

PENGEMBANGAN MEDIA AJAR INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA MATERI DIGITASI PETA MATA KULIAH SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Riansyah Putra¹, Sutrisno¹, Naufal Tinov¹, Andriansyah Landoputra Naibaho¹

Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Medan, Indonesia

e-mail: ¹riansyahputra@unimed.ac.id, ²naufaltinov@unimed.ac.id, ³trisno@unimed.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital dalam bidang pendidikan menuntut adanya inovasi media pembelajaran yang interaktif dan adaptif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan media interaktif yang berfungsi sebagai media pembelajaran digital guna meningkatkan keterampilan teknis mahasiswa pada materi Digitasi Peta dalam mata kuliah Sistem Informasi Geografis melalui penerapan fitur interaktif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model Richey dan Klein terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu design, production, dan evaluation. Subjek dalam penelitian ini terdiri atas 31 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan yang terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran pada materi Digitasi Peta dalam mata kuliah Sistem Informasi Geografis. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif untuk menginterpretasikan hasil peningkatan hasil belajar mahasiswa. Berdasarkan hasil penelitian, media ajar interaktif berbasis web yang dikembangkan dinyatakan sangat valid oleh validator ahli materi dengan persentase kevalidan sebesar 89%, ahli media sebesar 90%, kelayakan pengguna sebesar 94%, menunjukkan bahwa media telah memenuhi kriteria kelayakan isi, tampilan, dan interaktivitas. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa media ajar interaktif berbasis web layak digunakan dalam proses pembelajaran pada materi Digitasi Peta mata kuliah Sistem Informasi Geografis.

Kata kunci: Media Ajar Interaktif, Web Pembelajaran, Digitasi Peta, Sistem Informasi Geografis, Pendidikan Teknik Bangunan

ABSTRACT

The advancement of digital technology in education necessitates the development of innovative, interactive, and adaptive learning media. This study aims to develop an interactive web-based learning medium designed to enhance students' technical skills in the Map Digitization topic of the Geographic Information Systems course through the integration of interactive features. The research employed a Research and Development (R&D) method using the Richey and Klein model, which includes the stages of Design, Production, and Evaluation. The participants consisted of 31 students from the Building Construction Education Study Program who were directly involved in learning activities on the Map Digitization material. The data were analyzed using a quantitative descriptive approach to interpret the improvement in students' learning performance. Based on the research findings, the developed web-based interactive learning media was declared highly valid by expert validators, with a validity percentage of 89% from material experts, 90% from media experts, and 94% from user feasibility assessments. These results indicate that the developed media meets the criteria of content accuracy, visual design quality, and interactivity, demonstrating its feasibility and effectiveness for use in the learning process of Map Digitization within the Geographic Information Systems course.

Keywords : *Interactive Learning Media, Web-Based Learning, Map Digitization, Geographic Information Systems, Building Construction Education*

PENDAHULUAN

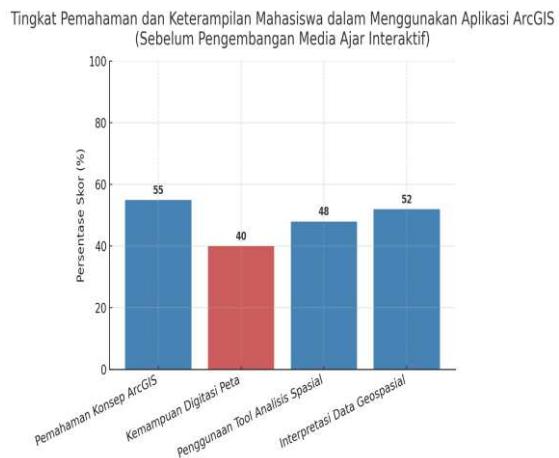
Perkembangan teknologi digital yang sangat pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk bidang pendidikan (Dito & Pujiastuti, 2021). Pada jenjang pendidikan tinggi, khususnya di program vokasi dan teknik, integrasi teknologi ke dalam media pembelajaran menjadi kebutuhan yang mendesak untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis mahasiswa (Danmaigoro dkk., 2023). Pergeseran dari metode pembelajaran konvensional menuju pendekatan berbasis digital mendorong mahasiswa untuk terlibat lebih aktif melalui pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual.

