

## Pengembangan suplemen bahan ajar digital kelas X materi penginderaan jauh menggunakan Heyzine Flipbook

Edisty Anindira Patranita, Yuswanti Ariani Wirahayu\*, Heni Masruroh, Hadi Soekamto

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

\*Penulis korespondensi, Surel: yuswanti.ariani.fis@um.ac.id

Paper received: 10-08-2022; revised: 15-08-2022; accepted: 20-08-2022

### Abstract

During the last decade, digitalization has affected the structure of education in the world, this change requiring the conversion of conventional education in order to carry out practical and independent learning by students. The purpose of this research is to develop a validated digital teaching material supplement using remote sensing material. The Research and Development model is made following the ADDIE development steps, but is limited to the development stage. Teaching materials are created using Canva software and Heyzine Flipbook. The results of product validation, obtained an average of 91 percent and belonged to the very valid category. The results of the validation test are used as a reference for revision and refinement of teaching materials. Teaching materials were tested on teachers and students of class X IPS 1 SMAN 10 Malang, with a total of 36 students. In general, the test results were categorized as very good, with the test results on teachers amounting to 95 percent, and on students amounting to 92 percent. Based on the results of the trials that have been carried out, it can be seen that digital teaching material supplements are very good for use in learning activities.

**Keywords:** supplement; digital teaching materials; remote sensing

### Abstrak

Selama dekade terakhir, digitalisasi mempengaruhi struktur pendidikan di dunia secara keseluruhan sehingga memerlukan konversi pendidikan konvensional agar terlaksana pembelajaran yang praktis dan mandiri oleh peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suplemen bahan ajar digital pada materi penginderaan jauh menggunakan Heyzine Flipbook yang telah tervalidasi. Model penelitian pengembangan dibuat mengikuti langkah pengembangan ADDIE, namun dibatasi hingga tahap development. Bahan ajar dibuat menggunakan software Canva dan Heyzine Flipbook. Hasil validasi produk memperoleh rerata sebesar 91 persen dan tergolong pada kategori sangat valid. Hasil uji validasi digunakan sebagai bahan revisi serta penyempurnaan bahan ajar. Bahan ajar diujicobakan pada guru dan peserta didik kelas X IPS 1 SMAN 10 Malang, dengan jumlah siswa sebanyak 36 siswa. Secara umum, hasil uji coba mendapat kategori sangat baik, dengan skor uji coba pada guru sebesar 95, dan pada siswa sebesar 92 persen. Berdasarkan hasil uji coba, dapat diketahui bahwa suplemen bahan ajar digital sangat baik untuk digunakan pada pembelajaran.

**Kata kunci:** suplemen; bahan ajar digital; materi penginderaan jauh

### 1. Pendahuluan

Selama dekade terakhir, digitalisasi mempengaruhi struktur pendidikan di dunia secara keseluruhan. Ronchi (2019) menyatakan bahwa teknologi digital mengubah cara mendidik, melatih generasi, serta mendorong pendidik untuk menawarkan peluang baru pada layanan pendidikan. Menurut Eglash *et al.*, (2020) dalam Qureshi *et al.*, (2021) pembelajaran di era digital memungkinkan adanya konversi pendidikan konvensional sehingga terlaksana pembelajaran yang praktis dan mandiri oleh siswa. Namun, beberapa studi empiris menyatakan bahwa pendidik belum mengoptimalkan penggunaan teknologi digital, meskipun sudah banyak inisiatif pelatihan yang telah dilakukan (Zeehan *et al.*, 2020). Tidak optimalnya

penggunaan teknologi menyebabkan tidak terlaksananya pembelajaran yang praktis dan mandiri.

Adanya pembelajaran yang praktis dan mandiri, dapat dilakukan integrasi dengan melibatkan teknologi (Nguyen & Chung, 2020). Salah satu bentuk integrasi dalam pencapaian tujuan pembelajaran di era digital yaitu dengan melakukan pengembangan bahan ajar (Afifulloh & Cahyanto, 2021). Menurut Wijayanti dan Zulaeha (2015) bahan ajar merupakan suatu perangkat pembelajaran yang dapat mempengaruhi keberhasilan peserta didik, serta dapat mendukung proses belajar yang praktis dan mandiri. Menurut Perwitasari et al., (2018) bahan ajar memiliki manfaat diantaranya: 1) memberi pengalaman belajar konkret pada siswa; (2) menyajikan sesuatu yang tidak dapat dilihat secara konkret; (3) menambah dan memperluas pengetahuan siswa; (4) menyajikan informasi yang terkini dan akurat; (5) membantu penyelesaian masalah dalam pendidikan; (6) memberikan motivasi positif apabila pemanfaatannya sesuai; serta (7) merangsang peserta didik dalam berpikir dan bersikap. Apabila penggunaan bahan ajar masih kurang optimal, dapat dilakukan improvisasi dengan mewujudkan ke dalam bentuk suplemen bahan ajar digital (Pranata *et al.*, 2021).

