

Pengembangan E-modul Geografi berbasis Spatial Thinking

Rahmawati Sri Pujiantiningtyas^{1*}, I Nyoman Sudana Degeng¹, Agus Wedi¹

¹Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No.5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65163, Indonesia

Email corresponding author*: rahmatyas48@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 21-02-2022

Revised 06-03-2022

Accepted 03-07-2022

Published 31-10-2022

How to cite:

Pujiantiningtyas, R. S., Degeng, I. N. S., & Wedi, A. (2022). Pengembangan E-modul Geografi berbasis Spatial Thinking. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 7(2), 115–129.

<https://doi.org/10.17977/um039v7i22022p115>

© The Author(s)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Abstrak

Pengembangan E-Modul Geografi berbasis Berpikir Spasial untuk Siswa SMA kelas XI bertujuan untuk menghasilkan e- modul berbasis berpikir spasial serta tingkat kelayakan produk. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang berorientasi pada produk multimedia, yaitu e-modul. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Lee & Owen yang terdiri dari lima tahapan yaitu: analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Hasil validasi produk yang dikembangkan mendapatkan kriteria sangat layak dengan skor rata – rata sebesar 90,78 persen. Aspek Materi diperoleh skor 82,14 persen, aspek media 92 persen dan aspek desain pembelajaran sebesar 98,2 persen. Berdasarkan respon pengguna yaitu siswa modul mendapat skor 89,3 persen dan guru geografi memberikan skor 90% artinya modul memiliki kriteria yang sangat baik untuk dapat digunakan sebagai bahan ajar pendamping untuk siswa.

Kata Kunci: *pengembangan e-modul, berpikir spasial, pembelajaran geografi*

Abstract

Development of E-Module Geography based on Spatial Thinking For Senior High School Students of XI grade is purposed to produce spatial thinking e-module with good validity. The research uses research and development oriented by multimedia product, e-module. This research uses the Lee & Owen model which has five steps: analysis, design, development, implementation, and evaluation. Validation results got very good condition with an average score of 90,78 percent. Materials aspects were 82,4 percent, Media aspects were 92 percent and Educational Design aspect was 98,2 percent. Based on users' response gave an average score of 89,3 percent and Geographic teachers gave a score of 90 percent, its mean the module had very good criteria to use as a companion book for student.

Keywords: *development of e-module, spatial thinking, geographic learning*

LATAR BELAKANG

Pelajaran geografi adalah salah satu pembelajaran wajib di tingkat SMA. Geografi adalah pelajaran yang mengkaji fenomena geosfer dengan konteks keruangan dan kelingkungan. Menurut *National Geography Standart*, tujuan pembelajaran geografi yaitu untuk membekali siswa memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam menganalisis masalah geografi dengan menggunakan sudut pandang keruangan dan kelingkungan. Pembelajaran geografi dapat dikatakan ideal dan bermakna bagi siswa ketika materi yang diajarkan dapat diterima oleh siswa dengan baik. Untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna tentu dapat melalui salah satunya dengan menggunakan bahan ajar yang bermutu dan media yang menarik. Dalam pembelajaran tentu juga tidak terlepas dari permasalahan belajar. Pembelajaran saat ini telah mengalami perubahan paradigma belajar, Pembelajaran saat ini lebih berpusat pada siswa dan mengarahkan kemampuan siswa dalam mengeksplor diri, padahal dulu hanya sebatas mentransfer ilmu kini harus menumbuhkan keingintahuan, kreativitas dan semangat belajar siswa (Mulyasa, 2014). Namun, pembelajaran geografi di sekolah masih ditemui permasalahan. Seperti, siswa yang kesulitan dalam memahami fenomena geosfer dengan menggunakan pendekatan geografi (pendekatan spasial dan kelingkungan). Hal tersebut senada dengan pernyataan Nofrion (2018) dimana siswa lebih terampil dalam menyebutkan pendekatan keruangan dan kelingkungan, namun kesulitan jika diminta menganalisis fenomena geosfer menggunakan pendekatan tersebut.

Tentunya, untuk mengatasi kesulitan siswa dalam melatih kemampuan berpikir spasial, guru harus memfasilitasi siswa satunya dengan memberikan bahan ajar yang sesuai. Namun, bahan ajar yang sering ditemui di sekolah belum sesuai dengan apa yang diharapkan. Berdasarkan analisis bahan ajar dilakukan di SMA PGRI Kepanjen, ditemukan bahwa siswa masih menggunakan bahan ajar berupa buku teks karangan Bambang N.M dan Purwadi Suhandini terbitan Tiga Serangkai tahun 2019. Hasil dari analisis kualitas buku teks terutama pada materi flora dan fauna, ditemukan kelemahan antara lain: 1) Pada aspek materi hanya disediakan konsep yang belum dihadirkan cara menganalisis fenomena geosfer dengan sudut pandang keruangan. 2) Dari aspek gambar/ilustrasi pada buku ini sangat terbatas akan visualisasi atau gambar pendukung. Keterbatasan gambar tersebut tentu membuat siswa bingung untuk mengimajinasikan kondisi bioma, flora dan fauna di dunia.