Dalam bidang Pendidikan Teknik Bangunan, mata kuliah Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki peran penting dalam

membekali mahasiswa dengan kemampuan analisis spasial dan keterampilan pemetaan digital (Rachman B dkk., 2025). Salah satu materi pokok dalam mata kuliah ini adalah Digitasi Peta, yang menuntut pemahaman teoritis sekaligus kemampuan teknis dalam mengoperasikan perangkat lunak pemetaan digital. Namun, proses pembelajaran pada materi ini sering menghadapi kendala karena mahasiswa tidak hanya perlu memahami konsep spasial yang bersifat abstrak, tetapi juga harus mampu mengaplikasikannya secara praktis. Kondisi ini menjadikan metode memerlukan banyak alternatif model tidak hanya mengandalkan ceramah dan bahan ajar.

Gambar 1 menunjukkan tingkat pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam menggunakan aplikasi ArcGIS sebelum diterapkannya media ajar interaktif berbasis

web. Aspek dengan nilai terendah terdapat pada kemampuan Digitasi Peta, yang menunjukkan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam melakukan proses digitalisasi data spasial secara tepat. Sementara itu, aspek pemahaman konsep ArcGIS, penggunaan tool analisis spasial, dan interpretasi data geospasial berada sedikit lebih tinggi, namun belum mencapai kategori baik.



Gambar 1. Tingkat Penguasaan ArcGIS Mahasiswa PTB

Pembelajaran digitasi peta selama ini dilakukan dengan pemberian demonstrasi singkat. Mahasiswa masih sulit mengingat langkah-langkah penting seperti pengaturan koordinat, pembuatan layer, penggunaan editing tools, hingga proses penyimpanan hasil digitasi. Belum adanya alternatif media pembelajaran yang dapat diakses menyebabkan mahasiswa tidak memiliki sarana yang dapat membantu dalam memvisualisasikan setiap tahapan secara berulang. Temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan media pembelajaran interaktif untuk membantu mahasiswa memahami konsep sekaligus meningkatkan keterampilan teknis dalam penggunaan ArcGIS (Mega Rizka Cendikia dkk., 2024).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penerapan media pembelajaran interaktif berbasis web menjadi solusi yang relevan dengan tuntutan pedagogi modern. Media berbasis web memungkinkan mahasiswa mengakses materi secara fleksibel, melakukan visualisasi data spasial secara dinamis, serta berinteraksi langsung dengan komponen pemetaan digital (Fadhilah & Isma Nuriza, 2025). Pendekatan ini mendorong kemandirian belajar, meningkatkan keterlibatan mahasiswa, dan menjembatani kesenjangan antara pemahaman teoritis dengan praktik di lapangan. Selain itu, media interaktif juga

memberi ruang bagi dosen untuk merancang pengalaman belajar yang adaptif sesuai dengan kebutuhan dan gaya belajar mahasiswa.

Pengembangan media ajar interaktif berbasis web pada materi Digitasi Peta juga sejalan dengan tujuan pendidikan vokasi yang menekankan pembelajaran berbasis kompetensi dan berorientasi pada teknologi. Melalui media ini, mahasiswa dapat mensimulasikan kegiatan pemetaan secara digital, memperkuat literasi digital, serta meningkatkan kemampuan teknis dalam menggunakan perangkat lunak SIG. Inovasi ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran, tetapi juga mempersiapkan lulusan yang memiliki daya saing tinggi dan mampu memenuhi tuntutan industri konstruksi modern yang berbasis teknologi informasi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan media ajar interaktif berbasis web untuk materi Digitasi Peta dalam mata kuliah Sistem Informasi Geografis. Media yang dikembangkan bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar, keterlibatan, dan penguasaan keterampilan teknis mahasiswa. Diharapkan media pembelajaran ini dapat menjadi sarana efektif dan efisien dalam mendukung transformasi digital pembelajaran di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan.

