

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 29 Mei 2022

Disetujui : 1 Januari 2023

PENDIDIKAN GEOGRAFI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL GEOGRAFI BERBASIS WEBGIS PADA MATERI SEBARAN FLORA FAUNA DI INDONESIA DAN DUNIA**Muhammad Sainul Fadlan¹, Purwanto², Alfi Sahrina², Djoko Soelistijo²**^{1,2} Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Malang

(✉) *muhammad.sainul.1807216@students.um.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan zaman saat ini memiliki dampak pada transformasi pendidikan yang ditandai dengan adanya tren media pembelajaran. Media pembelajaran menjadi salah satu sarana dalam kegiatan pembelajaran pada materi geografi. Siswa mengalami kesulitan saat mempelajari materi sebaran flora dan fauna Indonesia dan dunia, karena sifatnya yang memiliki pendekatan keruangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS sebagai media pembelajaran pada materi sebaran flora dan fauna Indonesia dunia dan mengetahui efektivitas media pembelajaran digital berbasis webGIS untuk meningkatkan keterampilan 4C. Metode dalam penelitian ini yaitu Research and Development dengan model pengembangan ADDIE. Uji coba diterapkan pada kelas 11 IPS 1, 2, dan 3 SMAN 1 Tenggarang, Bondowoso. Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi diantaranya ahli media dan ahli materi, angket uji coba yang diisi oleh siswa dan guru, serta hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil dari penelitian ini yaitu kelayakan media pembelajaran InGeo dengan pendekatan multirepresentasi diperoleh: 1. Media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS (InGeo) yang telah teruji kelayakannya dari ahli materi, media, dan uji coba lapangan oleh guru dan siswa, 2. Efektivitas media pembelajaran berbasis webGIS dalam meningkatkan pemahaman siswa dengan nilai signifikan 28 dan meningkatkan keterampilan 4C melalui hasil karya produk siswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis webGIS.

Kata Kunci: *media pembelajaran digital; webGIS; sebaran flora dan fauna.*

ABSTRACT

The progress of the current era has an impact on the transformation of education which is marked by the trend of learning media. Learning media is one of the means of learning activities on geography material. Students have difficulty when studying the distribution of flora and fauna in Indonesia and the world because it has a spatial approach. This study aims to develop a web-GIS-based digital geography learning media as a learning medium for the distribution of Indonesian flora and fauna in the world and to determine the effectiveness of webGIS-based digital learning media to improve 4C skills. The method in this research is Research and Development with the ADDIE development model. The trial was applied to class 11 IPS 1, 2, and 3 of SMAN 1 Tenggarang, Bondowoso. Quantitative data obtained from the validation results include media experts and material experts, test questionnaires filled out by students and teachers, as well as pretest and posttest results. The results of this study are the feasibility of InGeo learning media with a multi-representation approach obtained: 1. WebGIS-based digital geography learning media (InGeo) which has been tested for feasibility by material experts, media, and field trials by teachers and students, 2. Effectiveness of media-based learning webGIS in increasing students' understanding with a significant value of 28 and improving 4C skills through students' product work after using webGIS-based learning media.

Keywords: *digital learning media; webGIS; flora and fauna distribution*

PENDAHULUAN

Tren media dalam pembelajaran selalu mengikuti perkembangan zaman dan kebutuhan siswa maupun guru. Hal tersebut berkaitan dengan ciri dan karakteristik siswa pada setiap perubahan dari generasi ke generasi selanjutnya. Ditandai dengan perkembangan media pembelajaran secara tradisional seperti diagram, objek nyata, dan rekaman video hingga perkembangan media pembelajaran secara modern dengan memanfaatkan teknologi tepat guna. Namun, pada dasarnya penggunaan media tradisional masih digunakan atau berlangsung hingga generasi boomers yang memasuki masa purna bakti (M. D. M. Yaumi, 2016) . Penggunaan media dan teknologi pembelajaran sudah dipersiapkan oleh siswa sebelum berlangsungnya kegiatan pembelajaran. Akan tetapi, pemanfaatannya hanya sebatas media sebagai alat dan belum diarahkan media sebagai sumber belajar (M. Yaumi, 2017).

Perkembangan teknologi pada abad 21 ini disebut juga dengan Revolusi Industri 4.0 yang menghasilkan perkembangan teknologi baru yang berkolaborasi antara digital dengan IoT, AI, *bigdata*, *mobile technology*, dan fasilitas produksi pengumpulan data dan analisis data baik secara manual maupun otomatis. Sejalan dengan hal tersebut, berdampak pada revolusi pendidikan yang terus meningkat sampai pada era 4.0 yang strategi pembelajarannya menggunakan teknologi tepat guna berupa media pembelajaran. Pada era 4.0 tren media pembelajaran yang digunakan antara lain media pembelajaran berbasis audio, video, gambar, web, dan mobile yang dapat dipadukan dengan model pembelajaran atau lebih dikenal dengan *blended learning* (Maulida et al., 2020) . Penggunaan media pembelajaran ini sangat penting untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran (Smaldino, S., Lowther, D. L., Mims, C., Russell, 2014).

Secara keseluruhan, media pembelajaran memiliki manfaat yaitu mampu memudahkan guru dan siswa berinteraksi yang menjadikan kegiatan pembelajaran lebih efektif dan efisien (Suwarsito et al., 2011) . Setiap mata pelajaran yang ada disekolah memiliki karakteristik yang berbeda,

sehingga guru harus teliti saat memilih dan menggunakan media pembelajaran agar pesan dapat tersampaikan dengan baik kepada siswa (Dwi Febrianto & Yudha Irawan, 2021) . Berdasarkan penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa perkembangan media pembelajaran akan berpengaruh terhadap perkembangan belajar yang dimiliki oleh siswa. Variasi media pembelajaran yang semakin kompleks dan tren belajar siswa yang semakin beragam disebabkan adanya kebutuhan guru akan media pembelajaran dalam menyampaikan materi kepada siswa. Oleh karena itu, media pembelajaran akan terus berkembang sesuai dengan kebutuhannya.

Salah satu mata pelajaran yang juga mengalami tren belajar yang beragam dengan diiringi media pembelajaran yaitu geografi. Semakin kompleks cakupan materi pada mata pelajaran geografi dapat menjadi faktor munculnya tren belajar geografi siswa yang beragam, serta akan kebutuhan media pembelajaran yang juga meningkat. Tren belajar geografi dapat dikorelasikan dengan gaya belajar siswa. Gaya belajar ini menjadi kunci dalam meningkatkan keberhasilan siswa untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan keterampilannya dengan memperhatikan karakteristik kognitif, afektif, dan psikomotorik (Mutia et al., 2021) . Berdasarkan hasil wawancara dari guru geografi disampaikan bahwa tren belajar geografi saat ini yaitu penggunaan teknologi yang menjadi sumber belajar siswa. Sebelum diberlakukannya Kurikulum 2013, gaya belajar geografi siswa terpaku pada buku paket dan penjelasan dari guru. Akan tetapi, semenjak adanya transformasi kurikulum di Indonesia yaitu dari KTSP ke Kurikulum 2013, maka kegiatan pembelajaran diharuskan melibatkan penggunaan teknologi tepat guna, termasuk mata pelajaran Geografi.