Padahal materi flora dan fauna, memiliki tujuan agar siswa dapat menganalisis persebaran flora dan fauna sesuai karakteristik ekosistem dan membuat peta persebaran flora dan fauna yang dilengkapi gambar dengan tepat. Minimnya visualisasi tersebut menyebabkan siswa tidak tertarik untuk belajar. Siswa menganggap geografi tidak penting, monoton dan kurang menarik (Nofrion, 2018). Padahal dengan pemberian visualisasi seperti gambar, video, peta, grafik dan tabel perlu dilakukan untuk mengkaji objek kajian geografi tersebut (Yani, 2016). Jika tidak diberikan visualisasi yang tepat, objek kajian yang abstrak tersebut membuat siswa tidak berkesan dan belum membekali siswa dalam berpikir spasial (Oktavianto & Handoyo, 2017). Kekurangan buku tersebut tentu menyebabkan siswa hanya sekedar menghafal materi dan kesulitan ketika harus menganalisis kondisi ruang di sekitar mereka. Senada dengan beberapa penelitian, menjelaskan bahwa buku teks memiliki kualitas rendah dan terlalu padat (Utaya dkk., 2020). Menurut Aksa dkk., (2018), dan Amin (2016) menjelaskan buku teks memiliki konten yang bertentangan dengan tujuan dan indikator pembelajaran geografi. Padahal, buku teks adalah bahan ajar yang menjadi acuan wajib saat pembelajaran yang telah ditentukan oleh

pemerintah (Utaya dkk., 2020). Selain permasalahan dari segi bahan ajar, ditemukan permasalahan lain dari segi keterbatasan waktu. Pelajaran geografi memiliki jam pelajaran 3 – 4 jam/minggu. Hal tersebut, menjadi kendala guru untuk mengatur waktu agar materi yang disampaikan menyeluruh kepada siswa. Hal ini tentu memerlukan bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa dimanapun dan kapanpun tanpa menunggu bantuan guru atau bahan ajar yang mandiri. Di sisi lain, kemampuan berpikir spasial adalah salah kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam belajar geografi. Pada penelitian Saputro (2020) kemampuan spasial siswa masih belum optimal, sehingga perlu ketersediaan bahan ajar, evaluasi dan prasarana pembelajaran yang mendukung kemampuan berpikir spasial. Berpikir spasial (*spatial thinking*) sendiri adalah kemampuan yang diperlukan dalam belajar geografi. Berpikir spasial adalah kemampuan mempersepsi dunia visual yang melibatkan warna, garis, dan ruang (Amstrong, 2018).

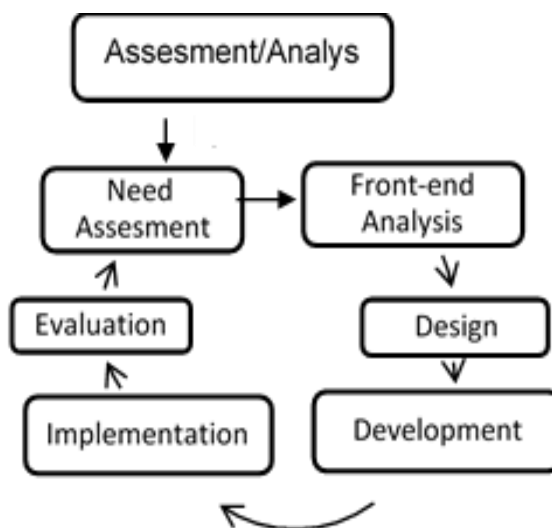
Dengan berpikir spasial siswa akan mendapatkan pengetahuan berupa konsep spasial dan keterampilan berupa penggunaan alat untuk memaparkan, memahami, memecahkan masalah serta memaparkan informasi (Jo & Bednarz, 2009). Berpikir spasial dapat membantu siswa memecahkan masalah dengan menganalisis data yang kompleks (National Research Council, 2006). Berpikir spasial memiliki tiga fungsi deskriptif, analitis dan inferensial. Artinya dengan menggunakan kemampuan berpikir spasial dapat membantu untuk memahami objek dalam ruang beserta hubungan sebab akibat pada setiap objek tersebut (Ahyuni, 2016). Kemampuan berpikir spasial perlu dicapai dalam pembelajaran geografi agar siswa mampu menganalisis fenomena yang ada (Wijayanti & Prayitno, 2016). Untuk dapat membantu siswa mampu berpikir spasial dengan waktu yang terbatas dan memuat beragam visualisasi yang dapat mendukung keberadaan buku teks yang memiliki kualitas belum sesuai tujuan pembelajaran geografi, salah satunya dapat menyediakan bahan ajar berupa modul. Modul adalah bahan ajar yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran secara mandiri. Modul yang sistematis dapat memotivasi siswa untuk belajar secara mandiri dengan maupun tanpa bantuan guru (Prastowo, 2015). Pengembangan modul ini menyesuaikan perkembangan pendidikan. Saat ini memasuki pembelajaran abad 21 menekankan penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Perubahan paradigma tersebut menurut pembelajaran tidak lagi pada kegiatan yang sederhana tetapi mengarah pada kegiatan yang lebih komprehensif (*comprehensive action*) dari pembelajaran tradisional ke pembelajaran berbasis teknologi (Afandi dkk., 2016).

Modul digital tentu lebih menarik, karena pada modul digital memungkinkan untuk menampilkan audio, video, gambar, animasi maupun balikan secara langsung (Suarsana & Mahayukti, 2013). Dengan menggunakan e-modul dapat meningkatkan proses keterampilan berpikir kritis siswa (Nurlaili dkk, 2021). Beberapa penelitian mengenai penggunaan modul yang dilakukan oleh Ulfi (2017), Manek dkk (2019), Sunarhadi dkk.,(2018) dan Subhani & Agustina, (2018) disebutkan bahwa modul dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa, modul berbasis spasial juga dapat mendorong untuk belajar aktif, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan permasalahan secara mandiri. Sesuai dengan permasalahan yang telah dijabarkan diatas, peneliti bermaksud untuk mengembangkan e-modul geografi berbasis *spatial thinking*.