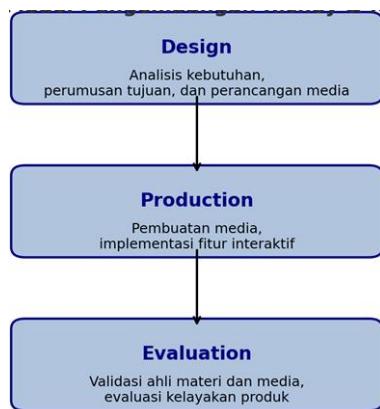
METODE

Desain Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model Richey dan Klein. Penelitian ini difokuskan pada tahapan pengembangan hingga tahap *validity* atau uji keabsahan produk, yang melibatkan proses penilaian oleh ahli materi dan ahli media untuk memastikan kelayakan isi, desain, serta fungsionalitas media pembelajaran yang dikembangkan. Model pengembangan yang dikemukakan oleh Richey dan Klein terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu *design, production, and evaluation* (Masing & Aminatun, 2022) seperti yang disajikan pada Gambar 2.

Tahap *design* mencakup analisis kebutuhan, perumusan tujuan pembelajaran, serta perancangan struktur dan konten media ajar interaktif berbasis web. Tahap *production* meliputi proses pembuatan media dengan menerapkan prinsip desain instruksional dan integrasi fitur interaktif yang relevan dengan materi *Digitasi Peta*. Selanjutnya, tahap *evaluation* dilakukan melalui proses validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan media sebelum digunakan dalam

proses pembelajaran (Mangasak & Gasong, 2025).



Gambar 2. Tahapan Pengembangan

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini terdiri atas tiga kelompok utama yang berperan secara strategis dalam proses pengembangan dan validasi media pembelajaran interaktif berbasis web. Pertama, dosen pengampu mata kuliah *Sistem Informasi Geografis* berperan sebagai ahli substansi materi yang memberikan masukan terkait kesesuaian konten digitasi peta dengan capaian pembelajaran mata kuliah. Kedua, dosen bidang *Teknologi Pembelajaran* bertindak sebagai validator ahli yang menilai aspek kelayakan media dari segi desain instruksional, tampilan antarmuka, serta efektivitas interaktivitas media terhadap ketercapaian tujuan pembelajaran. Ketiga, sebanyak 31 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan berperan sebagai pengguna utama yang terlibat langsung dalam uji coba media untuk menilai kemudahan penggunaan, daya tarik, serta efektivitas media dalam membantu memahami tahapan digitasi peta menggunakan perangkat lunak ArcGIS (Muhammad dkk., 2020).

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa instrumen yang dirancang secara sistematis, meliputi angket validasi ahli dan angket respon pengguna (Dewi Pendit dkk., 2022). Angket validasi digunakan untuk memperoleh penilaian dari dua kelompok validator, yaitu ahli materi dan ahli media. Adapun kisi-kisi instrumen ahli materi dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Jumlah Butir
Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran	a. Materi sesuai dengan capaian pembelajaran b. Materi mendukung ketercapaian kompetensi Digitasi Peta	3
Kebenaran dan Keakuratan Konsep	a. Konsep Digitasi Peta disajikan secara benar b. Tidak terdapat kesalahan istilah, data, atau prosedur teknis	3
Kedalaman dan Keluasan Materi	a. Materi mencakup seluruh tahapan kegiatan digitasi peta menggunakan ArcGIS b. Pembahasan sesuai dengan tingkat mahasiswa	3
Relevansi dengan Kebutuhan Pembelajaran	a. Materi sesuai dengan perkembangan teknologi b. Materi relevan dengan kebutuhan calon pendidik teknik bangunan	4
Kejelasan dan Sistematika Penyajian	a. Materi disusun secara logis dan sistematis b. Penyajian mendukung pemahaman konsep secara bertahap	3

