

**Simulasi Digital Pengindraan Jarak Jauh Dan Interpretasi Citra Untuk Siswa
Kelas X IPS di SMAN 19 Surabaya**

Andri Nova Afrizal

Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya,
andri.17010024040@mhs.unesa.ac.id

Fajar Arianto

Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya,
fajararianto@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk media berupa Simulasi Digital yang layak digunakan siswa pada materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra. Problematika yang ditemukan saat observasi yakni adanya kesulitan yang dialami siswa dalam memahami materi yang tergolong baru serta media pembelajaran yang terbatas. Metode penyampaian materi oleh guru yang dilakukan secara verbal memicu siswa menjadi malas dan bosan saat belajar sehingga mengakibatkan daya serap belajar siswa menurun. Karakteristik materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra lebih dominan pada aspek visual dan metode simulasi agar siswa mudah dalam memahami materi yang diajarkan. Melalui tahap analisis kebutuhan, peneliti mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk Simulasi Digital yang berbasis *mobile* sebagai sumber belajar dan solusi alternatif dalam menyelesaikan permasalahan belajar siswa. Proses pembuatan media Simulasi Digital menggunakan model pengembangan DDD-E (*Decide, Design, Development, Evaluate*) dikarenakan setiap tahapannya terdapat evaluasi sehingga menghasilkan produk media yang layak dan tepat untuk siswa. Pengumpulan data penelitian ini dilakukan melalui penyebaran angket untuk mengetahui tingkat ketepatan dan kelayakan media yang dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media dinyatakan bahwa media yang dikembangkan masuk kategori baik sekali dan layak digunakan untuk membantu proses pembelajaran.

Kata Kunci: simulasi digital, pengindraan jauh, interpretasi citra

Abstract

This research aims to produce a media product in the form a digital simulation that is suitable for students to use on Remote Sensing and Image Interpretation materials. The problem that was found during the observation was the difficulties experienced by students in understanding the relatively new material and limited learning media. The method of delivering material by the teacher which is carried out verbally triggers students to become lazy and bored while learning, resulting in decreased student absorption. The characteristics of the material for Remote Sensing and Image Interpretation are more dominant in the visual aspect and simulation methods so that students can easily understand the material being taught. Through the needs analysis stage, researchers develop learning media in the form of mobile based digital simulations as learning sources and alternative solutions in solving student learning problems. The process of making Digital Simulation media uses the DDD-E development model (*Decide, Design, Development, Evaluate*) because at each stage has an evaluation so as to produce media products that are feasible and appropriate for students. The research data collection was carried out by distributing questionnaires to determine the level of accuracy and feasibility of the media being developed. Based on the results of data analysis obtained from material experts and media experts, it is stated that the media developed is in the very good category and is suitable for use to assist the learning process.

Keywords: digital simulation, remote sensing, image interpretation

PENDAHULUAN

Saat ini dunia teknologi berkembang sangat pesat, hal itu dapat tercermin dari setiap kegiatan atau aktivitas yang dilakukan manusia di era modern sekarang ini. Teknologi yang berkembang pesat mendorong manusia untuk selalu berinovasi dan menciptakan sebuah produk baru. Beberapa produk yang dihasilkan bertujuan untuk membantu manusia dalam melakukan berbagai hal dengan

mudah. Adapun produk perkembangan teknologi yang saat ini berkembang pesat yaitu produk *smartphone*. Semakin maraknya penggunaan *smartphone* dikalangan masyarakat, maka peluang untuk mengembangkan teknologi dalam mendukung kegiatan dunia pendidikan masih terbuka lebar. Salah satu teknologi yang dapat dikembangkan untuk membantu proses aktivitas pembelajaran yaitu media pembelajaran Simulasi Digital berbasis *mobile*.

Simulasi Digital merupakan media pembelajaran yang dapat menghubungkan antara multimedia interaktif dengan media digital. Format digital dapat menghadirkan tampilan multimedia dengan lebih mudah serta murah dari beberapa peralatan media lainnya. Simulasi Digital dikemas dalam bentuk yang lebih ringkas dengan visualisasi melalui sebuah media yang dibuat mirip dengan aslinya. Kelebihan Simulasi Digital antara lain seperti (1) Kemandirian dari dimensi spasial, artinya kemampuan dalam menguji sistem yang besar maupun kecil sesuai proses yang terkait. (2) Kompresi waktu (ekspansi), yaitu mampu mengamati atau mengulang informasi secara berulang kali. (3) Keselamatan, artinya mampu digunakan untuk menghindari potensi kejadian berbahaya seperti halnya gunung meletus, tsunami, serta meminimalisasi penyebab kerusakan yang besar yang dapat terjadi pada dunia nyata. (4) Efisiensi biaya, artinya dalam memperoleh suatu data dari simulasi, biaya yang dikeluarkan jauh lebih murah daripada biaya yang dikeluarkan dari sistem nyata (Hardiyanti, 2019).