Suplemen bahan ajar digital menurut Masrur *et al.*, (2017), merupakan sebuah buku yang menyajikan informasi, fakta, serta berbagai hal yang dapat menyempurnakan isi buku primer pada pembelajaran. Suplemen bahan ajar yang dikemas dalam bentuk digital berupa *flipbook*, dapat menjadi salah satu sarana penyempurna bahan ajar primer pada pembelajaran. Suplemen bahan ajar digital dapat mendorong terwujudnya pembelajaran yang optimal, serta membantu siswa secara mandiri memperoleh kebutuhan pembelajaran yang diperlukan (Afifulloh & Cahyanto 2021; Busstra et al. 2012; Coughlan & Stephen 2011). Secara garis besar, penggunaan suplemen bahan ajar digital merupakan sebuah usaha menyajikan materi ke dalam format yang lebih efektif dan efisien, sehingga penyerapan materi oleh siswa menjadi lebih sempurna (Supardi 2014).

Pengembangan suplemen bahan ajar digital didasari oleh analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dibagi menjadi tiga tahap, yakni analisis materi, bahan ajar terdahulu, dan karakteristik peserta didik (Putri *et al.*, 2022). Materi yang digunakan dalam pengembangan suplemen bahan ajar digital adalah materi penginderaan jauh. Menurut hasil penelitian Ningsih *et al.*, (2015), apabila dibandingkan dengan materi geografi lainnya, penginderaan jauh merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipahami, dikarenakan pembelajaran penginderaan jauh sebagian besar hanya dijelaskan secara teori. Menurut Wardana *et al.*, (2019), terdapat dua permasalahan utama dalam penginderaan jauh, diantaranya: (1) guru mengalami kesulitan menjelaskan materi penginderaan jauh saat pembelajaran, dan (2) penggunaan buku teks dan media yang seadanya sehingga kurang membangkitkan motivasi belajar siswa.

Materi penginderaan jauh studi kasus perubahan penggunaan lahan di Kota Malang merupakan materi penginderaan jauh yang sesuai untuk diterapkan pada pengembangan produk suplemen bahan ajar digital. Maraknya perubahan penggunaan lahan perlu mendapatkan perhatian khusus dari berbagai pihak, karena menimbulkan berbagai pengaruh pada aspek lingkungan hidup. Melalui penginderaan jauh, kegiatan perencanaan penggunaan lahan akan menjadi lebih efisien, baik dalam segi waktu maupun biaya (Dalilah *et al.*, 2021). Pada sisi lain, Sumarmi (2012) menyatakan bahwa pembelajaran geografi lebih baik dikaitkan dengan kehidupan sekitar peserta didik, dengan mengangkat isu-isu lokal serta fenomena yang

ada di lingkungan peserta didik. Sumarmi *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa peserta didik membutuhkan isu dan fenomena di kehidupan sekitar, guna memberikan kesan kontekstual yang nyata, sehingga dapat memperkuat daya ingat peserta didik serta dapat meningkatkan *awareness* dalam kehidupan peserta didik. Hasil observasi dan wawancara pada siswa kelas X IPS 1 SMAN 10 Malang, menyatakan bahwa perlu diadakannya pengembangan bahan ajar penginderaan jauh yang memiliki ilustrasi menarik, materi tidak terlalu luas dan umum, tidak bersifat teoritis, memiliki bahasa yang komunikatif, serta berkaitan dengan kehidupan sekitar peserta didik.

Pengembangan suplemen bahan ajar serupa telah dilakukan oleh Pratama & Maryati (2021) yang menghasilkan produk berupa Suplemen Bahan Ajar Geografi pada Materi Potensi Ekowisata di Kawasan Teluk Tomini. Hasil validasi produk suplemen bahan ajar menyatakan bahwa produk dinilai layak untuk digunakan pada pembelajaran. Namun, produk yang dihasilkan masih memiliki kekurangan, diantaranya: a) teori-teori yang digunakan dalam suplemen bahan ajar masih menggunakan teori-teori lama, sehingga perlu dimuat teori serta kajian yang bersumber dari penelitian atau jurnal terbaru; b) belum menyajikan ilustrasi dan gambar yang menarik; serta c) pembahasan masih bersifat teoritis. Lestari *et al.* (2021) mengembangkan penelitian serupa, dengan produk Buku Suplemen berbasis Kearifan Lokal. Hasil uji coba yang telah dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa buku suplemen layak untuk digunakan, namun masih kurang dalam beberapa hal, diantaranya: (1) tampilan sampul kurang menarik; (2) ilustrasi yang kurang sesuai; dan (3) tidak memuat berita faktual. Berdasarkan analisis kebutuhan dan hasil penelitian terdahulu, peneliti berupaya untuk melakukan elaborasi terhadap produk bahan ajar yang telah dikembangkan sebelumnya. Hasil dari penelitian terdahulu memberi pandangan bahwa dengan adanya pengembangan suplemen bahan ajar digital kelas X materi penginderaan jauh menggunakan *Heyzine Flipbook*, berpotensi menjadi suplemen bahan ajar yang faktual, update dan praktis.