Salah satu teknologi yang sering digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yaitu Google Maps. Google Maps dipilih oleh guru sebagai media pembelajaran geografi karena dalam penggunaannya sangat mudah, baik bagi guru dan siswa. Secara tidak langsung guru sudah mengarahkan siswa memiliki keterampilan berfikir

spasial. Hal tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran geografi yaitu untuk membentuk pemahaman spasial siswa, memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan data dan informasi, memanfaatkan sumber daya alam secara bijak, memiliki kepedulian pada lingkungan, dan berperilaku nasionalisme (Rahmawati & Mukminan, 2017). Adapun ciri utama pembelajaran geografi yaitu spasial yang menekankan pada keruangan. Namun, beberapa masalah yang disampaikan oleh guru yaitu kesulitan dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran geografi dengan melibatkan keterampilan berfikir spasial. Kemudian, penggunaan Google Maps belum cukup untuk membangun pemikiran spasial siswa, karena kurang interaktif. Permasalahan lain yang muncul adalah penggunaan data spasial dalam media pembelajaran masih terbatas dan biasanya masih menggunakan peta cetak atau globe yang dinilai kurang efektif.

Berdasarkan pemaparan di atas munculah sebuah inovasi media pembelajaran pada mata pelajaran geografi yang dapat menjawab permasalahan yang tersebut, yaitu media pembelajaran berbasis webgis. Melalui webgis, data spasial dapat divisualisasikan lebih nyata sehingga siswa mampu menganalisis fenomena geosfer dengan mudah dan mampu menumbuhkan keterampilan berpikir spasial siswa. Menurut Sofias dan Pierrakeas (2021), bahwa potensi dari mengintegrasikan GIS ke dalam proses pendidikan akan meningkatkan kreativitas, inovasi, dan pembelajaran kolaboratif yang dapat meningkatkan pemikiran kritis, mengembangkan keterampilan berpikir spasial, mengambil keputusan, dan memecahkan masalah praktis dalam pembelajaran geografi. Selain itu, GIS dalam pendidikan memiliki pandangan secara historis dalam mengembangkan pemikiran spasial, meningkatkan pembelajaran berbasis pertanyaan, melengkapi kegiatan kerja lapangan geografi, dan meningkatkan visualisasi siswa terkait fenomena geografi melalui lingkungan interaktif digital (Fargher, 2018). Menurut Daldjoeni (2017), ilmu geografi memberikan kontribusi dalam pedagogi

siswa diantaranya; (1) pengetahuan dalam lingkup ruang, (2) pemahaman siswa terhadap hubungan antar gejala, (3) lingkungan pendidikan yang aman dan nyaman, (4) sikap nasionalisme, dan (5) saling pengertian internasional. Selain itu, geografi sebagai ilmu spasial yang dapat mengorientasi siswa mengenai spatial intelligence dan spatial ability (Anggriani et al., 2020). Salah satu perspektif geografi yaitu representasi spasial menggunakan visual, verbal, matematika, digital, dan pendekatan kognitif (Committee, 1997). Oleh karena itu, dalam mencapai tujuan pembelajaran geografi dibutuhkan media pembelajaran berbasis webgis untuk membangun siswa untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan berpikir spasial. Penggunaan data geospasial dalam proses pembelajaran geografi sangat penting untuk menunjang efektifitas pembelajaran (Anggriani et al., 2020).

Webgis merupakan GIS yang berbasis teknologi web dan diimplementasikan dengan teknologi sistem penyimpanan atau *cloud* (Sofias & Pierrakeas, 2021). Selain itu, webgis juga dapat dikatakan sebuah teknologi geospasial yang menggunakan geoinformasi pada GIS atau Geography Information System secara digital dalam melakukan kegiatan mengumpulkan, memproses, menganalisis, menafsirkan, memvisualkan, dan mengkomunikasikan data (Luisa de Lázaro Torres et al., 2017). Kelebihan webgis sebagai media pembelajaran yaitu visualisasi data spasial ditampilkan secara detail dan lebih nyata sehingga siswa dapat menganalisis fenomena geosfer lebih mendalam dan karakteristiknya yang interaktif sehingga memungkinkan siswa untuk mengumpulkan, menganalisis dan melakukan visualisasi data spasial lebih baik (Dwi Febrianto & Yudha Irawan, 2021). Sebuah media yang berbasis webgis akan memungkinkan pengguna untuk dapat memetakan dan mengajukan pertanyaan mengenai objek atau fenomena secara spasial yang tidak mungkin dilakukan menggunakan peta cetak (Fargher, 2018). Salah satu produk dari webgis yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran adalah story maps ArcGIS, Dashboar ArcGIS, atau

berbagai webgis yang dikembangkan oleh suatu Instansi/ lembaga. Berbagai produk webgis tersebut dapat diorientasikan dalam aktivitas pembelajaran. Salah satu materi geografi yang dapat menggunakan media pembelajaran berbasis webgis yaitu materi sebaran flora dan fauna Indonesia dan dunia, yang masuk ke dalam ranah dinamika biosfer.

Cakupan materi dinamika biosfer sangat menarik, dimulai dari materi persebaran tumbuhan dan hewan di dunia dan Indonesia sampai materi upaya konservasi sebaran flora dan fauna Indonesia dan Dunia. Di samping itu, materi ini tidak hanya dipelajari secara langsung, akan tetapi lebih menarik jika divisualisasikan agar siswa tidak kesulitan saat mempelajari materi ini dan memudahkan guru dalam mengelola pembelajaran di kelas. Namun, bagi sebagian guru geografi mengejarkan materi dinamika biosfer masih merasa kesulitan, karena guru merasa kesusahan untuk menjelaskan isi dari materi tersebut kepada siswa secara nyata di lapangan. Di sisi lain, dalam kegiatan pembelajaran di kelas siswa membutuhkan contoh yang nyata mengenai bentuk persebaran tumbuhan dan hewan di dunia dan Indonesia (Sufia, 2013). Maka dari itu, diperlukan sebuah media pembelajaran yang efektif dan efisien, serta terintegrasi dengan GIS untuk digunakan oleh guru dalam menjelaskan materi sebaran tumbuhan dan hewan Indonesia dan dunia dalam mencapai tujuan pembelajaran geografi dan meningkatkan keterampilan berfikir spasial siswa melalui materi dinamika biosfer ini. Melalui pendekatan keruangan siswa mampu menganalisis fenomena biosfer di lingkungan sekitarnya. Karena kembali lagi, bahwa ciri utama memahami suatu fenomena gesofer adalah degan menggunakan pendekatan geografi. Berdasarkan hasil penelitian dari Wedding (2013) bahwa pendekatan keruangan dapat digunakan dalam rencana sistem konservasi di lautan dangkal. Semua kumpulan data spasial diintegrasikan dalam GIS untuk membentuk dasar penilaian ekosistem spasial dan menginformasikan mengenai proses perencanaan konservasi yang tersistematis. Penilaian spasial dan pemetaan nilai keanekaragaman hayati berperan penting dalam

mengidentifikasi kawasan utama untuk konservasi melalui data dan alat spasial (Baral et al., 2014).