Mobile merupakan suatu sistem dari perangkat lunak yang setiap penggunaannya memungkinkan untuk mobilitas melalui ponsel maupun PC. *Mobile* dapat diartikan sebagai suatu program yang bisa menjangkau keseluruhan tempat dimana saja dan kapan saja dengan akses yang sangat mudah. Keunggulan dari Simulasi Digital berbasis *mobile* ini salah satunya yakni mampu menghemat waktu dalam proses kegiatan pembelajaran serta mampu melatih siswa untuk belajar secara mandiri dalam menimba ilmu pengetahuan. Pemanfaatan media Simulasi Digital berbasis *mobile* sudah direkomendasikan dari para pakar pendidikan sebagai sumber belajar yang efektif untuk siswa. Aktivitas pembelajaran dengan menggunakan Simulasi Digital berbasis *mobile* sebagai media pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas belajar siswa. Melalui Simulasi Digital berbasis *mobile*, siswa mampu belajar dimanapun dan kapanpun tanpa batasan ruang dan waktu.

Pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dilaksanakan oleh guru dalam menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi, dan membuat sistem lingkungan belajar dengan berbagai metode agar siswa mampu belajar secara efektif dan optimal (Sugihartono, 2012). Sistem pembelajaran terhadap siswa tidak hanya berpatokan melalui kegiatan tatap muka secara langsung di dalam kelas, namun dapat juga dilaksanakan melalui sistem pembelajaran secara daring dengan menyesuaikan karakteristik materi pelajaran sehingga memudahkan siswa untuk belajar dimanapun dan kapanpun. Hal ini sesuai dengan materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra pada mata pelajaran Geografi yang memiliki ciri khas dibandingkan dengan disiplin ilmu lainnya.

Geografi merupakan ilmu pengetahuan dengan cara mencitra, menjelaskan sifat bumi, menganalisis gejala-gejala alam dan sosial, serta mempelajari beragam corak perhal kehidupan untuk mencari fungsi dari unsur bumi baik ruang maupun waktu (Bintarto, 1977). Sedangkan menurut hasil Seminar Lokakarya Geografi (1988), bahwa geografi merupakan ilmu yang mempelajari tentang persamaan dan perbedaan dari fenomena geosfer yang ditinjau dari sudut pandang kelingkuhan, kewilayahan, dan konteks keruangan. Kegiatan proses pembelajaran Geografi dapat membangun pemahaman siswa tentang konteks ekologis, regional, dan spasial terhadap muka bumi. Pembelajaran geografi di sekolah dapat didefinisikan sebagai upaya yang dilakukan secara sengaja oleh guru terhadap siswa yang

didalamnya terdapat sebuah pesan ilmu pengetahuan guna mempelajari tentang materi perbedaan dan persamaan fenomena-fenomena geosfer yang mampu dilihat dari beberapa sudut kewilayahan dalam konteks keruangan. Harapannya siswa mampu melaksanakan kegiatan belajar secara efektif sehingga memperoleh hasil yang maksimal. Pembelajaran materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra termasuk kategori sulit, karena diperlukan beberapa perencanaan pembelajaran seperti konsep desain pembelajaran yang tepat dan efektif tanpa meninggalkan unsur-unsur karakteristik materi Geografi serta media pembelajarannya.

Berdasarkan hasil wawancara bersama Guru Geografi di SMAN 19 Surabaya pada kelas X Jurusan IPS, peneliti menemukan adanya kesenjangan antara kondisi riil dengan kondisi ideal. Kondisi riil yang dijumpai pada saat penelitian awal ditemukan beberapa permasalahan pembelajaran khususnya pada materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra. Hasil wawancara dikatakan bahwa materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra termasuk kategori jenis materi baru sehingga siswa mengalami kesulitan dari segi pemahaman terkait materi yang diajarkan. Media pembelajaran yang digunakan sangat minim dan terbatas, akibatnya siswa mengalami kesulitan dalam memahami serta menjelaskan materi yang telah disampaikan oleh guru. Metode yang biasanya digunakan dalam proses pembelajaran di kelas X IPS dilakukan secara verbal yang berimbas terhadap pemahaman siswa menjadi kurang jelas dan mengakibatkan munculnya rasa malas. Berpedoman pada hal tersebut, maka diperlukan media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa untuk memperdalam materi yang telah diajarkan oleh guru.