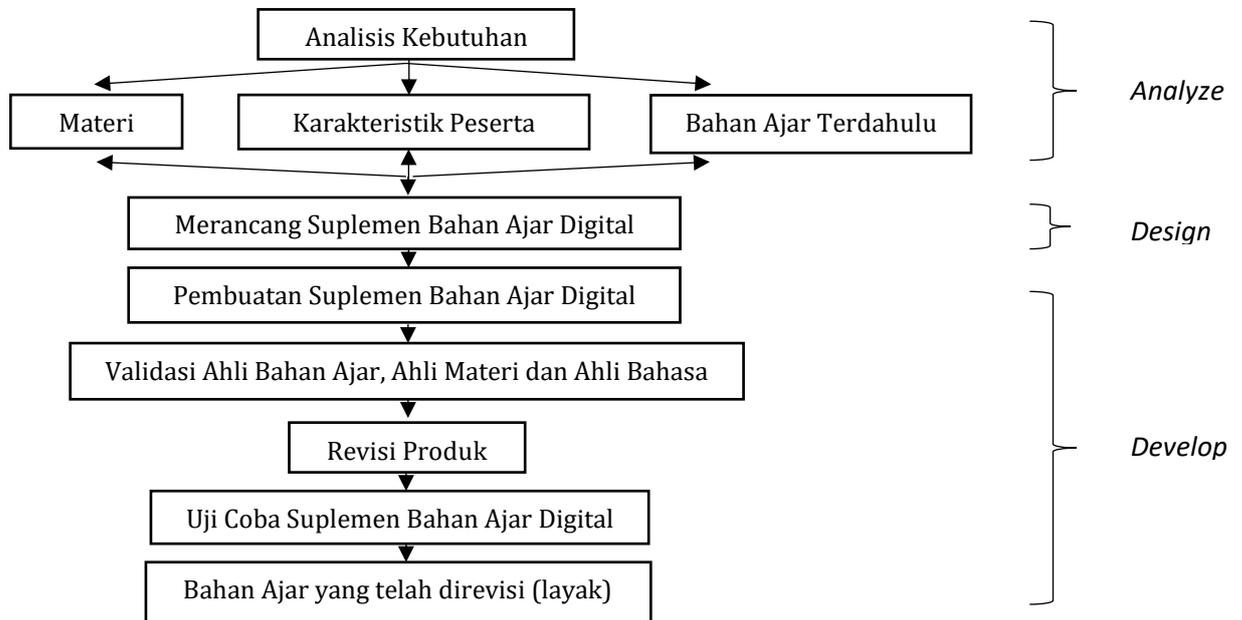
## 2. Metode

Desain penelitian pengembangan ini menggunakan langkah model penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Model pengembangan ADDIE pada penelitian ini hingga tahap *development*, belum mencapai tahap *implementation* dan *evaluation*. Tahapan penelitian dengan model ADD secara visual tertera pada Gambar 1.

Pada tahap analisis diperlukan tiga tahapan, yakni analisis materi, bahan ajar terdahulu, dan karakteristik peserta didik (Putri *et al.*, 2022). Analisis dilakukan secara kualitatif melalui studi literatur, observasi dan wawancara langsung kepada guru pengajar geografi kelas X, dan siswa kelas X IPS 1 SMAN 10 Malang. Observasi dan wawancara langsung dilakukan pada Kajian Praktik Lapangan.

Tahapan desain produk dilakukan dengan melakukan perancangan produk. Tahap perancangan produk dilakukan dengan menentukan dan mengumpulkan materi yang sesuai dengan tuntutan kompetensi. Pada tahap perancangan juga dilakukan pembuatan story board atau kerangka produk. Kerangka produk yang telah dibuat direalisasikan menjadi sebuah produk suplemen bahan ajar digital. Realisasi produk dibuat menggunakan *software Canva* dan dijadikan dalam bentuk digital menggunakan *Heyzine Flipbook*. Pada tahap pengembangan juga dilakukan penilaian kelayakan produk oleh validator. Validator pada penelitian ini meliputi ahli bahan ajar, ahli bahasa serta ahli materi. Ketiga validator merupakan dosen Universitas Negeri Malang. Validator bahan ajar dan bahasa merupakan dosen ahli pada bidang

bahan ajar dan struktur kebahasaan, yaitu Dr. Kusubakti Andajani, M.Pd dan Dr. Didin Widaryanto, S.S., S.Pd., M.Pd. sedangkan validator materi merupakan dosen ahli pada bidang penginderaan jauh yaitu Drs. Rudi Hartono, M.Si.