Berdasarkan penjelasan di atas, urgensi dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis webgis pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia dalam mencapai tujuan pembelajaran geografi. Penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran digital geografi yang berbasis webgis dengan materi dinamika biosfer Indonesia dan dunia dengan nama produk media pembelajarannya adalah InGeo. Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut (1) mengembangkan media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS sebagai media pembelajaran pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia, dan (2) mengetahui efektivitas media pembelajaran digital berbasis webGIS untuk meningkatkan keterampilan 4C siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D) yang berorientasi pada produk. Penelitian dan pengembangan adalah sebuah proses yang digunakan untuk menguji kelayakan produk pembelajaran yang dikembangkan (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan produk media pembelajaran digital geografi bernama InGeo pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia. Hasil akhir dari produk pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti yaitu harapannya siswa dapat menggunakan secara mandiri untuk belajar dan guru dapat menggunakan dalam kegiatan belajar dan mengajar. Model pengembangan dalam penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*).

Model ADDIE adalah kerangka yang paling banyak digunakan untuk pengembangan suatu produk, karena model ini memiliki pedoman yang mudah dipahami dan membantu perancang dalam mengembangkan produk yang efektif (Nadiyah & Faaizah, 2015). Alasan peneliti menggunakan model ADDIE karena setiap

tahapannya yang tersistematis dan mudah dipelajari. Selain itu, pemakaian model pengembangan ADDIE ini efisien dan sederhana dalam mengembangkan produk media pembelajaran.

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Terdapat dua tahap analisis yang dilakukan oleh peneliti, yaitu analisis kinerja dan analisis kebutuhan. Analisis pertama, peneliti melakukan analisis kinerja, hal ini dilakukan untuk mengetahui dan mengklasifikasikan problematika yang dihadapi oleh sekolah berkaitan dengan media pembelajaran. Analisis kedua yaitu analisis kebutuhan. Kegiatan analisis kebutuhan adalah kegiatan yang terpenting dalam mendesain pembelajaran dan produk pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan (Nasrulloh & Ismail, 2017). Pada analisis kebutuhan, peneliti melakukan analisis kurikulum dan analisis karakteristik siswa.

Analisis kebutuhan dilakukan di SMAN 1 Tenggarang, Bondowoso. Analisis kurikulum berguna untuk menetapkan kompetensi dalam media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan pengamatan peneliti, kurikulum yang digunakan oleh SMAN 1 Tenggarang, Bondowoso yaitu Kurikulum 2013. Prinsip dalam pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran Kurikulum 2013, mengharuskan adanya komunikasi dan penerapan IPTEK dalam kegiatan pembelajaran (Awalia et al., 2019). Hasil dari analisis kurikulum menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran terus ditingkatkan sesuai dengan implementasi Kurikulum 2013. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara guru geografi di SMAN 1 Tenggarang bahwa implementasi kurikulum sudah sesuai dengan standart nasional. Namun, dalam penggunaan media pembelajaran yang efektif dan efisien pada mata pelajaran geografi masih terbatas, karena SDM guru geografi masih minim.

Analisis materi dilakukan untuk menentukan materi apa yang sesuai untuk divisualisasikan melalui media pembelajaran yang dikembangkan berbasis webGIS yang sesuai dengan kurikulum. Berdasarkan hasil diskusi

dengan guru geografi, terpilih materi dalam mata pelajaran geografi yang membutuhkan visualisasi yaitu dinamika biosfer di Indonesia dan dunia. Karakteristik dari materi tersebut yaitu memiliki tujuan yang harus dicapai oleh siswa dalam mengorganisasikan materi dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki keterampilan berfikir spasial atau keruangan. Selanjutnya, analisis karakteristik siswa, berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara bersama guru geografi SMAN 1 Tenggarang Bondowoso, siswa kurang memiliki ketertarikan dan motivasi saat pembelajaran materi dinamika biosfer, karena siswa merasa kesulitan saat menyebutkan atau menentukan persebaran tumbuhan atau hewan yang ada di Indonesia dan dunia, terlebih peta persebaran flora dan fauna yang belum tervisualisasi dengan baik. Selain itu, siswa sangat mahir dalam mengoperasikan komputer ataupun bentuk digitalisasi lainnya.

Guru telah berupaya untuk menyelesaikan masalah tersebut, melalui penggunaan media pembelajaran berupa Google Maps, akan tetapi guru merasa kurang efektif dan interaktif untuk memahami siswa mengenai persebaran flora dan fauna Indonesia dunia. Kegiatan analisis kebutuhan dengan melakukan wawancara kepada guru geografi dan menyebar angket kebutuhan kepada siswa. Hasil dari tahap ini adalah ditemukannya masalah mengenai media pembelajaran geografi di SMAN 1 Tenggarang, Bondowoso, serta hasil jawaban dari guru dan respon siswa saat mengisi angket kebutuhan.

b. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain ini merupakan tindak lanjut dari tahap analisis. Dimulai dari desain materi pembelajaran geografi yang sesuai dengan hasil analisis kebutuhan. Materi pelajaran geografi yang dikembangkan terdapat pada Kompetensi Dasar 3.2 dan 4.2. Kegiatan mempersiapkan materi ini, peneliti melakukan kajian isi dari Kompetensi Dasar tersebut. Setelah merancang materi, selanjutnya peneliti membuat flowchat dari media pembelajaran InGeo. Selanjutnya, peneliti membuat story board dari media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS. Langkah terakhir dari tahap desain adalah peneliti merancang dan

menyusun instrumen pengujian produk yang akan digunakan oleh para validator. Penilai dari ahli materi akan dilakukan oleh dosen dari departemen Geografi dan dosen Desain Komunikasi Visual untuk memvalidasi media.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, peneliti akan memulai membuat media pembelajaran digital geografi berbasis WebGIS. Kegiatan ini dimulai dari menyunting website diGoogle site dengan membuat menu-menu yang mendukung, diantaranya menu beranda, menu kelas, dan menu materi dan WebGIS Biosfer. Setelah tampilan website di atur, maka selanjutnya peneliti akan melakukan distribusi materi-materi dinamika biosfer kedalam story Maps dengan berbagai basis yang interaktif, seperti basis audio-visual pada setiap materi yang disusun. Kemudian, dilanjutnya dengan mengatur tampilan peta digital yang dimasukkan kedalam materi. Peta digital yang diproduksi menggunakan ArcGIS online yaitu Peta Persebaran Hewan di Indonesia dan Peta Wilayah Tumbuhan di Indonesia. Pada akhirnya, produk awal dari media pembelajaran digital geografi berbasis WebGIS pada materi sebaran flora dan fauna di hasilkan. Selanjutnya, peneliti akan melakukan validasi untuk produk media pembelajaran yang telah dibuat. Instrumen penilaian yang telah disusun oleh peneliti akan diberikan kepada ahli media dan ahli materi. Adapun aspek-aspek yang dinilai oleh ahli materi diantaranya (1) aspek kualitas materi, (2) aspek isi, dan (3) aspek keterampilan 4C, sedangkan aspek-aspek yang dinilai oleh ahli media diantaranya (1) aspek tampilan web, (2) aspek kebermanfaatan media dalam pembelajaran, dan (3) aspek pemrograman. Setelah peneliti mendapatkan hasil dari penilaian validasi media pembelajaran digital geografi atau InGeo, maka akan dilakukan revisi produk media pembelajara. Hasil dari kegiatan di tahap pengembangan adalah adanya produk dari media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS atau InGeo pada materi dinamika biosfer yang telah tervalidasi dan siap untuk di uji cobakan.

d. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini, peneliti akan mulai melakukan uji coba produk media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS atau InGeo pada materi sebaran flora dan fauna kepada siswa. Uji coba dilakukan di SMAN 1 Tenggarang pada siswa kelas 11 dengan jumlah 96 siswa, dengan komposisi 11 IPS 1 sebanyak 31 siswa, 11 IPS 2 sebanyak 32 siswa, dan 11 IPS 3 sebanyak 33 siswa. Serta kepada 1 guru mara pelajaran Geografi. Sebelum melakukan uji coba produk pada siswa, peneliti akan melakukan kegiatan pre-test untuk mengetahui pengetahuan siswa diawal sebelum menggunakan media pembelajaran ini. Kemudian, setelah siswa menggunakan media pembelajaran peneliti akan melakukan kegiatan post-test untuk mengetahui tingkat pengetahuan siswa pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia. Setelah siswa menyelesaikan kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran InGeo, selanjutnya peneliti akan memberikan angket kelayakan yang akan diisi oleh siswa untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran InGeo.

e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi ini merupakan tahap terakhir yang dilakukan oleh peneliti dari setiap tahapan yang lain. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah tahap tersebut sudah sesuai dan dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Tahap evaluasi ini penting dilakukan, supaya menghasilkan produk yang layak digunakan dalam pembelajaran geografi saat ini, terutama pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia. Selain itu, tahap evaluasi juga memperlihatkan keefektifan media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia melalui hasil *pre-test* dan *post-test*.

Instrumen pengumpulan data dalam bentuk angket dan tes. Angket adalah cara pengumpulan data dengan memberikan beberapa pertanyaan atau pernyataan secara tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2019). Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket validasi media dan materi, dan angket uji coba kepada siswa dan

guru. Sedangkan untuk instrumen tes berupa pretest dan posttest yang diberikan kepada siswa. Selanjutnya, desain uji coba media pembelajaran ini berlangsung setelah dinyatakan valid dan direvisi. Untuk kegiatan pengujian produk ini, dilakukan sebuah penelitian eksperimen untuk membandingkan efektivitas metode belajar menggunakan media pembelajaran.

Adapun jenis data yaitu data kualitatif dari hasil validasi dan data kuantitatif dari hasil belajar siswa yang meliputi hasil *pre-test* dan *pos-test*. Teknik analisis data yang dilakukan ada dua jenis data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif adalah hasil validasi dengan perhitungan nilai rata-rata. Tujuannya adalah untuk mengetahui peringkat nilai akhir untuk pernyataan yang berkaitan. Rumus dari perhitungan nilai rata-rata adalah sebagai berikut:

$$P = (\sum x) / (\sum xi) \times 100$$

Keterangan:

P : Kelayakan

$\sum x$: Jumlah jawaban penilaian

$\sum xi$: Jumlah jawaban tertinggi

Selanjutnya, setelah kegiatan analisis peneliti menentukan kesimpulan dari setiap aspek penilaian menggunakan tabel prosentase kriteria kelayakan yang disajikan dalam tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Prosentase Kriteria Kelayakan

Persentase (%)	Kriteria Validasi
76-100	Layak
56-75	Cukup Layak
40-55	Kurang Layak
0-39	Tidak Layak

Sumber: Kurniawan, 2015

Analisis data selanjutnya mengenai hasil uji coba yang menggunakan analisis deskripsi dan analisis isi. Sementara itu, hasil dari uji coba produk diinterpretasikan dan dijelaskan secara kualitatif. Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* ini dianalisis dengan menggunakan t-test berkorelasi. Tujuannya untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara kelas sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran (InGeo). Taraf signifikansi uji t-test

berkorelasi pada penelitian ini yaitu 0,05 dengan tingkat kepercayaan 95%. Kegiatan analisis uji t-test berpasangan menggunakan aplikasi SPSS 21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Analisis (*Analysis*)

Analisis kinerja yang dilakukan oleh peneliti mendapatkan hasil bahwa guru di SMAN 1 Tenggarang Bondowoso masih memiliki keterbatasan dalam menggunakan media pembelajaran digital, terutama menggunakan GIS. Selain itu, hasil dari analisis tersebut yaitu adanya fasilitas wi-fi sekolah yang dapat menunjang pembelajaran siswa. Selanjutnya, Analisis kebutuhan ini peneliti memberikan angket berisi beberapa indikator penting yang terkait kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran berbasis webGIS. Terdapat 10 poin pertanyaan yang menggambarkan indikator penting terkait pengembangan media pembelajaran yang diberikan guru dan digunakan oleh siswa. Responden yang mengisi angket terdiri atas 83 dari 96 siswa dari SMAN 1 Tenggarang, Bondowoso yang berasal dari kelas 11 IPS 1, 2, dan 3 yang menempuh mata pelajaran geografi materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia.

Berdasarkan hasil respon angket kebutuhan yang diberikan ke siswa akan kebutuhan media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS khususnya pada materi sebaran flora dan fauna Indonesia dan Dunia. Siswa mengungkapkan bahwa materi dinamika biosfer sulit dipahami dan siswa kurang mampu mengaitkan materi dinamika biosfer pada pendekatan keruangan, seperti mengetahui lokasi sebaran flora dan fauna serta lokasi taman nasional yang ada di Indonesia data menunjukkan 57,83%.

Pengalaman siswa belajar menggunakan media pembelajaran juga sangat minim yang ditunjukkan oleh data sebesar 63,86% atau sekitar 53 siswa menyatakan belum pernah belajar materi biosfer dengan media pembelajaran. Hal ini akan berpengaruh terhadap kemampuan dan keterampilan siswa, khususnya mata pelajaran geografi. Peneliti mencoba menawarkan kepada siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan

yang ada dengan mengintegrasikan media pembelajaran dengan adanya peta digital, hal ini sebanyak 68 siswa atau sebesar 81,93 % siswa menyatakan setuju. Artinya, siswa sangat antusias jika terdapat media pembelajaran yang menggunakan peta digital untuk menjelaskan pola persebaran hewan dan tumbuhan yang ada di Indonesia. Karena, dengan memunculkan peta dipembelajaran akan meningkatkan *spatial ability* siswa.