Hasil kenyataan di lapangan memperlihatkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menunjukkan contoh-contoh hasil Pengindraan Jauh sehingga mengakibatkan sulitnya siswa dalam menganalisis unsur-unsur Interpretasi Citra. Sumber belajar yang ada di kelas hanya berupa buku penunjang Kurikulum 2013 serta mengandalkan pengalaman dari guru mata pelajaran. Jika hanya mengandalkan kedua sumber belajar tersebut, tentunya masih sangat kurang apabila diterapkan dalam proses pembelajaran. Kondisi ideal yang sesuai dengan Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) di kelas X IPS SMAN 19 Surabaya, materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra memiliki tujuan pembelajaran yang harus dicapai diantaranya siswa mampu menjelaskan jenis-jenis citra Pengindraan Jauh, menunjukkan contoh-contoh citra Pengindraan Jauh, mampu menjelaskan unsur-unsur Interpretasi Citra, menjelaskan karakteristik unsur-unsur Interpretasi Citra, dan menganalisis unsur-unsur Interpretasi Citra. Hasil wawancara menunjukkan penyebab permasalahan belajar yang dialami siswa khususnya pada materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra karena materi tersebut tergolong baru dan susah untuk dipahami apabila pada proses pembelajarannya tanpa menggunakan media. Hal inilah yang membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang sudah disampaikan oleh guru. Tujuan dari penggunaan media pembelajaran yakni untuk mempermudah dari segi komunikasi dan peningkatan hasil belajar siswa.

Media pembelajaran merupakan suatu sarana nonpersonal (bukan manusia) yang digunakan atau disediakan oleh pengajar dan memiliki peranan penting dalam proses belajar dalam mencapai tujuan instruksional (Winkel, 2009). Untuk pemilihan media yang efektif dan

inovatif saat proses pembelajaran diperlukan beberapa kriteria untuk menyatakan bahwa media tersebut layak digunakan. Kriteria yang perlu diperhatikan antara lain (1) Sesuai dengan tujuan (2) Dapat mendukung konten pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi (3) Efektif dan fleksibel (4) Keterampilan guru dalam menggunakan (5) Mengelompokkan sasaran (6) Mutu teknis (Arsyad, 2009).

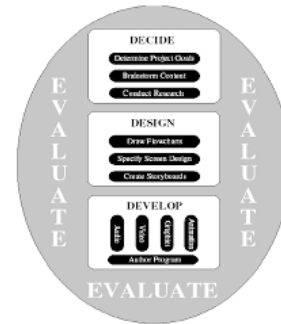
Berdasarkan analisis kebutuhan yang diperoleh, maka peneliti memilih untuk mengembangkan Simulasi Digital berbasis *mobile* karena media ini memiliki beberapa keunggulan seperti memungkinkan siswa untuk belajar dengan tingkat fleksibilitas yang tinggi, meningkatkan keterampilan dan pengetahuan siswa pada materi pelajaran serta memudahkan guru dalam melaksanakan proses kegiatan pembelajaran.

METODE

Penelitian pengembangan media Simulasi Digital menggunakan jenis penelitian R&D. Menurut Gall (2003), penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) pendidikan adalah sebuah proses yang dipakai dalam mengembangkan serta memvalidasi produk pendidikan. Jenis penelitian ini dipilih karena relevan dengan model pengembangan DDD-E (*Decide, Design, Develop, Evaluate*). Model pengembangan memiliki peranan penting karena dibuat sebagai acuan dalam menentukan, mengembangkan, dan menguji media yang akan diterapkan pada pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model pengembangan DDD-E (*Decide, Design, Develop, Evaluate*) supaya media yang digunakan layak dan tepat untuk siswa. Menurut Ivers dan Barron (2002) dalam buku Tegeh (2014: 15) menyatakan bahwa dalam pengembangan DDD-E terdapat beberapa tahapan, antara lain sebagai berikut. (1) *Decide*, pada tahap ini pengembang media akan menentukan tujuan dan materi pembelajaran sesuai dengan pertimbangan studi sebelumnya. (2) *Design*, tahap ini pengembang media merancang sebuah program pembelajaran yang terstruktur dan spesifik. (3) *Develop*, tahap yang dilakukan dalam mengembangkan media pembelajaran yang sebelumnya sudah ada untuk digunakan sebagai produk yang berguna dan bermanfaat. (4) *Evaluate*, kegiatan yang dilakukan pengembang dalam menilai keseluruhan dari tahap sebelumnya untuk melihat apakah produk tersebut layak dan tepat untuk diterapkan pada kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka pemilihan model DDD-E yang paling tepat digunakan untuk pengembangan Simulasi Digital berbasis *mobile* karena model ini mampu mengembangkan dan menghasilkan suatu produk atau program untuk siswa dengan memanfaatkan sumber belajar. Tahapan model pengembangan DDD-E dinilai sangat terstruktur dan sistematis sehingga model ini dapat diterapkan pada pengembangan Simulasi Digital berbasis *mobile* materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra untuk Siswa Kelas X IPS di SMAN 19 Surabaya.