METODE

Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti berorientasi pada produk multimedia e-modul geografi berbasis *spatial thinking*. Model yang dipakai dalam penelitian

ini yaitu (Lee & Owen, 2004). Model ini dipilih karena pengembangan dilakukan untuk menghasilkan produk multimedia. Model Lee & Owen terdiri dari lima langkah pengembangan antara lain: (1) analisis kebutuhan, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi dan (5) evaluasi. Prosedur pengembangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Lee & Owen.

Sumber: (Lee & Owen, 2004)

Tujuan pengembangan ini yaitu untuk menghasilkan e-modul berbasis berpikir spasial yang layak serta mengetahui respon pengguna saat produk digunakan. Penelitian ini menggunakan data kualitatif dan data kuantitatif yang diperoleh dari angket untuk validator dan responden. Subjek penelitian yaitu siswa kelas XI yang mendapatkan pelajaran geografi, baik dari kelas peminatan maupun kelas IPS dengan jumlah responden sebanyak 15 siswa kelas XI SMA PGRI Kepanjen. Data kualitatif diperoleh dari saran para ahli untuk pertimbangan dalam melakukan revisi produk, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari skor yang terkumpul melalui angket uji kelayakan produk dan respon penggunaan produk. Data yang diperoleh dianalisis dan diukur menggunakan skala likert untuk memperoleh pendapat responden (Sugiono, 2012). Data kuantitatif dari angket kelayakan produk dan respon siswa dianalisis menggunakan rumus menurut Arikunto (2011), pada persamaan (1).

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Persentase

$\sum X$ = Jumlah keseluruhan jawaban responden

$\sum Xi$ = Jumlah skor ideal per item

100% = konstanta

Data berbentuk persentase diinterpretasikan menjadi kalimat sesuai dengan kriteria pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor

Skor (%)	Kriteria	Keterangan
0 - 19	Sangat Rendah	Tidak Valid, perlu revisi
20 - 39	Rendah	Kurang Valid, perlurevisi
40 - 59	Sedang	Cukup Valid, perlu revisi
60 - 79	Baik	Valid, tidak revisi
80 - 100	Sangat Baik	Sangat valid, tidak revisi

Sumber: (Sugiono, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini yaitu produk berupa e-modul persebaran flora dan fauna berbasis berpikir spasial. E-modul yang dikembangkan berbentuk aplikasi android yang dapat digunakan siswa belajar mandiri. Tahap pertama pengembangan e-modul, diawali dengan tahap analisis yang terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis awal akhir (front-end analysis) yang bertujuan untuk mengetahui keadaan dilapangan dengan keadaan ideal yang diperlukan siswa, sedangkan pada analisis awal akhir dilakukan analisis untuk menemukan solusi untuk mencapai keadaan yang diinginkan. Analisis ini terdiri dari analisis audiens, analisis teknologi, analisis situasi. Hasil analisis kebutuhan di SMA PGRI Kepanjen diperoleh permasalahan terkait pembelajaran geografi sehingga perlu adanya e-modul yaitu: konten yang terdapat pada buku teks hanya menjelaskan materi tanpa menekankan sudut pandang keruangan, visualisasi dalam buku teks masih terbatas, siswa masih menganggap pelajaran geografi monoton, siswa masih kesulitan membaca peta, data atau informasi geografi, ketersediaan teknologi penunjang seperti smartphone yang dimiliki mayoritas siswa menjadi pendukung untuk dilakukan pengembangan e-modul ini. Setelah itu dilanjutkan dengan analisis tugas, isu, kejadian penting, tujuan media, data dan biaya yang diperoleh hasil analisis yaitu: Materi yang dikembangkan adalah materi flora dan fauna dan dirumuskan tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi inti serta pengembangan kegiatan berpikir spasial berupa tes kemampuan berpikir spasial.

Tahap kedua yaitu desain, pada tahap ini dilakukan penyusunan kerangka produk yang terdiri dari pembuatan storyboard dan mendesain tampilan awal modul. Selain itu pada tahap ini juga disusun konten atau isi yang akan diberikan pada e-modul dan pembuatan instrumen validasi. Spesifikasi modul berbentuk elektronik berformat .apk dan html yang dioperasikan melalui android dan web browser dengan disertai materi yang interaktif terdapat video, gambar, teks, VR, grafik, peta dan tes kemampuan spasial. Pengembangan e-modul ini menggunakan beberapa software seperti Articulate Storyline 3 untuk menyusun konten, Adobe Photoshop CC 2019 untuk desain tampilan modul, WEB 2 APK Builder untuk mengubah menjadi aplikasi android.

Tahap ketiga dimulai dengan pengembangan. Pengembangan e-modul pertama dilakukan pengembangan berdasarkan storyboard, kemudian memilih media yang sesuai dengan spesifikasi produk yang diinginkan baik audio, video dan gambar yang mendukung sampai menghasilkan produk berupa e-modul persebaran flora dan fauna. Hasil produk yang dikembangkan dengan tampilan awal yang terdiri dari identitas modul, tombol mulai, dan dan tombol untuk keluar dari modul. Tampilan halaman awal dapat dilihat pada [Gambar 2](#) berikut.