**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**

**Sumber: Pinto & Meiliani (2021)**

Produk yang telah dibuat, diuji cobakan pada guru geografi kelas X dan peserta didik yang telah menempuh mata pelajaran geografi kelas X KD 3.2 dasar pemetaan, penginderaan jauh, dan Sistem Informasi Geografis (SIG), yaitu kelas X IPS 1. Data yang dikumpulkan berupa skor hasil uji coba menggunakan instrument skala likert, yang selanjutnya diolah menggunakan persentase sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{X (\text{skor yang dipilih})}{Xi (\text{Skor maksimal})} \times 100\% \quad (1)$$

**Sumber: Pranata et al., (2021)**

Perolehan persentase dianalisis melalui tingkat ketercapaian suatu produk, seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kategori Kevalidan Produk**

No	Kriteria (%)	Tingkat Ketercapaian	Keterangan
1	85,01 – 100	Sangat Baik	Dapat digunakan, tidak revisi
2	70,01 - 85,00	Cukup Baik	Dapat digunakan dengan revisi kecil
3	50,01 - 70,00	Kurang Baik	Tidak disarankan untuk digunakan, karena memerlukan revisi besar
4	01,00 - 50	Sangat Kurang	Tidak boleh dipergunakan

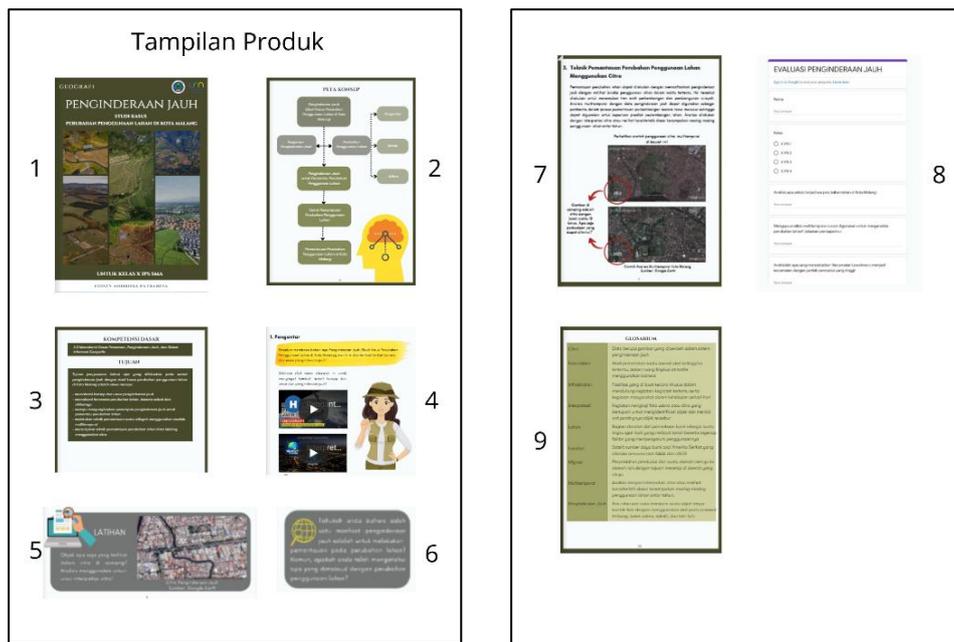
**Sumber: Akbar (2013)**

Apabila rata-rata skor yang diperoleh minimum mencapai skor di atas 70,01% maka berada pada kriteria cukup baik, sedangkan apabila rata-rata skor mencapai di atas 85,01%

maka berada pada kriteria sangat baik. Apabila rata-rata skor yang diperoleh dibawah 70,01% maka produk tidak disarankan untuk digunakan (Akbar, 2013). Hasil persentase penilaian produk dapat digunakan sebagai dasar perbaikan produk pengembangan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Konten dalam suplemen bahan ajar digital tersusun dari pengantar penginderaan jauh, pengertian dan konsep perubahan penggunaan lahan, penerapan penginderaan jauh untuk pemantau perubahan penggunaan lahan, dan teknik pemantauan perubahan penggunaan lahan. Materi diambil dari beberapa sumber berupa buku, artikel, berita. Pada produk pengembangan juga ditambahkan video, berita, dan citra terkait materi sehingga dapat membantu peserta didik untuk mendapatkan contoh konkret. Tampilan produk suplemen bahan ajar digital tertera pada Gambar 3 dan dijelaskan pada Tabel 2.



Gambar 3. Tampilan Produk Suplemen Bahan Ajar Digital

Tabel 2. Keterangan Tampilan Produk Suplemen Bahan Ajar Digital

No	Komponen	No	Komponen
1	Halaman Sampul	6	Apersepsi
2	Peta Konsep	7	Materi
3	Kompetensi Dasar dan Tujuan	8	Evaluasi
4	Pengantar Penginderaan Jauh	9	Glosarium
5	Latihan		

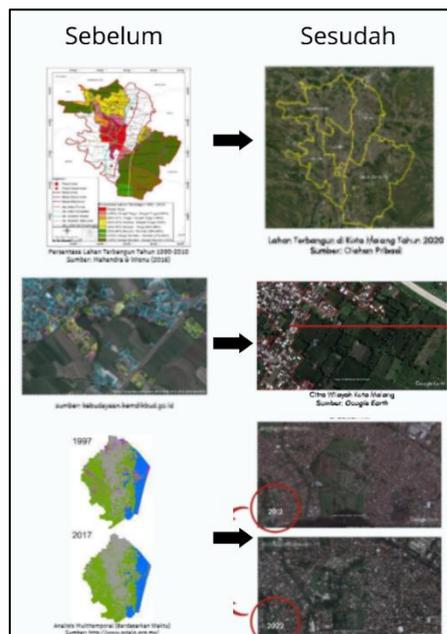
Pada tahap pengembangan dilakukan validasi oleh ahli materi, bahan ajar dan bahasa. Hasil validasi merupakan data yang diperoleh melalui angket campuran. Hasil validasi materi, bahan ajar dan bahasa tercantum pada Tabel 3.