Selain memunculkan peta digital dalam pembelajaran, media pembelajaran berbasis webGIS (InGeo) ini juga dikonsepsi agar siswa memiliki keterampilan 4C (*creativity, critical thinking, collaboration, dan communication*) yang sesuai dengan tujuan pembelajaran di Kurikulum 2013. Sebesar 89,16% siswa menyatakan setuju dengan konsep belajar yang meningkatkan keterampilan 4C (*creativity, critical thinking, collaboration, dan communication*) melalui tema-tema yang ada di materi pada media pembelajaran ini. Melalui penerapan media kepada siswa dan respon siswa yang sangat partisipatif dalam kegiatan belajar dan mengajar. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis *e-learning* pada abad 21 ini berhasil melatih keterampilan kemampuan 4C (Muthy & Pujiastuti, 2020).

Tahapan Desain (*Design*)

Tahapan desain ini peneliti merancang materi pembelajaran dan *storyboard* dari media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS. Pada desain materi pembelajaran yaitu materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia ini menggunakan pendekatan keruangan yang menuntut penjabaran berupa pola sebaran hewan dan tumbuhan yang ada di lingkungan sehari-hari. Desain yang dihasilkan lainnya adalah *storyboard* media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS pada materi sebaran flora dan fauna Indonesia dan dunia.

Tahapan Pengembangan (*Development*)

Media pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti adalah media

pembelajaran digital geografi berbasis webGIS yang bernama InGeo pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia untuk siswa kelas 11 IPS 1, 2, dan 3 di SMAN 1 Tenggarang Bondowoso, yang dikembangkan dengan menggunakan produk dari Google yaitu Google Site serta terintegrasi dengan ArcGIS online.

Setelah media pembelajaran digital berbasis webGIS dikembangkan, selanjutnya dilakukan validasi media dan materi. Tujuannya untuk mendapatkan kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan sebelum diimplementasikan. Berikut hasil validasi oleh ahli materi dan media.

Tabel 2. Hasil Validasi Media Pembelajaran

InGeo		
No.	Validator	Nilai (%)
1.	Ahli Materi	78
2.	Ahli Media	85

Berdasarkan hasil validasi di atas, bahwa media pembelajaran InGeo dapat dinyatakan valid, sehingga layak untuk diuji implementasi di lapangan.

Tahapan Implementasi (*Implementation*)

Pada tahapan ini, media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS (InGeo) pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia diimplementasikan kepada seluruh siswa kelas 11 jurusan IPS serta guru Geografi di SMAN 1 Tenggarang Bondowoso.

Tabel 3. Hasil Validasi Lapangan

No.	Subjek	Nilai (%)
1.	Guru Geografi	78
2.	Siswa kelas 11 Jurusan IPS	84

Produk media pembelajaran InGeo berbasis WebGIS dinyatakan valid pada saat uji coba lapangan kepada guru Geografi dan siswa kelas 11 jurusan IPS di SMAN 1 Tenggarang Bondowoso.

Data hasil uji coba produk ini diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen. Kelas eksperimen adalah kelas 11 IPS 2 dan 11 IPS 3 dan kelas kontrolnya adalah kelas 11 IPS 1 diperoleh data nilai sebagai berikut.

Tabel 4. Rata-Rata Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

No.	Kelas	Rata-rata	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	Kelas eksperimen 1 (11 IPS 2)	54	86
2	Kelas eksperimen 2 (11 IPS 3)	56	87
3	Kelas kontrol (11 IPS 1)	55	76

Dari nilai akhir ketiga perlakuan tersebut, selanjutnya dianalisis melalui uji-t berpasangan. Tujuan dari uji-t sampel ini untuk melihat adanya perbedaan rata-rata antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Berikut hasil analisis t-test sampel berpasangan menggunakan SPSS.

Hasil analisis uji-t berpasangan ini digunakan untuk mengambil keputusan yang dilihat dari nilai signifikansi (2-tailed). Pada penelitian ini telah ditetapkan bahwa tingkat signifikansi yang digunakan adalah 0.05. Hasil uji tersebut didapat nilai signifikansi (2-tailed) adalah 0,000. Jika , $\text{sign} \leq \alpha$ maka H_0 ditolak, karena berdasarkan hasil perhitungan didapat $0,000 \leq 0.05$. Artinya, H_0 ditolak dan H_a diterima.

Tahapan Evaluasi (*Evaluation*)

Berdasarkan tahapan implementasi, bahwa media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS (InGeo) perlu dievaluasi untuk pengembangan kedepannya. Pada tahap ini data dikumpulkan melalui saran dan masukan oleh para validator serta siswa dan guru selama menggunakan media pembelajaran (InGeo). Saran dan masukan dari siswa terhadap media pembelajaran tersebut adalah untuk menambahkan game yang interaktif yang sesuai dengan materi dan visualisasi materi yang lebih banyak animasinya. Siswa dan guru juga menyarankan untuk materi lain pada media pembelajaran (InGeo).

Komentar siswa secara keseluruhan tertarik dapat belajar geografi menggunakan media pembelajaran berbasis webGIS, karena siswa mendapatkan pengalaman belajar yang menyenangkan dan lebih interaktif. Tanggapan dan masukan yang ada tersebut dapat digunakan sebagai pedoman perbaikan produk untuk peneliti dan penelitian selanjutnya. Berikut uraian

mengenai revisi produk dari hasil validator media, materi, guru dan siswa.

Analisis Media Pembelajaran Digital Geografi berbasis WebGIS (InGeo)

Media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia yang telah dikembangkan bernama InGeo. Media pembelajaran InGeo dikembangkan atas dasar kebutuhan siswa kelas 11 IPS 1,2, dan 3 SMAN 1 Tenggara Bondowoso, terutama pada materi dinamika biosfer. Temuan saat dilapangan, guru geografi kurang memaksimalkan penggunaan media pembelajaran untuk mendukung kegiatan belajar dan mengajar di kelas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Fadli, A., Suharno, S., dan Musadad (2017) bahwa 2,7 guru di Indonesia, hanya 10 – 15% yang memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran di kelas. Sedangkan, pada masa saat ini sangat dibutuhkan media pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi tepat guna untuk memudahkan interaksi materi oleh guru dan siswa. Oleh karena itu, peneliti mencoba memberikan solusi berupa media pembelajaran InGeo yang memiliki basis pendekatan keruangan. Menurut Purwanto dalam Saputra (2015) bahwa pentingnya pendekatan keruangan dalam pembelajaran geografi adalah adanya ketertarikan siswa apabila materi pembelajaran disajikan dalam bentuk gambar dan peta, selain itu pendekatan keruangan dapat menunjukkan variasi keruangan yang disajikan dengan perbandingan antar wilayah mengenai fenomena geosfer. Karakteristik pembelajaran geografi abad 21 ini mengacu pada paradigma pembelajaran abad 21 dengan ciri geografi sebagai ilmu sintesis-integrative yang menghadirkan tiga pendekatan geografi (Nofrion, 2018).

Perangkat lunak yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS adalah google site dan ArcGIS Online. Google site digunakan untuk memproduksi website. Pembuatan media pembelajaran dengan memanfaatkan Google site sangat mudah karena dapat menggabungkan berbagai informasi menjadi

satu tempat, berupa video, teks, gambar dan yang lainnya serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan penggunaannya (Mutiara Mukti et al., 2020). Sedangkan ArcGIS online digunakan untuk memproduksi peta digital sebaran hewan di Indonesia dan wilayah persebaran tumbuhan di Indonesia. GIS merupakan aplikasi yang dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran geografi, karena dapat menampilkan data spasial dalam berbagai format. Selain itu, kontribusi GIS terhadap prestasi belajar siswa sangat tinggi (Arrasyid et al., 2019). Oleh karena itu, media pembelajaran InGeo ini memadukan adanya ArcGIS untuk mendukung spatial ability siswa dalam proses pembelajaran geografi.