Gambar 2. Tampilan awal e-modul

Pada bagian halaman menu pada e-modul berisi tautan atau tombol untuk mempelajari apa yang terdapat dalam modul yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan menu dalam e-modul

Aspek berpikir spasial diterapkan pada bagian kegiatan berpikir spasial melalui tes kemampuan berpikir spasial atau *Spatial Ability Test* (STAT) dimana siswa diajak untuk mengenal konsep spasial, mengamati data spasial menggunakan alat representasi seperti peta, grafik dan gambar dan melakukan proses penalaran melalui soal yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan tes berpikir spasial

Tahap keempat dilakukan implementasi e-modul dengan melakukan uji validasi atau kelayakan modul oleh validator ahli, yaitu ahli materi, media dan desain pembelajaran. Kelayakan produk didapatkan dari instrumen yang sesuai dengan aspek yang dinilai. Tahap kelima Evaluasi, dimana pada tahap ini dilakukan pengolahan hasil dari uji validasi produk yang dilakukan oleh ahli yang terdiri dari: 1) Validator ahli materi oleh dosen geografi pengampu matakuliah Biogeografi dan Geografi Tumbuhan dan Hewan, 2) Validator ahli media dan 3) Ahli desain pembelajaran, keduanya dari dosen jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang. Tujuan dilakukan uji validasi oleh ahli dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan produk yang digunakan dan saran perbaikan produk.

Hasil Uji Validasi Materi

Hasil validasi aspek materi oleh ahli materi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan isi materi dalam e-modul yang dikembangkan. Uji validasi materi ini dilakukan oleh dosen geografi Universitas Negeri Malang. Uji kelayakan materi ini terdapat tiga aspek yang dinilai yaitu, aspek isi/materi, aspek berpikir spasial dan aspek bahasa dan gambar. Kriteria kelayakan e-modul diperoleh dari analisis perolehan skor dari instrumen yang diberikan kepada validator yang kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria kelayakan e-modul. Pada aspek konten/isi dari 9 pertanyaan diperoleh skor total 30 poin dengan skor maksimal sebesar 36 poin dan skor diolah sesuai dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{30}{36} \times 100\% \\ = 83,3\%$$

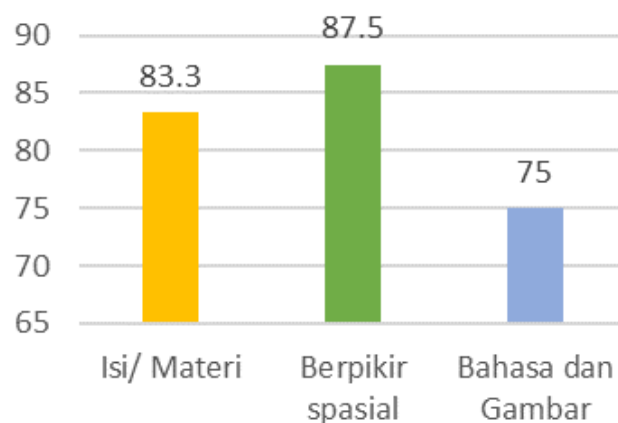
Aspek berpikir spasial diperoleh skor 21 dengan skor maksimal 24 poin. Berdasarkan pengolahan memperoleh hasil sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{21}{24} \times 100\% \\ = 87,5 \%$$

Ketiga pada aspek bahasa dan gambar memperoleh skor 18 dari nilai maksimum sebesar 24. Hasil pengolahan data tersebut diperoleh hasil yang disajikan pada [Gambar 5](#):

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\% \\ = \frac{18}{24} \times 100\% \\ = 75\%$$



Gambar 5. Validasi aspek materi

Data kelayakan materi diperoleh skor pada komponen isi/materi sebesar 83,3%, komponen berpikir spasial memiliki skor 87,5%, dan komponen bahasa sebesar 75%. Ketiga aspek tersebut memperoleh skor 69 dengan skor maksimal 84 poin. Data tersebut diolah sebagai berikut

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{69}{84} \times 100\% = 82,14\%$$

Berdasarkan pengolahan data sesuai rumus tersebut modul memperoleh skor 82,14% artinya e-modul yang dikembangkan memiliki kelayakan sangat baik. Meskipun menurut kriteria modul sudah tidak perlu direvisi, validator memberikan saran untuk meningkatkan kualitas modul. Saran dari validator seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Saran dan Komentar Validator Ahli Materi

No	Saran dan Komentar
1	Tujuan pembelajaran tunggal karena ada beberapa tujuan yang memiliki 2 tujuan, sesuai ABCD
2	Pada glosarium mohon diperhatikan lagi, lebih mudah gunakan KBBI
3	Pada kegiatan berpikir spasial belum muncul analisis antar satu lokasi dengan lokasi lainnya.
4	Pada faktor persebaran lebih baik dijelaskan contoh pada masing-masing faktor, misal perbedaan flora atau fauna di iklim tertentu.
5	Analisis tentang persebaran flora dan fauna belum ada. Misal Persebaran, ciri-ciri, Tumbuhan atau hewan dominan, Kondisi lingkungan (daya dukung terhadap pertumbuhan tumbuhan dan tempat hidup hewan), dan Pemanfaatan tumbuhan dan hewan bagi kehidupan manusia di sekitarnya.