Hasil rata-rata validasi produk yaitu sebesar 91% dengan kategori "sangat baik". Hasil validasi materi memperoleh hasil sebesar 95% dengan kategori "sangat baik". Aspek bahasa merupakan aspek dengan skor terendah yaitu 92%. Menurut validator materi, masih terdapat beberapa penggunaan kata asing yang susah dipahami. Validator juga memberikan beberapa kritik, diantaranya tidak adanya pengantar penginderaan jauh serta citra yang ditampilkan

kurang sesuai dengan lokasi yang diambil. Hasil validasi tersebut menjadi acuan perbaikan suplemen bahan ajar. Perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut: 1) mengganti penggunaan kata asing yang susah untuk dipahami; 2) menambahkan pengantar penginderaan jauh; 3) mengganti citra yang kurang tepat menjadi citra Kota Malang. Hasil perbaikan citra tertera pada Gambar 3.

**Tabel 3. Hasil Validasi Materi, Bahan Ajar, dan Bahasa**

Validasi	Aspek	Skor (%)	Respon
Materi	Kelayakan	93	Sangat Valid
	Bahasa	92	Sangat Valid
Bahan Ajar	Penyajian & Tampilan	100	Sangat Valid
	Kualitas Tampilan	85	Valid
	Kegunaan	100	Sangat Valid
	Konten Produk	100	Sangat Valid
	Keterlaksanaan	87	Sangat Valid
Bahasa	Komunikatif	83	Valid
	Kesesuaian dengan Tingkat Perkembangan Siswa	100	Sangat Valid
	Keruntutan dan Keterpaduan	87	Sangat Valid
	Alur Pikir		



**Gambar 3. Tampilan Citra Sebelum dan Sesudah Perbaikan**

Validasi bahan ajar memperoleh hasil sebesar 89% dengan kategori “sangat baik”. Aspek terendah pada hasil validasi yaitu pada aspek kualitas tampilan sebesar 85%. Menurut validator ada beberapa hal yang perlu diperbaiki pada suplemen bahan ajar, diantaranya: 1) menambahkan peta konsep dan glosarium; (2) memperjelas teks atau tulisan yang ada pada suplemen bahan ajar. Teks atau tulisan pada bahan ajar masih cenderung kurang komunikatif; (3) menyesuaikan ukuran huruf dan ukuran gambar.

Validasi bahasa memperoleh hasil sebesar 91% dengan kategori “sangat baik”, namun masih rendah pada aspek komunikatif. Aspek komunikatif mendapatkan hasil 83% dengan kategori “Valid”. Menurut validator, penggunaan tanda baca, huruf kapital dan penggunaan kata baku masih belum tepat. Hasil validasi tersebut menjadi acuan perbaikan suplemen bahan ajar. Perbaikan yang dilakukan adalah memperbaiki penggunaan tanda baca dan huruf kapital serta mengganti kata “monitoring” dengan “pemantauan”.

Produk yang telah tervalidasi, diujicobakan secara perorangan dan kelompok. Uji coba perorangan pada guru kelas X SMA Negeri 10 Malang dilakukan untuk mengetahui tingkat kemenarikan dan kepraktisan produk. Hasil uji coba perorangan mendapat hasil pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Uji Coba Perorangan**

No	Aspek	Skor	Respon
1	Penyajian	95	Sangat Baik
2	Bahasa	92	Sangat Baik
3	Tampilan	96	Sangat Baik

Analisis uji coba perorangan oleh guru geografi kelas X SMAN 10 Malang diperoleh skor sebesar 95 pada aspek penyajian, 92 pada aspek bahasa, dan 96 pada aspek tampilan. Hasil rata-rata yang diperoleh yaitu 95. Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditentukan, dijelaskan bahwa suplemen bahan ajar digital, secara aspek penyajian, bahasa dan tampilan termasuk dalam kategori sangat menarik dan praktis sehingga layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Menurut guru, materi yang disajikan dalam bahan ajar sesuai dengan lingkungan peserta didik, didukung dengan penyajian contoh dan kegiatan belajar yang dikaitkan dengan kondisi tempat tinggal dan sekolah peserta didik. Uji coba selanjutnya diterapkan pada peserta didik dan mendapat hasil pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Uji Coba Peserta Didik**

No	Aspek	Skor (%)	Respon
1	Tampilan	91	Sangat Baik
2	Penyajian	93	Sangat Baik
3	Manfaat	94	Sangat Baik