Pada media pembelajaran InGeo ini, siswa juga berkontribusi dalam melakukan pemetaan sederhana melalui kegiatan pinning yang telah disediakan di dalam media pembelajaran. Sehingga, siswa memiliki pengalaman belajar yang menarik dan mampu menumbuhkan keterampilan 4C (*creativity, critical thinking, collaboration, and communication*). Keunikan dari media pembelajaran InGeo ini dapat menjadi sarana atau fasilitas bagi siswa dalam meningkatkan keterampilan tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sudiami (2019) bahwa teknik pembelajaran berbantuan media *E-Pub* sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan 4C pada proses pembelajaran, sehingga siswa mampu berfikir secara metakognisi dan menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS (InGeo) pada dinamika biosfer di Indonesia dan dunia ini siswa akan mengakses melalui link <https://sites.google.com/view/webgis-ingeo/beranda>. Pada media pembelajaran tersebut, setiap tema dalam materi pembelajaran terintegrasi dengan keterampilan 4C. Harapannya melalui media pembelajaran InGeo dapat meningkatkan keterampilan 4C siswa dalam kegiatan belajar dan mengajar. Sesuai dengan hasil angket kebutuhan siswa sebesar 89,16% yang menyatakan setuju dengan konsep belajar yang meningkatkan keterampilan 4C melalui tema-tema yang ada di materi pada media pembelajaran ini. Melalui

penerapan media kepada siswa dan respon siswa yang sangat partisipatif dalam mengikuti kegiatan belajar dan mengajar. Hal ini menunjukkan adanya keberhasilan dalam penerapan media pembelajaran *e-learning* untuk melatih kemampuan 4C yang merupakan bentuk keterampilan pada abad 21 (Muthy & Pujiastuti, 2020).

Selain itu, media pembelajaran InGeo ini sukses meningkatkan pengetahuan siswa pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia yang ditunjukkan melalui nilai pre-test dan post-test siswa kelas 11 IPS 1,2, dan 3 SMAN 1 Tenggarang, Bondowoso bahwa rata-rata keseluruhan nilai pre-test adalah 55 dan nilai post-test adalah 83 yang dapat diamati berdasarkan *mean post-test*, menunjukkan adanya pemahaman yang signifikan sebanyak 28. Selanjutnya, diperkuat juga dengan hasil uji-t pada hasil ketiga *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh $0,000 \leq 0,05$. Kesimpulannya bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka kesimpulannya, terdapat perbedaan antara hasil pemahaman siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS pada materi dinamika biosfer di Indonesia dan dunia. Sehingga, media pembelajaran tersebut mampu secara efektif meningkatkan pemahaman pada pelajaran geografi siswa kelas 11 IPS 1,2, dan 3 di SMAN 1 Tenggarang, Bondowoso.

Media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS (InGeo) ini memiliki kelebihan dan kekurangan yang masih perlu perbaikan yang berkelanjutan. Adapun kelebihan adalah (1) media InGeo ini dikembangkan berdasarkan karakteristik siswa sebagai pengguna, (2) media InGeo mudah dipahami dan digunakan secara mandiri, (3) Desain media InGeo yang telah disesuaikan dengan Kurikulum 2013 dan KI KD materinya, dan (4) terintegrasi dengan media pendukung lainnya, berupa video, gambar, dan peta digital. Sedangkan, kelemahan dari media InGeo adalah (1) keterbatasan desain yang interaktif, serta (2) media pendukung terkadang mengalami kendala saat akan diakses oleh siswa.

Analisis Efektivitas Media Pembelajaran Digital Geografi berbasis webGIS untuk Meningkatkan Keterampilan 4C.

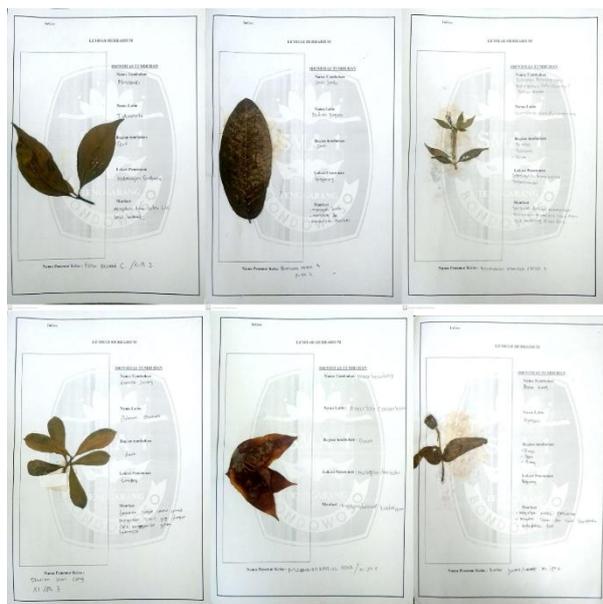
Nilai efektivitas dari media pembelajaran (InGeo) ini diamati dari cara siswa dalam menyelesaikan berbagai bentuk tugas proyek yang ada pada setiap tema dan sudah terintegrasi dengan keterampilan 4C. Sebuah media pembelajaran mampu dapat dikatakan sebagai media, jika media tersebut mampu membangun kemampuan dan keterampilan siswa setelah menggunakannya, bukan sebatas media sebagai sarana belajar siswa. Pada era saat ini siswa dituntut untuk memiliki keterampilan 4C dalam proses pembelajaran, agar mampu memahami konteks pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari.

Materi dalam media pembelajaran (InGeo) yang dikemas dalam bentuk empat tema memiliki proyek atau tugas akhir yang sudah disesuaikan dengan keterampilan 4C. Pada Tema 1 membahas mengenai keanekaragaman hayati Indonesia dengan tugas akhir adalah poster. Selanjutnya, pada tema 2 membahas mengenai keeksotisan hewan di Indonesia dengan tugas akhir video kampanye. Tema 3 membahas tentang keragaman vegetasi di wilayah Nusantara dengan tugas akhir membuat herbarium, dan terakhir tema 4 membahas mengenai konservasi sumber daya alam dengan tugas akhir peta digital persebaran Taman Nasional dan artikel blog.

Dalam meningkatkan 4 keterampilan melalui media pembelajaran InGeo pada pembelajaran abad 21 ini, siswa dilatih untuk menyampaikan ide gagasan, penyelesaian tugas akhir berbasis proyek, diskusi antar teman, serta pengalaman dalam menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Pada abad 21 ini, sumber daya manusia yang akan unggul dan berkopeten yaitu mereka yang memiliki *softskill* yang baik, berupa kemampuan berfikir kreatif-produktif, berfikir kritis dalam menindaklanjuti sebuah permasalahan, kolaborasi, dan berkomunikasi (Arnyana, 2019). Maka dari itu, media pembelajaran yang didesain dan dikembangkan melalui keterampilan 4C pada abad 21 ini sangat penting dilakukan.