Model pengembangan DDD-E divisualisasikan seperti berikut ini.



Gambar 1. Model Pengembangan DDD-E (Ivers dan Baron, 2002: 22)

Model pengembangan DDD-E dipilih karena memiliki tahapan pengembangan secara terstruktur dan sistematis. Langkah-langkah yang terdapat dalam pengembangan model DDD-E sangat tepat digunakan dalam mengembangkan media Simulasi Digital berbasis *mobile*. Kelebihan model DDD-E yakni terdapat evaluasi disetiap tahapannya sehingga menghasilkan media pembelajaran yang layak dan tepat (Ivers dan Baron, 2002: 21).

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Penelitian yang dilakukan pada pengembangan Simulasi Digital berbasis *mobile* materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra diperoleh data melalui hasil penyebaran angket. Adapun instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa instrumen validasi materi dan instrumen validasi media. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melalui penyebaran angket yang diberikan ke ahli materi terkait uji validasi kelayakan materi dan angket yang diberikan ke ahli media terkait uji validasi media. Berdasarkan kedua angket tersebut, nantinya akan diperoleh data kualitatif yang berbentuk saran dan perbaikan serta data kuantitatif berbentuk skor yang didapatkan melalui penilaian dari ahli materi dan ahli media.

Untuk menentukan tingkat validitas produk dapat dihitung menggunakan skala penilaian seperti berikut.

$$\frac{\text{Skor Total}}{\text{Nilai Maksimal}} \times 100 = \text{Hasil kriteria penilaian}$$

Tabel 1. Skor Angket Validasi Produk

Kriteria Penilaian	Tingkat Validitas
81%-100%	Baik sekali
61%-80%	Baik
41%-60%	Cukup
21%-40%	Cukup kurang
0%-20%	Sangat tidak baik

(Arikunto, 2013: 319)

Penelitian pengembangan Simulasi Digital ini menggunakan tahapan model DDD-E. Berikut ini tahapan proses pengembangannya.

1. Tahap *Decide* (Menetapkan)

a. Menetapkan Tujuan Pembelajaran

Pada tahap ini pengembang media melakukan penetapan terkait tujuan pembelajaran yang didapatkan melalui proses pengumpulan data. Adapun data yang diperoleh yaitu dari silabus mata pelajaran Geografi kelas X IPS, RPP materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra. Untuk penjelasan lebih lengkapnya seperti berikut ini.

1) Kompetensi Dasar

KD 3.2 Memahami dasar-dasar pemetaan, Pengindraan Jauh, dan Sistem Informasi Geografis

2) Indikator

3.2.1 Menjelaskan konsep Pengindraan Jauh

3.2.2 Menjelaskan konsep Interpretasi Citra

3) Tujuan Pembelajaran

- a) Siswa mampu menjelaskan definisi Pengindraan Jauh dengan benar
- b) Siswa mampu menunjukkan komponen-komponen Pengindraan Jauh dengan tepat
- c) Siswa mampu menjelaskan unsur-unsur Interpretasi Citra dengan tepat
- d) Siswa mampu menganalisis unsur-unsur Interpretasi Citra dengan benar

b. Menetapkan Ruang Lingkup Materi

Selanjutnya yakni pengembangan media yang dilakukan dengan penggalian data bersama Ibu Nisa'ul Khoiriyah selaku guru mata pelajaran Geografi kelas X IPS di SMAN 19 Surabaya untuk menetapkan ruang lingkup materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra dalam menunjang pengembangan media Simulasi Digital berbasis *mobile*.

c. Menetapkan Pengetahuan atau Keterampilan Prasyarat

Pengetahuan prasyarat dilakukan sebelum siswa belajar lebih lanjut terkait materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra yakni siswa harus dapat menguasai terlebih dahulu materi pengetahuan dasar pemetaan dan memiliki keterampilan prasyarat dalam mengoperasikan ponsel maupun *smartphone* android untuk menunjang penggunaan aplikasi media Simulasi Digital berbasis *mobile* pada pembelajaran Geografi khususnya materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra.