Berdasarkan saran yang diberikan oleh validator, dilakukan perbaikan terhadap tujuan pembelajaran yang disesuaikan dengan model ABCD, perbaikan glosarium disesuaikan dengan KBBI, dan perbaikan soal berpikir spasial pada bagian proses penalaran

diberikan analisis lokasi, serta pada bagian materi faktor yang diberikan contoh flora dan fauna yang tepat.

Hasil Validasi Desain Pembelajaran

Validasi produk pada aspek desain pembelajaran digunakan untuk menilai terkait kesesuaian dengan kurikulum, metode pembelajaran dan evaluasi yang dilakukan oleh ahli yaitu dosen Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Malang. Uji validasi ini terdiri dari tiga komponen yaitu kurikulum, metode dan evaluasi. Pada aspek Kurikulum diperoleh skor total 12 poin dengan skor maksimal sebesar 12 poin dan skor diolah sesuai dengan rumus:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{12}{12} \times 100\% \\ = 100\%$$

Aspek metode pembelajaran diperoleh skor total 22 dari 24 skor, sehingga dari perolehan skor tersebut diperoleh nilai, ditunjukkan pada [Gambar 6](#) dan perhitungan sebagai berikut:

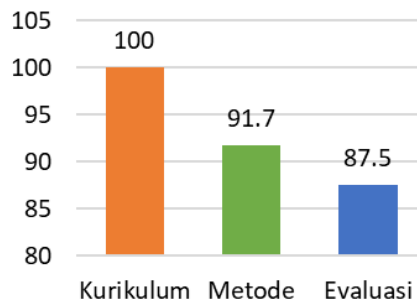
$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{22}{24} \times 100\% \\ = 91,7\%$$

Aspek evaluasi diperoleh nilai sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{21}{24} \times 100\% \\ = 87,5\%$$



Gambar 6. Validasi Aspek Desain Pembelajaran

Berdasarkan aspek desain pembelajaran secara keseluruhan memperoleh skor sebesar 55 poin dengan skor maksimal sebesar 60 poin. Kemudian data tersebut diolah sehingga memperoleh skor sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{55}{60} \times 100\% \\ = 91,7 \%$$

Berdasarkan hasil validasi dan pengolahan data, kelayakan modul diperoleh skor sebesar 91,7 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk memiliki kelayakan yang sangat baik dan tidak perlu direvisi. Untuk rekapitulasi data validasi oleh ahli desain pembelajaran sebagai berikut. Berdasarkan kriteria tidak perlu dilakukan revisi, namun produk dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dari validator ahli, seperti pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Saran dan Komentar Ahli Desain Pembelajaran

No	Saran dan Komentar
1	Bagian kompetensi sebaiknya dipisah dari bagian e-modul
2	Level kognitif siswa dijelaskan dan dilengkapi kisi – kisi yang dimuat dalam buku petunjuk
3	Aktivitas pengenalan peta perlu disampaikan dalam pedoman penggunaan modul

Hasil Validasi Media

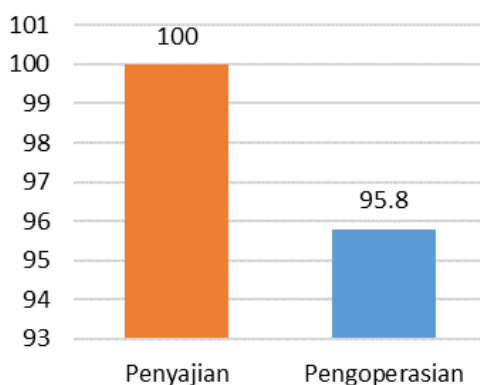
Validasi aspek media terdiri dari penilaian terkait penyajian dan pengoperasian produk. Berdasarkan hasil validasi media memperoleh skor dari total skor 55 dengan skor maksimal 56 poin. Berdasarkan pengolahan data dengan rumus diperoleh hasil sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{55}{56} \times 100\%$$

$$= 98,2 \%$$

Berdasarkan uji kelayakan media diperoleh skor berdasarkan penilaian validator ahli media, yaitu dosen Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Malang memperoleh skor rata – rata sebesar 98,2 % artinya e-modul memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik. Secara keseluruhan hasil validasi media seperti pada [Gambar 7](#).



Gambar 7. Diagram validasi aspek media

Hasil Uji Coba Produk

Setelah produk direvisi sesuai dengan saran dari para ahli, produk kemudian dilakukan uji coba. Uji coba produk tersebut dilakukan untuk mengetahui respon siswa dan guru setelah menggunakan produk. Uji coba produk ini dilakukan pada 15 responden yaitu siswa kelas XI SMA yang mendapatkan pelajaran Geografi baik kelas peminatan maupun kelas wajib dan guru mata pelajaran geografi yang dapat dilihat pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Hasil Uji Coba Produk Siswa

No	Aspek yang dinilai	Skor	Keterangan
1	Aspek Pembelajaran	89,1	Sangat Baik
2	Aspek Tampilan	89,6	Sangat Baik
	Rata - rata	89,3	Sangat Baik