Hasil peningkatan keterampilan 4C siswa setelah menggunakan media pembelajaran InGeo dapat dilihat dari produk yang dihasilkan oleh siswa pada setiap tema materi yang telah dipelajarinya. Hasil produk siswa yang pertama ialah poster dan video kampanye. Produk tersebut dihasilkan setelah siswa melakukan pembelajaran pada tema 1 dan 2. Poster yang dibuat oleh siswa merupakan hasil pemikiran tentang dampak adanya aktivitas manusia terhadap keberlangsungan dinamika biosfer. Sedangkan, video kampanye yang dibuat oleh siswa adalah salah satu bentuk argumentasi siswa melalui video tentang maraknya perdagangan satwa dilindungi dan ingin memperkenalkan keberagaman hewan di wilayah Jawa Timur. Untuk memaksimalkan upaya siswa dalam meningkatkan keterampilan 4C, maka hasil karya poster dan video kampanye tersebut diunggah pada media sosial, salah satunya adalah Instagram. Karena, saat ini media sosial menjadi peranan penting dalam penyampaian suatu ide atau gagasan untuk dapat di terima oleh khalayak umum. Instagram adalah salah satu media sosial yang mengkhususkan penggunaannya untuk dapat membagikan gambar atau video, serta memiliki sistem yang lebih sederhana dan tidak membuat siswa bingung dalam menggunakannya (Afrizal, 2020).

Selanjutnya, hasil produk siswa yang kedua adalah herbarium kering. Kegiatan herbarium kering menjadi pengalaman menarik bagi siswa dalam belajar materi dinamika biosfer. Kegiatan mengidentifikasi jenis tanaman yang ada dilingkungan sekitar ini menjadi produk konkrit siswa setelah menggunakan media pembelajaran InGeo dalam meningkatkan keterampilan 4C. Herbarium kering adalah material tumbuhan yang telah diawetkan dengan teknik pengeringan, kegiatan ini bermanfaat untuk menunjang proses pembelajaran dan penelitian (Mertha et al., 2018).



Gambar 1. Hasil Kegiatan Herbarium Kering Oleh siswa

Kegiatan herbarium kering ini merupakan tugas akhir siswa setelah mempelajari materi pada tema 3. Kegiatan tersebut dimulai dari siswa mengambil spesimen tumbuhan yang ada di daerah rumah masing-masing, lalu melakukan identifikasi tumbuhan tersebut, mulai dari nama tumbuhan, nama latin, bagian tumbuhan, lokasi penemuan, dan manfaatnya. Setelah siswa melakukan kegiatan herbarium kering, selanjutnya siswa akan membuat peta pola persebaran tumbuhan-tumbuhan yang telah ditemukan menggunakan mapping online. Dengan demikian, harapannya siswa juga memiliki keterampilan lain yaitu keterampilan berfikir spasial atau spatial thinking skills yang menjadi ciri khas pembelajaran geografi. Spatial thinking skills atau kemampuan berfikir spasial merupakan salah satu kegiatan dalam proses pembelajaran geografi, melalui berfikir spasial dapat membantu siswa dalam menganalisis fenomena fenomena geosfer yang terjadi dilingkungan sekitar (Asiyah et al., 2020).

Hasil produk siswa yang ketiga adalah peta digital lokasi konservasi (cagar alam dan taman nasional) di Indonesia serta membuat artikel blog mengenai manfaat tumbuhan dan hewan di masa pandemi Covid-19. Produk tersebut adalah bentuk dari tugas akhir siswa setelah mempelajari tema 4. Kegiatan ini memberikan peluang kepada siswa

untuk mampu berkontribusi dalam materi pembelajaran dengan pendekatan keruangan. Kemampuan spasial adalah salah satu cara berfikir yang penting bagi siswa untuk dimiliki, karena kemampuan tersebut dapat dikembangkan ketika siswa belajar geografi, ilmu bumi, dan lingkungan. Selain itu, kemampuan spasial melibatkan pengetahuan dan pemahaman konsep dan hubungan spasial dengan cara yang berbeda, serta dapat bernalar dengan informasi spasial (Asiyah et al., 2020).



Gambar 2. Hasil Peta Digital Persebaran Lokasi Taman Nasional Indonesia oleh Karya Siswa

Berdasarkan karya-karya siswa di atas, membuktikan bahwa media pembelajaran InGeo ini mampu berkonstruksi pemahaman materi siswa dalam bentuk proyek sederhana. Selain itu, karya-karya tersebut juga membuktikan media pembelajaran ini layak digunakan dalam pembelajaran geografi. Hal ini selaras dengan hasil penilaian dari ahli materi dan media yang menyatakan media pembelajaran InGeo ini layak digunakan atau valid.

KESIMPULAN

Media pembelajaran digital geografi berbasis webGIS pada materi sebaran flora dan fauna Indonesia dunia bernama InGeo telah selesai dikembangkan. Media pembelajaran InGeo telah divalidasi dan dinyatakan valid. Hasil uji coba lapangan yang diberikan kepada guru dan siswa memperoleh skor masing-masing yaitu 78% dan 84%. Keefektifan media pembelajaran InGeo ini dilihat dari *mean post-test* yang menunjukkan adanya pemahaman yang signifikan sebesar 28 dan diperkuat dengan hasil uji-t yang menunjukkan

signifikansi (2-tailed), maka diperoleh $0,000 \leq 0,05$. Berdasarkan hasil efektivitas, validasi, dan implementasi bahwa media pembelajaran InGeo yang dikembangkan dapat digunakan untuk mempelajari materi dinamika biosfer.