2. Tahap *Design* (Desain)

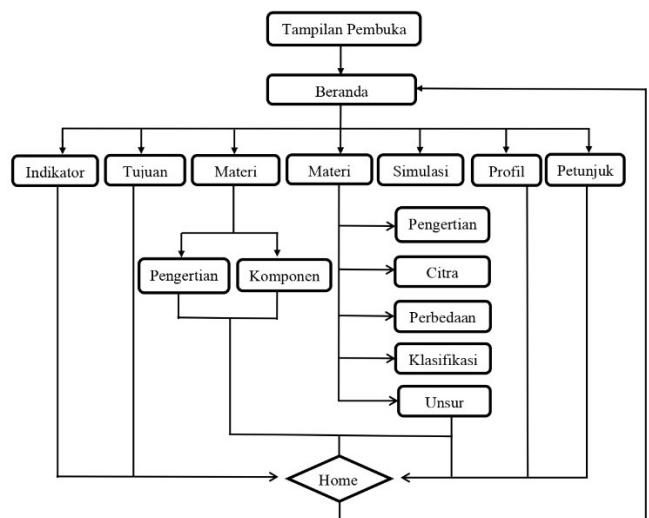
Proses pengembangan media pada tahap ini menghasilkan produk berupa Simulasi Digital yang meliputi pembuatan *outline* materi, *flowchart*, *layout*/tampilan, dan *storyboard*.

a. Pembuatan *Outline* Konten

Dalam menentukan GBIM (Garis Besar Isi Materi) yang akan dikembangkan harus berdasarkan tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

b. Pembuatan *Flowchart*

Untuk memberikan gambaran atau alur terkait penggunaan media Simulasi Digital maka dibuatlah *flowchart*. Adapun bentuk tampilan *flowchart*nya seperti berikut.



Gambar 2. *Flowchart* Simulasi Digital

c. Pembuatan *layout*/tampilan

Ketika membuat *layout*/tampilan hal yang perlu diperhatikan antara lain judul, letak tanda pengarah, posisi teks, dan gambar. Hal itu dimaksudkan agar *layout*/tampilan dapat lebih jelas dan mempermudah siswa dalam menggunakan media Simulasi Digital tersebut.

d. Pembuatan *storyboard*

Storyboard dibuat bertujuan untuk memberikan informasi pendukung terkait media yang dikembangkan yakni Simulasi Digital berbasis *mobile*.

3. Tahap *Develop* (Mengembangkan)

Proyek pengembangan media Simulasi Digital membutuhkan beberapa komponen yang meliputi teks, gambar simulasi, ilustrasi, dan materi. Simulasi Digital yang dikembangkan menggunakan sistem *mobile* sehingga menghemat waktu dan memudahkan siswa dalam proses pembelajaran. Adapun untuk kelebihan dari media Simulasi Digital antara lain (1) Kemandirian dari dimensi spasial, artinya bahwa

peluang dalam menguji sistem yang besar maupun kecil sesuai proses yang terkait. (2) Kompresi waktu atau ekspansi yaitu dapat mengamati atau mengulang informasi secara berulang (3) Keselamatan, memiliki arti bahwa dengan memanfaatkan media Simulasi Digital dapat menghindarkan dari potensi hal berbahaya atau meminimalisasi resiko yang akan terjadi. (4) Efisiensi biaya, artinya dalam memperoleh suatu data tidak diperlukan lagi biaya yang mahal karena dengan menggunakan Simulasi Digital mampu meminimalisasi pengeluaran biaya dari sistem nyata (Hardiyanti, 2019).