Perolehan skor total dari hasil uji coba sebanyak 15 anak sebesar 911 dengan skor total sebesar 1020 dilakukan analisis dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{911}{1020} \times 100\%$$

$$= 89,3 \%$$

Berdasarkan uji coba, produk yang dikembangkan memperoleh skor rata – rata sebesar 89,3% artinya produk memiliki respon yang sangat baik. Sedangkan menurut guru geografi produk memperoleh skor 61 dengan skor total 68 dilakukan analisis mendapat skor 89,7% artinya produk yang dikembangkan memiliki respon positif dari pengguna yaitu guru dianalisis dengan rumus:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

$$P = \frac{61}{68} \times 100\%$$

$$= 89,7 \%$$

Untuk perbaikan produk diperoleh saran dan komentar dari responden sebagian besar kesulitan pada saat memutar video dan modul perlu diberikan background musik agar tidak bosan. Penelitian ini menghasilkan produk berupa e-modul geografi persebaran flora dan fauna berbasis berpikir spasial. E-modul berbentuk .apk atau aplikasi android. Tujuan akhir dari pengembangan e-modul ini yaitu menghasilkan modul yang layak digunakan. Tahapan pengembangan e-modul menggunakan tahapan [Lee & Owen \(2004\)](#). Pengembangan e-modul ini memiliki kelebihan, dimana penggunaan modul dapat membantu siswa belajar secara mandiri dengan tanpa atau dengan bantuan guru. Penggunaan e-modul memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat meningkatkan motivasi siswa karena pembelajaran dalam modul disesuaikan dengan kemampuan siswa ([Dirjen PSMA, 2008](#)). E-modul geografi flora dan fauna dilengkapi dengan komponen berpikir spasial. Berpikir spasial adalah kemampuan mempersepsi dunia visual – spasial yang melibatkan warna, garis, bentuk, ruang dan hubungan tiap ruang dengan cara membaca grafik, dan mengorientasikannya secara tepat ([Amstrong, 2018](#)).

Komponen berpikir spasial pada modul ini berdasarkan tiga komponen berpikir spasial yang dijabarkan oleh (Jo & Bednarz, 2011) terdiri dari tiga komponen yaitu: 1) Konsep Spasial, 2) Alat representasi spasial, dan 3) Proses Penalaran yang dapat dilihat pada aktivitas berpikir spasial. Bednarz & Lee (2011) menjelaskan tiga komponen sebagai berikut. Komponen pertama, konsep spasial disini berhubungan dengan aspek kognitif terkait berpikir spasial. Siswa diajak untuk mengenal, mengingat, membayangkan dan membandingkan terkait fenomena geosfer terutama flora dan fauna. Komponen kedua, alat representasi spasial. Alat representasi spasial ini dapat berupa peta, grafis, diagram, dan tampilan yang membantu memproses informasi. Pada komponen kedua ini siswa diajak untuk mengamati peta, gambar dan grafik melalui unsur – unsur spasial baik garis, warna, bentuk, titik dan unsur spasial lainnya. Dengan mengamati alat representasi tersebut siswa akan diajak untuk menggali informasi yang mereka dapatkan.

Ketiga, proses penalaran dimana menjadi inti berpikir spasial, pada bagian ini siswa mulai diajak untuk melakukan pengambilan keputusan. Pada proses penalaran ini terdiri dari tiga kategori yaitu, input, proses dan output. Penerapan ketiga komponen berpikir spasial tersebut diterapkan pada aktivitas berpikir spasial berupa tes kemampuan berpikir spasial atau Spatial Thinking Ability Test. Tes berpikir spasial dapat membantu menstimulus siswa untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa (Jo dkk., 2010). Berpikir spasial membantu siswa mengembangkan pengetahuan melalui penemuan yang tidak hanya sekedar mengenal dan mengingat konsep (Ahyuni, 2016). Dalam konsep berpikir spasial, diajak untuk mengetahui tentang tiga komponen yaitu: 1) Ruang, siswa diajak untuk menentukan lokasi baik absolut maupun relatif, interseksi dan wilayah. 2) Representasi, siswa diajak untuk menginterpretasi melalui simbol – simbol yang terdapat pada peta, gambar dan grafik dan 3) Penalaran, tahap siswa mulai memanipulasi, menafsirkan dan menjelaskan informasi untuk menyelesaikan masalah (Kerski, 2008).

Pada aktivitas berpikir spasial dalam e-modul yang dikembangkan menggunakan alat representasi berupa peta. Penggunaan peta adalah alat berpikir spasial yang paling sederhana yang dapat menyampaikan berbagai macam informasi (Logan, 2012). Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa modul berbasis berpikir spasial memiliki kelayakan yang sangat baik. Seperti pada penelitian (Sunarhadi dkk, 2018) pengembangan modul pembelajaran untuk kemampuan berpikir spasial menurut penilaian ahli memiliki skor 3,33 atau dapat dikatakan layak. Penelitian (Yuda, 2011) Pengembangan bahan ajar digital berpikir spasial pada siswa dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk mengidentifikasi bentuk, lokasi dan informasi spasial melalui aplikasi digital berupa game puzzle peta. Pengembangan e-modul ini mengikuti model pengembangan Lee dan Owen yang ditunjukkan pada Gambar 1. Tahap pertama dalam pengembangan e-modul ini yaitu Analisis. Pada tahap ini terdiri dari analisis/asesmen. Pada tahapan ini pengembang mengamati kondisi di lapangan serta kondisi ideal yang seharusnya dimunculkan, dan permasalahan yang ditemukan. Hasil dari observasi menunjukkan bahwa kurangnya visualisasi pada buku milik siswa. Kurangnya visualisasi pada buku disekolah membuat kemampuan berpikir spasial atau geo literacy siswa tidak berkembang (Utaya dkk., 2020).