Uji coba kelompok dilakukan oleh 36 peserta didik kelas X IPS 1 SMA Negeri 10 Malang. Hasil uji coba pada peserta didik mendapat rata rata hasil 91% pada aspek tampilan, 93% pada aspek penyajian, dan 94% pada aspek manfaat. Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditentukan, dijelaskan bahwa suplemen bahan ajar digital, secara aspek penyajian, bahasa dan tampilan termasuk dalam kategori sangat menarik sehingga layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Pada segi penyajian materi, peserta didik menyatakan bahwa penyajian materi sudah sangat baik, karena penyajian konsep runtut, jelas dan kalimat yang digunakan sederhana. Suplemen bahan ajar digital sangat memudahkan dalam memahami materi penginderaan jauh, sesuai dengan respon peserta didik yang menunjukkan bahwa pada aspek manfaat mendapat hasil 94% dan berada pada kategori “sangat baik”. Aspek terendah pada uji coba kemenarikan produk oleh peserta didik yaitu pada aspek keterbacaan ukuran dan huruf. Peserta didik memberikan saran untuk memperbesar ukuran huruf pada setiap halaman. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai bahan perbaikan produk, namun tidak dilaksanakan karena Heyzine Flipbook merupakan bahan ajar yang dinamis sehingga pengguna dapat mengatur besar kecilnya tampilan produk sesuai dengan yang dikehendaki.

Suplemen bahan ajar digital merupakan produk yang praktis digunakan oleh siswa pada kegiatan pembelajaran. Suplemen bahan ajar digital merupakan bahan ajar dalam bentuk elektronik yang mudah diakses, serta mudah dalam penggunaannya sehingga siswa dapat menggunakan bahan ajar kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kehendak siswa. Adanya bahan ajar yang praktis membantu siswa untuk belajar secara mandiri sehingga dapat meningkatkan efisiensi pada pembelajaran (Rahayu *et al.* 2019). Menurut Nurrita (2018) adanya bahan ajar yang praktis dapat meningkatkan efisiensi belajar siswa karena sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan membantu siswa dalam memusatkan perhatian. Siswa juga diberikan pengalaman menyeluruh dalam belajar sehingga memahami materi dan mengembangkan potensi yang dimiliki.

Suplemen bahan ajar digital dibuat dengan menggunakan contoh-contoh update berdasarkan kondisi terkini lingkungan siswa. Sumarmi *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa peserta didik membutuhkan isu dan fenomena di kehidupan sekitar terkini, guna memberikan kesan kontekstual yang nyata sehingga dapat meningkatkan *awareness* dalam kehidupan peserta didik. Adanya suplemen bahan ajar digital yang *update* dapat memberikan siswa pengetahuan yang baru sehingga pada akhirnya siswa dapat menerapkan pengetahuan tersebut pada fenomena-fenomena yang akan ditemui. Adanya penggunaan contoh terkini dapat merangsang siswa untuk belajar dari lingkungannya dan pada akhirnya dapat melakukan asimilasi, akomodasi serta ekuilibrisasi dalam kegiatan belajar. Menurut Piaget pada Subakti *et al.* (2022) proses belajar akan terjadi jika ada tahapan asimilasi, akomodasi dan ekuilibrisasi. Asimilasi merupakan proses pengintegrasian informasi baru ke dalam ilmu pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Akomodasi merupakan pengaplikasian atau penggunaan ilmu dalam situasi yang baru dan spesifik, sedangkan ekuilibrisasi adalah menyeimbangkan lingkungan luar dengan ilmu pengetahuan yang ada pada dalam diri siswa sebelumnya.

Peserta didik mengungkapkan bahwa mereka baru mengetahui dan mendapatkan bahan ajar digital yang faktual sesuai dengan lingkungan tempat tinggal, saat kegiatan uji coba berlangsung. Peserta didik sering menggunakan dan mengakses bahan ajar digital saat pembelajaran, namun siswa hanya menemukan bahan ajar digital dengan penjelasan secara umum. Materi yang digunakan pada suplemen bahan ajar digital bersumber pada Google Earth serta artikel yang dapat diakses secara langsung oleh siswa. Materi pada bahan ajar digital pada umumnya sulit dipahami oleh siswa, karena lebih banyak mengajarkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak (Wulandari *et al.*, 2019). Melalui penerapan suplemen bahan ajar digital materi penginderaan jauh, konsep-konsep abstrak atau kompleks dapat diubah menjadi lebih konkret. Subjek uji coba penelitian ini merupakan peserta didik dengan usia 15- 16 tahun. Menurut Wulandari *et al.*, (2019) pada usia 15-16 tahun, kemampuan peserta didik dalam memahami informasi sangat baik terlebih lagi dilengkapi penggunaan elemen visual serta grafis.

Pada tahap uji coba juga dilakukan tes terhadap soal evaluasi bahan ajar. Pengerjaan soal evaluasi mendapatkan hasil dari 36 orang siswa, 33 orang siswa memiliki nilai  $\geq 75$ , atau 92% siswa berada diatas KKM sedangkan 3 orang siswa lainnya atau 8% siswa belum mencapai KKM. Ketiga siswa memiliki kendala yang sama pada pengerjaan tes, yaitu pada pengerjaan soal butir ketiga. Pada soal butir ketiga siswa diberikan persoalan faktual dengan diarahkan untuk mengakses laman citra melalui google maps. Siswa diminta melakukan pengamatan pada lingkungan sekitar Kecamatan Lowokwaru, untuk selanjutnya siswa melakukan analisis apa yang menyebabkan Kecamatan Lowokwaru menjadi kecamatan dengan kepadatan