Potensi pemanfaatan Simulasi Digital berbasis *mobile* telah diakui sebagai sumber belajar untuk siswa dari pelaku pakar pendidikan. Aktivitas pembelajaran yang dikembangkan melalui Simulasi Digital berbasis *mobile* mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pembelajaran. Pada tahap pengembangan juga dilakukan proses validasi materi dan validasi media. Proses validasi ini dilakukan untuk mengetahui suatu kelayakan media yang dikembangkan, apakah media tersebut tepat dan layak untuk diterapkan pada proses pembelajaran. Dalam proses validasi diperlukan data untuk menunjang tingkat akurasi pengembangan media, adapun data yang diperoleh diantaranya:

a. Ahli Materi

Ahli materi merupakan orang yang memiliki spesialisasi dan kompetensi terkait materi ajar yang disajikan pengembang pada media Simulasi Digital. Ahli materi disini yaitu guru mata pelajaran Geografi atau seseorang yang berkompeten dibidangnya dengan syarat minimal S-1. Berdasarkan perolehan nilai uji coba validasi oleh ahli materi maka didapatkan jumlah persentase 90% sehingga materi Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra mata pelajaran Geografi kelas X IPS dikategorikan sangat baik.

b. Ahli Media

Ahli media ialah orang yang berkompeten dibidang ilmu desain dan teknis produksi media. Ahli media disini yaitu dosen dari program studi Teknologi Pendidikan. Berdasarkan hasil perolehan nilai uji coba validasi oleh ahli media diperoleh hasil persentase 100% sehingga media Simulasi Digital berbasis *mobile* materi Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra untuk kelas X IPS dikategorikan baik sekali.

4. Tahap *Evaluate* (Evaluasi)

Tahap *evaluate* dilakukan pada semua tahap, dimulai dari tahap *Decide* yang mengevaluasi terkait kesesuaian tujuan pembelajaran dengan media Simulasi Digital yang dikembangkan untuk siswa dalam pembelajaran. Evaluasi di tahap *Decide*

dilakukan proses validasi baik materi maupun media oleh ahli materi dan ahli media. Sedangkan pada tahap *Design*, evaluasi dilakukan terhadap rancangan media Simulasi Digital yang meliputi konten, *flowchart*, *layout/tampilan*, dan *storyboard*. Evaluasi pada tahap *Design dan Develop* membutuhkan validasi dari ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan media Simulasi Digital yang diterapkan pada siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Produk media yang dikembangkan berupa Simulasi Digital berbasis *mobile* untuk siswa kelas X IPS di SMAN 19 Surabaya. Simulasi Digital ini sudah melalui tahap uji coba produk meliputi uji materi dan uji kelayakan media. Melihat problematika siswa dari segi pemahaman materi yang masih minim, solusi alternatifnya berupa pemanfaatan media Simulasi Digital. Definisi dari Simulasi Digital merupakan *software* yang memiliki kemampuan dalam merekayasa bentuk asli dengan memvisualisasikan terhadap suatu sistem agar lebih mudah dan efisien (Vahidi, 2010).

Berikut visualisasi atau tampilan Simulasi Digital berbasis *mobile* yang dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran.



Gambar 3. Tampilan Pembuka Simulasi Digital



Gambar 4. Tampilan Beranda Simulasi Digital



Gambar 5. Tampilan Materi



Gambar 6. Tampilan Simulasi

Berdasarkan uji coba validasi oleh ahli materi, diperoleh hasil 90%. Persentase tersebut menafsirkan bahwa materi yang terdapat dalam Simulasi Digital sudah memenuhi syarat dan layak untuk pembelajaran. Untuk mengetahui tingkat kelayakan media yang dikembangkan, perlu dilakukan uji coba validasi media oleh ahli yang berkompeten dibidangnya. Hasil dari ahli media diperoleh total 100% sehingga media tersebut dapat dikategorikan sangat baik. Mengacu pada hasil uji coba validasi dari ahli materi maupun ahli media, dapat disimpulkan bahwa Simulasi Digital mampu diterapkan untuk materi Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra pada siswa kelas X IPS di SMAN 19 Surabaya.

Simulasi Digital berbasis *mobile* untuk materi Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra dibuat menggunakan *software* Android Studio serta dikemas dalam bentuk aplikasi *mobile* pada *smartphone* android. Simulasi Digital ini dirancang khusus untuk materi Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra dalam bentuk simulasi dengan isi konten didalamnya berupa teks dan gambar.

Pemilihan Simulasi Digital sebagai media pembelajaran dapat memudahkan siswa dalam proses belajar dikarenakan mayoritas siswa telah memiliki gawai dan mampu mengoperasikannya. Karakteristik materi yang mengharuskan siswa untuk mengamati beragam objek secara detail maka diperlukan pemanfaatan Simulasi Digital

sebagai media yang memudahkan siswa dalam menginterpretasi citra dari jarak yang jauh.

b. Pembahasan

Simulasi merupakan tiruan dari suatu proses realita atau sistem. Simulasi berkaitan dengan proses dan pengamatan untuk mengetahui kesimpulan dari suatu sistem (Banks, 1998). Simulasi diartikan sebagai suatu sistem atau proses dengan peragaan yang mirip dengan keadaan sesungguhnya. Pemanfaatan simulasi mampu diaplikasikan sesuai dengan materi yang dipelajari siswa.