Adapun kisi-kisi instrumen ahli media dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Jumlah Butir
Desain Tampilan (Interface Design)	a. Tata letak (layout) tersusun proporsional dan menarik b. Pemilihan warna, ikon, dan tipografi mendukung kenyamanan pengguna c. Tampilan antar halaman konsisten	3
Navigasi dan Interaktivitas	a. Navigasi mudah dipahami dan dioperasikan pengguna b. Setiap fitur interaktif berfungsi responsif c. Media menyediakan umpan balik aktivitas pengguna	3
Kualitas Multimedia	a. Kualitas gambar, animasi, dan video mendukung pemahaman materi b. Integrasi teks, gambar, dan audio selaras	3
Keterpaduan Desain dengan Tujuan Pembelajaran	a. Desain media sesuai dengan karakteristik materi b. Desain mendukung pencapaian tujuan pembelajaran	3
Aspek Teknis dan Fungsionalitas	a. Media dapat diakses dengan stabil melalui platform web b. Waktu muat cepat dan tidak menimbulkan error c. Dapat digunakan pada berbagai perangkat	3

Adapun kisi-kisi kisi-kisi angket respon mahasiswa sebagai pengguna media pembelajaran dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Pengguna Media

Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Jumlah Butir
Kemudahan Penggunaan	a. Media mudah diakses dan dioperasikan	3
	b. Navigasi dan fitur mudah dipahami	3
Kemenarikan Tampilan	a. Desain tampilan menarik dan tidak membosankan	3
	b. Kombinasi warna dan grafis mendukung kenyamanan belajar	4
Kejelasan Materi	a. Materi mudah dipahami dan sistematis	3
	b. Penyajian mendukung pemahaman tahapan digitasi peta	3
Manfaat Pembelajaran	a. Media membantu meningkatkan pemahaman materi	4
	b. Media mendorong motivasi belajar	3
Efektivitas Penggunaan	a. Media mendukung kegiatan belajar mandiri	3
	b. Media efisien dalam membantu proses pembelajaran	3

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menafsirkan hasil uji validitas terhadap media ajar interaktif berbasis web yang dikembangkan. Penilaian kelayakan produk dilakukan oleh dua kelompok validator, yaitu ahli materi dan ahli media, yang masing-masing memberikan skor berdasarkan aspek-aspek penilaian yang telah ditetapkan dalam instrumen validasi (Aryani & Ambara, 2021). Hasil validasi dari kedua ahli tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan tingkat validitas media pembelajaran. Nilai rata-rata dari setiap aspek dihitung menggunakan rumus penilaian validitas sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil persentase skor validasi ahli materi, media dan pengguna disimpulkan dengan menggunakan kriteria pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Validasi

No	Persentase	Kriteria
1	0% - 20%	Tidak Valid
2	21% - 40%	Kurang Valid
3	41% - 60%	Cukup Valid
4	61% - 80%	Valid
5	81% - 100%	Sangat Valid

Sumber: Riduwan (2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1) Tahapan Design

Sebelum tahapan desain dilakukan, analisis kebutuhan diperlukan agar perencanaan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Analisis kebutuhan dalam penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi mahasiswa dan dosen dalam proses pembelajaran materi Digitasi Peta pada mata kuliah Sistem Informasi Geografis, serta untuk menentukan kebutuhan pengembangan media ajar interaktif berbasis web yang relevan dan efektif. Tahapan analisis kebutuhan meliputi empat langkah utama, yaitu:

a) Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan dengan menelaah capaian pembelajaran Mata Kuliah Sistem Informasi Geografis seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Capaian Pembelajaran