penduduk paling tinggi di Kota Malang. Adanya kendala tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa siswa yang memiliki kendala pada kegiatan interpretasi dan analisis citra. Menurut Rosarina et al., (2016) untuk mendapatkan perolehan hasil belajar siswa yang semakin baik, siswa harus terus dilibatkan dalam proses pembelajaran. Teori Vygotsky memiliki tahap pembelajaran yang berkaitan dengan kendala tersebut, yaitu tahap pemberian bantuan dari teman maupun orang dewasa (guru) kepada siswa yang memiliki kendala dalam pembelajaran (Utama et al., 2014). Secara umum, pemberian bantuan kepada peserta didik dilakukan secara bertahap, dimulai dari tahap awal pembelajaran kemudian dikurangi sedikit demi sedikit sehingga pada akhirnya peserta didik mampu memecahkan suatu masalah tanpa bantuan dari orang lain.

Suplemen bahan ajar digital hasil pengembangan ini memiliki beberapa kelebihan. Secara rinci, kelebihan dari suplemen bahan ajar digital yaitu: 1) materi yang disajikan sesuai dengan kondisi lingkungan peserta didik; 2) dikemas dalam bentuk digital sehingga dapat diakses oleh peserta didik secara fleksibel; 3) tampilan bahan ajar yang menarik, dengan memadukan tata letak, gambar, video, serta warna yang senada; serta 4) menyajikan contoh nyata dan *update* sehingga dapat membantu peserta didik dalam berpikir konkret. Kelemahan suplemen bahan ajar ini yaitu hanya dapat diakses menggunakan jaringan internet (*online*).

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa produk suplemen bahan ajar digital pada materi penginderaan jauh bagi kelas X Sekolah Menengah Atas merupakan bahan ajar yang faktual, praktis dan *update*, serta dapat digunakan pada kegiatan pembelajaran. Rata-rata hasil validasi produk suplemen bahan ajar sebesar 91% dan berada pada kategori sangat valid. Produk suplemen bahan ajar digital telah tervalidasi dan telah diperbaiki serta disempurnakan berdasarkan saran dari validator materi, bahan ajar, dan bahasa. Produk suplemen bahan ajar digital merupakan produk dengan kategori sangat baik, didasari pada hasil kegiatan uji coba pada guru sebesar 95% dan uji coba pada peserta didik yang mendapatkan hasil sebesar 92%. Produk suplemen bahan ajar digital memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari produk suplemen bahan ajar digital adalah: 1) materi yang disajikan sesuai dengan kondisi lingkungan peserta didik; 2) dikemas dalam bentuk digital sehingga dapat diakses oleh peserta didik secara fleksibel; 3) tampilan bahan ajar yang menarik, dengan memadukan tata letak, gambar, video, serta warna yang senada; serta 4) menyajikan contoh nyata dan *update* sehingga dapat membantu peserta didik dalam berpikir konkret. Adapun Kelemahan suplemen bahan ajar ini yaitu hanya dapat diakses menggunakan jaringan internet (*online*). Selain itu, penelitian ini hanya mencapai tahap *development* sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut hingga tahap *implementation* dan *evaluation*.

#### Ucapan Terima Kasih (Opsional)

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada pihak sekolah, khususnya kepala SMA Negeri 10 Malang, guru Geografi kelas X SMA Negeri 10 serta siswa kelas X IPS 1 yang telah memberi kesempatan dan mendukung penulis dalam kegiatan penelitian ini.