Keefektifan media pembelajaran InGeo juga dapat diamati dari cara siswa menyelesaikan proyek pada setiap tema dalam media pembelajaran yang terintegrasi dengan keterampilan 4C (*creativity, critical thinking, collaboration, dan communication*) diantaranya; poster tentang dampak manusia terhadap keberlangsungan biosfer, video kampanye mengenai stop perdagangan satwa dilindungi, membuat herbarium kering, dan peta digital persebaran Taman Nasional di Indonesia serta artikel blog. Berdasarkan tersebut dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran InGeo sudah efektif untuk meningkatkan keterampilan 4C siswa dan memiliki kebermanfaatannya kepada siswa dalam proses pembelajaran mata pelajaran geografi, terutama materi dinamika biosfer.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, D. Y. (2020). Media Sosial Instagram Sebagai Sarana Pembelajaran Menulis Teks Deskriptif. *Seminar Nasional Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 62–66. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SAMASTA/article/view/7146>
- Anggriani, P., Adyatma, S., Rahman, A. M., & Saputra, A. N. (2020). Peningkatan Kompetensi Spasial Melalui Pembuatan Peta Bagi Guru Geografi SMA Di Kota Banjarmasin. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v2i1.1922>
- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kompetensi 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking Dan Creative Thinking) Untuk Menyosong Era Abad 21. *Konferensi Nasional Matematika Dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*.
- Arrasyid, R., Setiawan, I., Sugandi, D., & Edu, R. (2019). Developing Learning Media Based On Geographic Information System For Geography Subject In Senior High Schools. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 28(1), 1–7. <https://doi.org/10.17509/jpis.v28i1.12163>
- Asiyah, S., Kusuma Putri, M., Heldayani, E., Oktavia, M., Dina Chairunisa, E., & Aryaningrum, K. (2020). Pemanfaatan Seni Kartografi Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Sma Negeri 1 Pemulutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 26(1). <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/view/14838>
- Awalia, I., Pamungkas, A. S., & Alamsyah, T. P. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Powtoon Pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas IV SD. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 49–56. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.18534>
- Baral, H., Keenan, R. J., Sharma, S. K., Stork, N. E., & Kasel, S. (2014). Spatial Assessment And Mapping Of Biodiversity And Conservation Priorities In A Heavily Modified And Fragmented Production Landscape In North-Central Victoria, Australia. *Ecological Indicators*, 36, 552–562. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.09.022>
- Committee, R. G. (1997). Rediscovering Geography. In *Rediscovering Geography*. <https://doi.org/10.17226/4913>
- Daldjoeni, N. (2017). *Pengantar Geografi*. Penerbit Ombak.
- Dwi Febrianto, A., & Yudha Irawan, L. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Webgis Inarisk Terhadap Kemampuan Berpikir Spasial Siswa Pada Materi Mitigasi Dan Adaptasi Bencana. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 26(2), 73–84. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jpg/>
- Fadli, A., Suharno, S., Dan Musadad, A. A. (2017). Deskripsi Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Berbasis Role Play Game Education Untuk Pembelajaran

- Matematika. *In Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan.*
- Fargher, M. (2018). Webgis For Geography Education: Towards A Geocapabilities Approach. *ISPRS International Journal Of Geo-Information*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/Ijgi7030111>
- Kurniawan, B. (2015). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GEOGRAFI BERBASIS WEB DI MAN 3 MALANG.* Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Luisa De Lázaro Torres, M., De Miguel González, R., & José Morales Yago, F. (2017). *Webgis And Geospatial Technologies For Landscape Education On Personalized Learning Contexts.* <https://doi.org/10.20944/Preprints201708.0089.V1>
- Maulida, H., Putry, E., Nuzulul 'Adila, V., Sholeha, R., & Hilmi, D. (2020). VIDEO BASED LEARNING SEBAGAI TREN MEDIA PEMBELAJARAN DI ERA 4.0. *Jurnal Pendidikan Ilmiah*, 5(1), 1–24.
- Mertha, I., Idrus, A. Al, Ilhamdi, M., & Zulkifli, L. (2018). Pelatihan Teknik Pembuatan Herbarium Kering Dan Identifikasi Tumbuhan Berbasis Lingkungan Sekolah Di SMAN 4 Mataram. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 82–87. <http://jurnal.fkip.unram.ac.id/index.php/JPPM/article/view/498>
- Muthy, A. N., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Media Pembelajaran E-Learning Melalui Pemanfaatan Teknologi Dalam Pembelajaran Matematika Di Rumah Sebagai Dampak 2019-Ncov. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 6(1), 94–103. <https://doi.org/10.29407/Jmen.V6i1.14356>
- Mutia, T., Maritasari, D. B., & Padlurrahman, P. (2021). Perbedaan Hasil Belajar Geografi Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa SMA Kelas X. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 5(1), 164–173. <https://doi.org/10.29408/Geodika.V5i1.3482>
- Mutiara Mukti, W., Bella Puspita, Y. N., & Dyah Anggraeni, Z. (2020). MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN GOOGLE SITES PADA MATERI LISTRIK STATIS. *Webinar Pendidikan Fisika*, 5, 51–59. <https://sites.google.com/view/fisikakuyess>.
- Nadiyah, R. S., & Faaizah, S. (2015). The Development Of Online Project Based Collaborative Learning Using ADDIE Model. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 195, 1803–1812. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2015.06.392>
- Nasrulloh, I., & Ismail, A. (2017). Analisis Kebutuhan Pembelajaran Berbasis ICT. *Jurnal PETIK*, 3(1), 28–32. <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/petik/article/viewfile/355/359>
- Nofrion, N. (2018). *KARAKTERISTIK PEMBELAJARAN GEOGRAFI ABAD 21.* <https://doi.org/10.31227/OSF.IO/KWZJV>
- Rahmawati, E. M., & Mukminan. (2017). Pengembang M-Learning Untuk Mendukung Kemandirian Dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Geografi. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(2), 157–166. <https://doi.org/10.21831/JITP.V4I2.12726>
- Saputra, Y. W. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Geografi Pada Kompetensi Dasar Memahami Atmosfer Dan Dampaknya Terhadap Kehidupan Di Muka Bumi Kelas X SMA/MA Semester II Dengan Menggunakan Pendekatan Keruangan. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 20(2), 53–60. <https://doi.org/10.17977/UM017V20I22015P053>
- Smaldino, S., Lowther, D. L., Mims, C., Russell, J. (2014). *Instructional Technology And Media For Learning (11th Ed.)* (11th Ed.). Prentice Hall.
- Sofias, T. A., & Pierrakeas, C. J. (2021, January 21). Effectiveness Of A Webgis-Based Project On High School Students'

- Spatial Thinking Skills. *Proceedings Of The First Workshop On Technology Enhanced Learning Enviroments For Blanded Eductaion*.
- Sudiami, D. (2019). Strategi Jesko Berbantuan Media E-Pub Untuk Pembelajaran Hots Dan Keterampilan 4C Pada Mata Pelajaran IPS SMP Kelas VII. *Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*.
- Sufia, R. (2013). Pengaruh Penggunaan Media E-Book Dengan Text Book Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Biosfer Kelas Xi Di Sma Negeri 1 Muncar. *Swara Bhumi*, 2(1), 142–150.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Sutopo, Ed.; 1st Ed.). Penerbit Alfabeta Bandung.
- Suwarsito, Sutomo, & Fauziah, D. (2011). Pengembangan Media Pembelajaran Digital Mata Kuliah Geografi Perkotaan Dalam Peningkatan Motivasi Belajar Mahasiswa (Digital Learning Media Development In Urban Geography Subject For Increasing Student Learning Motivation). *Juita*, 1(3), 91–95.
- Wedding, L. M., Friedlander, A. M., Kittinger, J. N., Watling, L., Gaines, S. D., Bennett, M., Hardy, S. M., & Smith, C. R. (2013). From Principles To Practice: A Spatial Approach To Systematic Conservation Planning In The Deep Sea. *Proceedings Of The Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1773). <https://doi.org/10.1098/RSPB.2013.1684>
- Yaumi, M. (2017). RAGAM MEDIA PEMBELAJARAN: Dari Pemanfaatan Media Sederhana Ke Penggunaan Multi Media. *Seminar Nasional Dan Workshop Tentang Pemanfaatan Media Pembelajaran Dan Pengembangan Evaluasi Sistem Pembelajaran Berorientasi Multiple Intelligence*, 21–44.
- Yaumi, M. D. M. (2016). New Integration Model Of ICT Based Distance Education. *Proceedings On Educational Technology World Conference*, 1–16.