CPMK	Sub CPMK	Deskripsi CPMK
Mampu menganalisis data penginderaan jauh dan geospasial	1	Mampu memperoleh dan menganalisis data penginderaan jauh dari berbagai sumber untuk kebutuhan data dasar pemetaan untuk kebutuhan bidang konstruksi dan sipil serta bidang lainnya yang relevan dengan pendidikan teknik bangunan
dan data penginderaan jauh untuk kebutuhan bidang konstruksi	2	Mampu menganalisis dan menyajikan data geospasial dari berbagai sumber untuk kebutuhan data dasar pemetaan untuk kebutuhan bidang konstruksi dan sipil serta bidang lainnya yang relevan dengan pendidikan teknik bangunan
dan sipil serta bidang lainnya yang relevan dengan pendidikan teknik bangunan	3	Mampu menginterpretasi data penginderaan jauh dan geospasial serta mampu meminimalisir kesalahan hasil interpretasi data penginderaan jauh dan geospasial terhadap kondisi nyata dilapangan
	4	Mampu melakukan teknik analisis spasial untuk kebutuhan data dasar pemetaan untuk kebutuhan bidang konstruksi dan sipil serta bidang lainnya yang relevan dengan pendidikan teknik bangunan

Berdasarkan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) di atas, disusunlah materi pokok yang menuntut kemampuan praktis dalam penggunaan perangkat lunak ArcGIS. Adapun materi pokok Mata Kuliah Sistem Informasi Geografis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Materi Pokok

No	Bahan Kajian/Materi Pokok
1	Pengenalan Umum Aplikasi ArcGis
2	Pengenalan nama dan fungsi toolbar ArcGis
3	Download Data Penginderaan Jauh dan Geospasial
4	Pembuatan Layout Peta Tematik
5	Survey Toponimi
6	Konversi Data (Hasil Survey Lapangan)
7	Digitasi On-screen
8	Analisis Spasial
9	Produk SIG (Sistem Informasi Geografis)

b) Analisis Karakteristik Mahasiswa

Analisis Karakteristik Mahasiswa telah dilakukan melalui penyebaran angket kepada 31 Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan yang mengambil matakuliah Sistem Informasi Geografis untuk mengetahui tingkat pemahaman, pengalaman belajar ArcGIS serta kesulitan yang dihadapi dalam mengingat tahapan digitasi peta. Tingkat pemahaman mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 3.

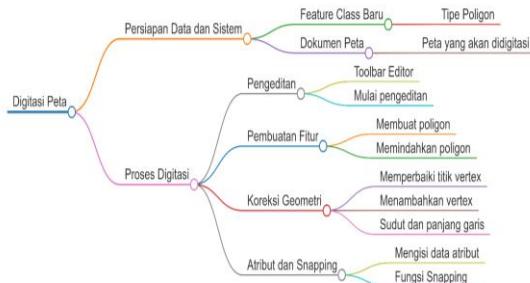


Gambar 3. Tingkat Pemahaman Mahasiswa

Berdasarkan hasil analisis pada grafik di atas, terlihat bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki tingkat pemahaman yang rendah terhadap proses digitasi peta secara *on screen* menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam memahami tahapan digitasi, seperti pembuatan *feature class*, pengaturan sistem koordinat, serta pengeditan dan penyimpanan data spasial, masih terbatas.

c) Analisis Materi Pembelajaran

Analisis materi pembelajaran dilakukan dengan meninjau kelengkapan dan kejelasan materi ajar yang digunakan sebelumnya, yang menunjukkan bahwa materi masih bersifat tekstual dan belum menyediakan simulasi interaktif. Peta konsep materi pembelajaran Digitasi Peta dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Materi Pelajaran Digitasi Peta

Gambar 4 menunjukkan dalam pelajaran Digitasi Peta ada banyak tahapan yang harus dilakukan. Hal ini membuat mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami tahapan-tahapan *digitasi peta* meskipun proses pembelajaran telah menggunakan metode demonstrasi dan *jobsheet* sebagai panduan praktik. Metode demonstrasi yang bersifat visual cenderung singkat hanya selama pembelajaran berlangsung di kelas membuat siswa sulit untuk mengikuti secara mandiri.