Pembelajaran digital merupakan proses pembelajaran dengan menggunakan media elektronik berbasis internet sebagai media dalam meningkatkan mutu pembelajaran. Konsep digitalisasi bersifat memindahkan sistem pengajaran dari konvensional ke format digital (Adnan, 1981: 10). Era digital berpengaruh terhadap pola kebutuhan masyarakat dalam bidang Pendidikan. Berkembangnya dunia digital mendorong cara belajar siswa dengan optimalisasi media yang dapat memenuhi kebutuhan sumber belajar secara *online* (Efendi, 2018).

Media yang dikembangkan berupa Simulasi Digital yang mampu digunakan secara daring (*online*) serta mudah dibawa kemanapun dan kapanpun (*mobile*). Simulasi Digital sengaja dipilih karena melihat problematika belajar yang dialami siswa. Realita yang dialami siswa dalam mengikuti pembelajaran seringkali merasa bosan karena materi yang disampaikan ke siswa dibawakan dengan metode ceramah (*verbal*). Hal tersebut mengakibatkan minat belajar dan daya serap materi oleh siswa menjadi menurun. Perlu solusi agar siswa mampu belajar aktif dan mudah menyerap materi yang telah diajarkan. Implementasinya dapat dilakukan dengan melalui pendekatan yang inovatif. Adanya prioritas bahwa dengan menggunakan strategi pembelajaran siswa aktif menjadikan solusi alternatif bagi para pendidik dan telah diakui sebagai pengganti metode ceramah (Halimah, 2008: 105-106).

Perubahan secara cepat dan mendalam terkait metode belajar diperlukan inovasi baru dalam hal teknologi informasi yang menunjang siswa saat proses pembelajaran agar lebih maju (Dryden & Vos, 2005). Mengacu pada hal tersebut dibuatlah media pembelajaran berbentuk Simulasi Digital yang sebelumnya telah melalui tahap analisis kebutuhan dan uji validitas untuk mengetahui tingkat ketepatan dan kelayakan media yang dikembangkan. Simulasi

Digital memiliki peranan penting terhadap siswa dalam proses pembelajaran dan membuat susasana belajar menjadi lebih menyenangkan. Simulasi Digital menampilkan beragam tiruan yang menyerupai wujud atau keadaan sebenarnya sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Interpretasi citra yang diambil melalui Simulasi Digital mampu dilakukan berulang kali sampai mendapatkan hasil yang maksimal dan sesuai yang diinginkan. Pembelajaran sebelumnya yang menggunakan metode verbal membuat siswa cenderung bosan dan materi yang disampaikan menjadi kurang menarik. Kondisi tersebut mendorong perlunya terobosan baru atau inovasi berupa media yang memudahkan siswa dari segi pemahaman materi. Inovasi berupa Simulasi Digital yang berbasis *mobile* memudahkan siswa untuk belajar dimana saja serta kapan saja tanpa mengenal batas ruang dan waktu, sehingga berdampak positif terhadap peningkatan capaian hasil belajar siswa.

Berpedoman dari penilaian ahli media ditemukan hasil bahwa Simulasi Digital memiliki tingkat persentase sangat tinggi sebesar 100% sehingga media tersebut dikategorikan baik sekali dan layak diterapkan untuk kegiatan pembelajaran. Penggunaan Simulasi Digital mampu menjadi solusi alternatif sumber belajar siswa dalam memahami materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra. Pemilihan Simulasi Digital sebagai media pembelajaran karena mampu memberikan visualisasi nyata seperti kondisi yang sebenarnya (Ariawal & Purbo, 2016). Simulasi Digital memberikan dampak yang positif dan memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran. Apabila terdapat kesulitan dalam memahami materi pokok Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra, siswa dapat memanfaatkan Simulasi Digital tersebut untuk memberikan pengalaman secara langsung (Mufadhol, 2012: 64-67).