Mayoritas siswa sudah banyak yang menggunakan gadget untuk membantu proses pembelajaran. Pada tahap ini juga mulai disusun indikator, tujuan, tugas dan media yang tepat untuk siswa. Untuk penyusunan modul menggunakan indikator berpikir spasial yang menyesuaikan kemampuan awal siswa tingkat SMA. Indikator yang digunakan adalah hasil modifikasi Indikator yang dirumuskan oleh (Gersmehl & Gersmehl, 2011). Tahap kedua yaitu

desain. Pada tahap ini dimulai dengan pembuatan storyboard dan merancang tampilan halaman dari modul baik ukuran layar, jenis huruf, warna, gambar, dan tombol navigasi. Pada tahap ketiga dimulai tahap pengembangan dari story board dan menyesuaikan spesifikasi produk yang sudah ditentukan. Proses pengembangan e-modul ini melibatkan beberapa software seperti adobe photoshop, Articulate Storyline dan Google Earth.

Tahap keempat yaitu implementasi. Tahapan ini produk sudah selesai dikembangkan dan mulai dilakukan validasi oleh beberapa ahli. Hasil validasi menurut ahli desain pembelajaran dan ahli media produk ini memiliki kriteria yang sangat layak. Sedangkan menurut pendapat siswa setelah diujicobakan kepada 15 orang siswa kelas XI modul digolongkan sangat layak. Jadi dapat disimpulkan e-modul geografi persebaran flora dan fauna berbasis spasial thinking memiliki kualitas yang sangat layak digunakan untuk bahan ajar kelas XI IPS maupun peminatan geografi.

Tahap terakhir yaitu evaluasi. Pada tahap ini dilakukan perbaikan – perbaikan menurut saran dari validator ahli dan pengguna dari modul. Meskipun modul sudah dikategorikan sangat layak, modul tetap dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas modul. Berdasarkan saran dari validator media yaitu tata letak tombol sebaiknya dipindahkan posisinya, selain itu bahasa yang digunakan pada bagian VR menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Untuk saran kedua terkait bahasa pada bagian VR dapat digunakan sebagai saran untuk penelitian selanjutnya. Karena untuk mengubah bahasa dari bahasa inggris ke bahasa indonesia perlu dilakukan penulisan bahasa pemograman yang lebih rumit. Saran dari ahli desain pembelajaran, sebaiknya modul diberikan buku petunjuk, dan penjelasan level kognitif pada setiap soal berpikir spasial yang diberikan kepada siswa. Siswa dan guru juga memberikan penilaian terkait penggunaan modul. Menurut pendapat siswa setelah menggunakan modul, pembelajaran lebih menarik dan banyak informasi yang mereka dapatkan. Namun selama uji coba produk juga ditemukan kendala seperti pada saat pemutaran video yang tersendat, bahkan ada beberapa video tidak dapat diputar oleh siswa. Hal itu juga menjadi pertimbangan untuk perbaikan produk.

SIMPULAN

Pengembangan e-modul geografi persebaran flora dan fauna berbasis berpikir spasial bertujuan untuk menghasilkan modul yang layak digunakan. Sesuai dengan tujuan penelitian ini, e-modul berbasis spasial yang dikembangkan memiliki kriteria yang layak untuk digunakan saat pembelajaran. E-Modul yang dikembangkan mendapatkan kriteria yang sangat baik baik dari segi materi, sebesar 87,14%, segi media 98,2 % , dan segi desain pembelajaran sebesar 91,7 %. Artinya Ketiga Aspek tersebut memiliki kelayakan yang sangat baik. E-modul yang dikembangkan juga memperoleh respon sangat baik dari pengguna, berdasarkan respon pengguna modul dapat membantu belajar. Berdasarkan penelitian ini terdapat keterbatasan yakni tidak disertai uji efektifitas penggunaan modul, sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan uji keefektivan modul pada kemampuan berpikir spasial siswa seperti dilakukan tes sebelum dan sesudah menggunakan modul dan diberikan petunjuk penggunaan modul melalui video untuk memudahkan pengguna. Beberapa saran pemanfaatan modul yaitu sebelum digunakan dikelas guru sebaiknya membaca buku pemanfaatan penggunaan e-modul terlebih dahulu.