d) Analisis Teknologi dan Media

Media pembelajaran yang digunakan selama ini adalah *Jobsheet*. Pembelajaran menggunakan aplikasi ArcGIS memiliki banyak tool. Penggunaan *jobsheet* merupakan media yang mudah untuk menjelaskan banyak tools seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Media Ajar

Penggunaan *jobsheet* sebagai panduan langkah kerja juga belum sepenuhnya efektif, karena penyajiannya bersifat tekstual dan statis, belum dilengkapi dengan petunjuk visual sehingga mahasiswa kesulitan menghubungkan instruksi tertulis dengan tampilan nyata di perangkat lunak ArcGIS. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, teridentifikasi rancangan media pembelajaran interaktif berbasis web yang akan direncanakan. Media pembelajaran interaktif berbasis web ini akan mengkombinasikan media visual dan audiovisual agar memudahkan siswa untuk belajar mandiri.

Rancangan desain media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi *Digitasi Peta* dikembangkan dengan mempertimbangkan prinsip kemudahan akses, interaktivitas, dan kemandirian belajar mahasiswa. Media ini dirancang untuk mengintegrasikan elemen visual dan audiovisual secara harmonis guna memfasilitasi pemahaman konseptual serta keterampilan praktis dalam penggunaan

perangkat lunak ArcGIS. Komponen visual, seperti ilustrasi prosedural, diagram alur, dan tampilan antarmuka simulatif, digunakan untuk memperjelas tahapan kerja digitasi peta. Sementara itu, komponen audiovisual berupa narasi dan video demonstrasi berfungsi untuk memperkuat pemahaman langkah-langkah teknis secara dinamis. Struktur media dikembangkan dengan sistem navigasi interaktif yang memungkinkan mahasiswa memilih topik pembelajaran, mengulang materi tertentu, dan berlatih secara mandiri melalui simulasi berbasis web. Konsep rancangan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Konsep Desain Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Digitasi Peta

Halaman / Scene	Deskripsi Tampilan	Konten / Media yang Ditampilkan	Interaktivitas / Navigasi
Halaman Utama (Home Page)	Tampilan awal media dengan latar visual grafis.	Judul media, menu latar visual (Beranda, Materi, Simulasi, Evaluasi, Tentang).	Tombol navigasi interaktif menuju setiap bagian media.
Halaman Pengantar Materi	Visualisasi video singkat pengenalan konsep digitasi peta dan peran ArcGIS.	Video audiovisual berdurasi ±2 menit, teks melanjutkan pengantar, dan ikon interaktif.	Tombol Next berdurasikan ±2 untuk melanjutkan ke materi inti.
Halaman Tahapan Digitasi Peta	Desain berbentuk infografis interaktif yang menampilkan 10 tahapan proses digitasi.	Kombinasi animasi dan teks ikon langkah-langkah: untuk membuat feature class, membuka dokumen, memulai edit, membuat poligon, hingga fungsi Snapping.	Klik setiap ikon tahap langkah-langkah: untuk membuka class, membuka penjelasan detail.
Halaman Simulasi Interaktif	Tampilan menyerupai antarmuka ArcGIS berbasis simulasi web.	Video tutorial dan simulasi interaktif layer, poligon, vertex.	Mahasiswa dapat klik dapat (drag mencoba) buat langkah langkah mandiri.
Halaman Latihan Mandiri	Soal berbasis latihan praktik (drag-and-drop dan pilihan ganda visual).	10 soal latihan berbasis gambar dan langkah-langkah ArcGIS.	Tombol Cek Jawaban dan Ulangi untuk langkah ArcGIS. Umpam balik otomatis.
Halaman Evaluasi Akhir	Tampilan penilaian berbentuk kuis interaktif.	Soal kuis 10 butir, disertai hasil skor akhir dan komentar otomatis.	Menampilkan hasil skor akhir dan rekomendasi belajar ulang.