Simulasi Digital dirancang untuk memvisualisasikan bentuk nyata dalam bentuk tiruan agar mempermudah siswa dalam menerima materi secara kongkrit dalam memudahkan aktivitas pembelajaran. Kelebihan media Simulasi Digital diantaranya (1) Mampu digunakan untuk menguji sistem yang besar maupun kecil (2) Mampu digunakan secara berulang (3) Mengurangi resiko yang kemungkinan terjadi pada kondisi yang sebenarnya. (4) Lebih hemat dalam memperoleh informasi atau data (Hardiyanti, 2019). Manfaat penggunaan Simulasi Digital dapat memotivasi minat belajar siswa serta meningkatkan pemahaman siswa tentang materi yang

diajarkan. Berdasarkan data dari berbagai literatur disimpulkan bahwa Simulasi Digital layak diterapkan untuk pembelajaran pada materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra karena sangat efektif dan efisien (Nisa', 2014: 311-317).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan Simulasi Digital ini telah dilakukan beberapa analisis uji kelayakan. Analisis data yang diperoleh dari ahli materi mendapatkan nilai persentase 90%, sedangkan analisis data yang diperoleh dari ahli media memperoleh nilai persentase 100%. Berpedoman pada hasil analisis yang telah dilakukan maka diperoleh hasil akhir nilai yang masuk pada rentang kategori 90%-100% sehingga bisa disimpulkan bahwa media Simulasi Digital berbasis *mobile* materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra untuk Siswa Kelas X IPS di SMA Negeri 19 Surabaya layak digunakan dalam proses pembelajaran. Simulasi Digital ini memiliki keunggulan pada penyajian materi, visual, dan simulasi yang terintegrasi dalam satu aplikasi sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra. Simulasi Digital berbasis *mobile* mampu mendorong semangat belajar siswa untuk belajar dimanapun dan kapanpun tanpa adanya batasan ruang maupun waktu sehingga berdampak pada capaian hasil belajar siswa.

Saran

1. Saran Pemanfaatan

Simulasi Digital berbasis *mobile* ini dapat dimanfaatkan siswa baik secara mandiri maupun kelompok. Melalui media Simulasi Digital ini diharapkan guru dapat menerapkan media tersebut dalam pembelajaran secara daring ditengah kondisi pandemi.

2. Saran Penyebaran

Penggunaan media Simulasi Digital ini hanya ditujukan pada siswa Kelas X IPS di SMAN 19 Surabaya. Apabila akan diterapkan oleh sekolah lain, maka perlu dilakukan identifikasi terkait karakteristik siswa, sistem pengajaran, dan sarana prasarana lain yang ada di sekolah tersebut agar media yang diterapkan tepat sasaran.

3. Saran Pengembangan

Bagi pengembang media berikutnya diharapkan mampu berinovasi serta meningkatkan kualitas produk media yang akan dikembangkan. Media Simulasi Digital ini dapat

dikembangkan pada mata pelajaran lain dengan cara menyesuaikan karakteristik permasalahan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Said. (1981). *Manajemen Sistem Informasi*. Jakarta: Erlangga.
- Anonim. (1988). *Seminar dan Lokakarya Peningkatan Kualitas Pengajaran Geografi*. Semarang.
- Ariawal, D., & Purbo, O. W. (2016). *Simulasi Jaringan Komputer dengan Cisco Packet Tracer*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Banks, J. (1998). *Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice*. New York: Wiley.
- Bintarto. (1977). *Pengantar Geografi Kota*. Yogyakarta: UP Spring.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Dryden, G., & Vos, J. (2005). *The New Learning Revolution*. Stafford: Network Educational Press Ltd.
- Efendi, N. M. (2018). Revolusi Pembelajaran Berbasis Digital (Penggunaan Animasi Digital pada Startup sebagai Metode Pembelajaran Siswa Belajar Aktif). *Habitus: Jurnal Pendidikan, Sosiologi, dan Antropologi*, 2(2), 173-182.
- Halimah, S. (2008). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Citrapustaka Media Perintis.
- Hardiyanti, F. (2019). Pengembangan Media Simulasi Digital Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Pokok Bayangan pada Cermin Kelas VIII di SMP Negeri 33 Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 9(2).
- Mufadhol, M. (2012). Simulasi Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Jurnal Transformatika*, 9(2), 64-71.
- Nisa', C., & Agung, Y. A. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT Menggunakan Multisim10 Simulations pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2).
- Sugihartono. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Tegeh, Made. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Vahidi, B., & Esmaeeli, E. (2013). MATLAB-SIMULINK-Based Simulation for Digital Differential Relay Protection of Power Transformer for Educational Purpose. *Computer Applications in Engineering Education*, 21(3), 475-483.
- Winkel, W. S. (2009). *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Gramedia.