REFERENSI

- Afandi, A., Junanto, T., & Afriani, R. (2016, Oktober). Implementasi Digital-Age Literacy Dalam Pendidikan Abad 21 di Indonesia. "Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains Dan Kompetensi Guru Melalui Penelitian & Pengembangan Dalam Menghadapi Tantangan Abad-2.
- Ahyuni, A. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Berpikir Spasial Bagi Calon Guru Geografi. 163–175. [Http://Repository.Unp.Ac.Id/14084/](http://Repository.Unp.Ac.Id/14084/)
- Aksa, F. I., Afrian, R., & Jofrisha, J. (2018). Analisis Konten Buku Teks Geografi SMA Menggunakan Model Beck & Mckeown. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, Dan Praktek Dalam Bidang Pendidikan Dan Ilmu Geografi*, 23(1), 1–8. [Http://Journal2.Um.Ac.Id/Index.Php/Jpg/Article/View/2504](http://Journal2.Um.Ac.Id/Index.Php/Jpg/Article/View/2504)
- Amin, S. (2016). Analisis Buku Teks Geografi Sma Kelas Xii pada Materi Pola Keruangan Desa dan Kota dalam Buku Sekolah Elektronik Terbitan Departemen Pendidikan Nasional. *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 3(1), 68–87. [Https://Doi.Org/10.18860/Jpips.V3i1.6856](https://doi.org/10.18860/jpips.v3i1.6856)
- Amstrong, T. (2018). *Multiple Intelligences In The Classroom* (4 Ed.). ASCD.
- Arikunto, S. (2011). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (VI). Rineka Cipta. [Https://Opac.Perpusnas.Go.Id/Detailopac.aspx?id=217760#](https://opac.perpusnas.go.id/detailopac.aspx?id=217760#)
- Bednarz, R. S., & Lee, J. (2011). The Components Of Spatial Thinking: Empirical Evidence. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 21, 103–107. [Https://Doi.Org/10.1016/J.Sbspro.2011.07.048](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.07.048)
- Dirjen PSMA. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*.
- Gersmehl, P. J., & Gersmehl, C. A. (2011). 48 Spatial Thinking: Where Pedagogy Meets Neuroscience. 27, 20.
- Jo, I., Bednarz, S., & Metoyer, S. (2010). Selecting And Designing Questions To Facilitate Spatial Thinking. *The Geography Teacher*, 7, 49–55. [Https://Doi.Org/10.1080/19338341.2010.510779](https://doi.org/10.1080/19338341.2010.510779)
- Jo, I., & Bednarz, S. W. (2009). Evaluating Geography Textbook Questions From A Spatial Perspective: Using Concepts Of Space, Tools Of Representation, And Cognitive Processes To Evaluate Spatiality. *Journal Of Geography*, 108(1), 4–13. [Https://Doi.Org/10.1080/00221340902758401](https://doi.org/10.1080/00221340902758401)
- Jo, I., & Bednarz, S. W. (2011). Textbook Questions To Support Spatial Thinking: Differences In Spatiality By Question Location. *Journal Of Geography*, 110(2), 70–80. [Https://Doi.Org/10.1080/00221341.2011.521848](https://doi.org/10.1080/00221341.2011.521848)
- Kerski, J. J. (2008). *Developing Spatial Thinking Skills In Education And Society*. 6.
- Lee, W. W., & Owen, D. L. (2004). *Multiple Based Instructional Design* (2 Ed.). Pfeiffer.
- Logan, J. R. (2012). Making A Place For Space: Spatial Thinking In Social Science. *Annual Review Of Sociology*, 38, 10.1146/Annurev-Soc-071811-145531. [Https://Doi.Org/10.1146/Annurev-Soc-071811-145531](https://doi.org/10.1146/Annurev-Soc-071811-145531)
- Manek, A. H., Utomo, D. H., & Handoyo, B. (2019). Pengaruh Model Spasial Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(4), 440–446. [Https://Doi.Org/10.17977/Jptpp.V4i4.12245](https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i4.12245)
- Mulyasa, H. (2014). *Pengembangan Dan Implementasi Kurikulum 2013* (4 Ed.). Remaja Rosdakarya.
- National Research Council. (2006). *Learning To Think Spatially: GIS As A Support System In The K-12 Curriculum* (Hlm. 11019). National Academies Press. [Https://Doi.Org/10.17226/11019](https://doi.org/10.17226/11019)

- Nofrion, N. (2018). Karakteristik Pembelajaran Geografi Abad 21. INA-Rxiv. <https://doi.org/10.31227/osf.io/kwzjv>
- Nurlaili, R., Zubaidah, S., & Kuswanto, H. (2021). Pengembangan E-Module Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII Berdasarkan Penelitian Analisis Korelasi Kanonik Dari Persilangan Tanaman Kedelai. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(2), 213–219. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i2.14451>
- Oktavianto, D. A., & Handoyo, B. (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Google Earth Terhadap Keterampilan Berpikir Spasial. 21, 11.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif, Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. Diva Press.
- Saputro, R. (2020). Kemampuan Berpikir Spasial Peserta Didik Menggunakan Peta Dan Citra Inderaja Pada Pembelajaran Geografi Di Sman 1 Bae Kudus [Tesis]. Universitas Negeri Semarang.
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : Janapati*, 2(3), 193–200. <https://doi.org/10.23887/janapati.v2i3.9800>
- Subhani, A., & Agustina, S. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Spatial Thinking To Solving Problem Pada Program Studi Pendidikan Geografi. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 2(2), 41. <https://doi.org/10.29408/geodika.v2i2.1105>
- Sugiono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta.
- Sunarhadi, R. M. A., Utaya, S., & Astina, I. K. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Kemampuan Berpikir Spasial. 8.
- Ulfi, T. (2017). Pengembangan Modul Interaktif Berbasis E-Learning Materi Lingkungan Hidup Kelas Xi Sma / Takhiyyatul Ulfi [Masters, Universitas Negeri Malang]. <http://repository.um.ac.id/62393/>
- Utaya, S., Astina, I. K., & Handoyo, B. (2020). Studi Kelayakan Isi Buku Teks Pelajaran Geografi Kelas Xi Sma Pada Materi Flora Dan Fauna. 6. <https://doi.org/10.31764>
- Wijayanti, T. F., & Prayitno, B. A. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Berpikir Kritis Disertai Argument Mapping Pada Materi Sistem Pernapasan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Xi Sma Negeri 5 Surakarta. 5(1), 7. <http://dx.doi.org/10.33059/jsg.v3i2.2>
- Yani, A. (2016). Standar Proses Pembelajaran Geografi Pada Kurikulum 2013. *Jurnal Geografi Gea*, 16(1), 1–12. <https://doi.org/10.17509/Gea.V16i1.3463>
- Yuda, M. (2011). Effectiveness Of Digital Educational Materials For Developing Spatial Thinking Of Elementary School Students. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 21, 116–119. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.07.045>