#### Daftar Rujukan

- Abidin, Z., & Praherdhiono, H. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Infografis Sebagai Penguatan Kognitif Siswa X MIA. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(1), 37-44.
- Afifulloh, M., & Cahyanto, B. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Elektronik di Era Pandemi Covid-19.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Arsanti, M. (2018). Pengembangan bahan ajar mata kuliah penulisan kreatif bermuatan nilai-nilai pendidikan karakter religius bagi mahasiswa prodi PBSI, FKIP, UNISSULA. *KREDO: Jurnal Ilmiah Bahasa dan Sastra*, 1(2), 69-88.
- Busstra, M. C., Geelen, A., Feskens, E. J., Hartog, R. J. M., & Veer, P. V. T. (2008). Design and development of digital learning material for applied data analysis. *The American Statistician*, 62(4), 329-339.
- Coughlan, J., & Swift, S. (2011). Student and tutor perceptions of learning and teaching on a first-year study skills module in a university computing department. *Educational Studies*, 37(5), 529-539.
- Dalilah, A., Malinda, A. R., Oktapiyansyah, R., Monicha, W., & Purnama, F. (2021). Monitoring Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Citra SPOT 6 dan SPOT 7 di Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 7(1), 99-108.
- Eglash, R., Lachney, M., Babbitt, W., Bennett, A., Reinhardt, M., & Davis, J. (2020). Decolonizing education with Anishinaabe arcs: Generative STEM as a path to indigenous futurity. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1569-1593.
- Hamid, A., & Alberida, H. (2021). Pentingnya Mengembangkan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook di Sekolah Menengah Atas. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 911-918.
- Hapsari, G. P. P., & Zulherman, Z. (2021). Pengembangan media video animasi berbasis aplikasi canva untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2384-2394.
- Kosasih, E. (2015). *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Lestari, A. P., Murtini, S., & Widodo, B. S. (2021). Development of ecological teaching book supplements based on local wisdom. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*, 26(2), 85-91.
- Masrur, H., Corebima, A. D., & Ghofur, A. (2017). Pengembangan buku suplemen mutasi gen pada matakuliah genetika. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(9), 1160-1167.
- Nguyen, D. T., & Kieuthi, T. C. (2020). New trends in technology application in education and capacities of universities lecturers during the Covid-19 pandemic. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD)*, 10, 1709-1714.
- Ningsih, N. A., Suwarni, N., & Utami, R. K. S. (2016). Kendala Guru Mengajar Penginderaan Jauh di SMA Negeri 1 Gedong Tataan Tahun Pelajaran 2014-2015. *JPG (Jurnal Penelitian Geografi)*, 4(2).
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarbiyah*, 3(1), 171.
- Perwitasari, S., & Wahjoedi, W. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Berbasis Kontekstual. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(3), 278-285.
- Pinto, C. C. C., & Meilani, D. (2022, February). Pengembangan bahan ajar dengan pendekatan saintifik berbasis 4c tema lingkungan sahabat kita pada peserta didik kelas V SDK STA. Maria assumpta kupang tahun ajaran 2020/2021. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial, Sains dan Teknologi* (Vol. 1, No. 1, pp. 16-27).
- Pranata, W., Budijanto, B., & Utomo, D. H. (2021). Buku Suplemen Geografi Berstruktur A-CAR dengan Model Pengembangan ADDIE. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(2), 185-190.
- Putra, A. K., Islam, M. N., & Prasetyo, E. B. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Mobilitas Penduduk dan Ketenagakerjaan Berbasis STEM. *ASANKA: Journal of Social Science and Education*, 2(2), 149-159.
- Pratama, M. I. L., & Maryati, S. (2021). Pengembangan Suplemen Bahan Ajar Geografi Pariwisata pada Materi Potensi Ekowisata di Kawasan Teluk Tomini. *Jurnal Darussalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, 13(1), 31-48.
- Pratama, N. K. P., Adi, E. P., & Ulfa, S. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Geografi Kelas X Materi Tata Surya. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(2), 119-128.
- Putri, Y. I. A., Sumarmi, S., Putra, A. K., & Soekamto, H. (2022). Pengembangan bahan ajar digital berbasis STEM pada materi sumber dan analisis data kependudukan. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHIS)*, 2(1), 31-41.
- Qureshi, M. I., Khan, N., Raza, H., Imran, A., & Ismail, F. (2021). Digital Technologies in Education 4.0. Does it Enhance the Effectiveness of Learning? A Systematic Literature Review. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(4).

- Rahayu, C., Eliyarti, E., & Festiyed, F. (2019). Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Generative Learning dengan Pendekatan Open-ended Problem. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(3), 164-176.
- Ronchi, A. M. (2019). E-learning: How teaching and training methods changed in the last 20 years. In *E-services* (pp. 69-113). Springer, Cham.
- Rosarina, G., Sudin, A., & Sujana, A. (2016). Penerapan model discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi perubahan wujud benda. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1).
- Salamah, A., & Rabiatul Adawiah Ahmad Rashid, M. (2020). The development of citizenship education learning models through the addie model to improve student characters at mulawarman university. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(9), 155-168.
- Subakti, H., Utami, N. R., Sulaeman, D., Soputra, D., Hardiyanti, S. A., Avicenna, A., ... & Yuniwati, I. (2022). *Teori Pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis.
- Sumarmi, S. (2012). *Model-Model Pembelajaran Geografi*. Malang: Aditya Media Publishing.
- Sumarmi, S., Bachri, S., Irawan, L. Y., Putra, D. B. P., Risnani, R., & Aliman, M. (2020). The Effect of Experiential Learning Models on High School Students Learning Scores and Disaster Countermeasures Education Abilities. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(1), 61-85.
- Supardi, A. (2014). Penggunaan Multimedia Interaktif Sebagai Bahan Ajar Suplemen Dalam Peningkatan Minat Belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(2), 161-167.
- Tanjung, R. E., & Faiza, D. (2019). Canva sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 7(2), 79-85.
- Utama, C., Kentjaningsih, S., & Rahayu, Y. S. (2014). Penerapan media pembelajaran biologi sma dengan menggunakan model direct instruction untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pena Sains*, 1(1).
- Wardana, F., Utaya, S., & Bachri, S. (2019). Media Penginderaan Jauh Berbasis Android dalam Pembelajaran Geografi SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(7), 863-868.
- Wijayanti, W., Zulaeha, I., & Rustono, R. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Kompetensi Memproduksi Teks Prosedur Kompleks yang Bermuatan Kesantunan Bagi Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Seloka: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 4(2).
- Zeehan, F., Alias, R. A., & Tasir, Z. (2020). Discovering Digital Technology Training Challenges for Future-Ready Educator: A Preliminary Study from Trainer Perspective. *Journal of Educational Research*, 8(3A), 12-23.