2) Tahapan *Production*

Tahap pembuatan konten dan integrasi media dilakukan dengan menggabungkan elemen teks, gambar, animasi, serta video tutorial yang merepresentasikan tahapan proses digitasi peta menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Setiap elemen media disusun dengan prinsip desain instruksional agar

memudahkan mahasiswa memahami materi secara bertahap, mulai dari pembuatan feature class, pengeditan poligon, hingga pengisian atribut spasial. Halaman utama didesain berupa halaman depan yang menarik seperti Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Utama Web Pembelajaran

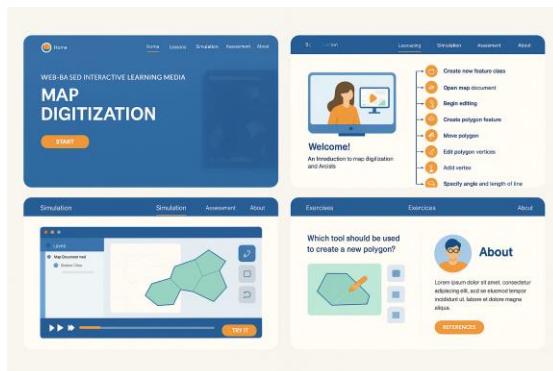
Halaman utama dari media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi Digitasi Peta dirancang sebagai portal utama yang menyambut pengguna sekaligus mengarahkan mereka ke berbagai fitur pembelajaran secara intuitif. Tampilan halaman ini mengusung desain modern dengan dominasi warna biru dan oranye, yang merepresentasikan kesan profesional, dinamis, serta mudah dikenali oleh pengguna. Pada bagian atas halaman, terdapat menu navigasi utama yang terdiri atas beberapa pilihan yaitu Home, Materi, Simulasi, Evaluasi, dan Tentang, sehingga mahasiswa dapat berpindah dari satu fitur ke fitur lainnya dengan mudah dan cepat.

Di bagian tengah halaman, terdapat judul utama *"Map Digitization Interactive Learning Media"* yang menegaskan fokus media ini sebagai sarana pembelajaran berbasis digital. Di bawahnya, disediakan tombol interaktif *"Start"* berwarna oranye cerah yang berfungsi sebagai pintu masuk menuju bagian pembelajaran inti. Elemen visual berupa ilustrasi peta digital dan ikon lokasi memperkuat identitas visual dari materi yang dipelajari, sekaligus menumbuhkan minat mahasiswa untuk mengeksplorasi isi media. Bagian selanjutnya adalah halaman yang berisikan materi seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Materi Web Pembelajaran

Halaman materi pada media pembelajaran interaktif berbasis web dirancang untuk menyajikan isi pembelajaran *Digitasi Peta* secara sistematis, menarik, dan mudah dipahami oleh mahasiswa. Tampilan halaman ini menggunakan kombinasi warna yang kontras dan tata letak yang bersih untuk menjaga fokus pengguna pada isi materi. Setiap sub materi disajikan dalam bentuk panel interaktif yang memuat teks penjelasan singkat, ilustrasi konseptual, serta tombol navigasi yang memungkinkan mahasiswa berpindah antar topik dengan mudah. Materi dijabarkan mulai dari konsep dasar *feature class* hingga tahapan pengeditan poligon, penambahan *vertex*, dan penggunaan fungsi *snapping*. Selain itu, disediakan pula elemen multimedia seperti video demonstrasi dan animasi prosedural yang menjelaskan langkah-langkah kerja di ArcGIS secara visual. Tampilan keseluruhan media web pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Media Pembelajaran

3) Tahapan *Evaluation*

Tahapan evaluasi media ajar interaktif berbasis web pada materi *Digitasi Peta* dalam mata kuliah *Sistem Informasi Geografis* dilakukan secara sistematis melalui tiga tahap utama, yaitu validasi ahli media, validasi ahli materi, dan uji kelayakan pengguna. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan isi, tampilan, interaktivitas, serta kemanfaatannya dalam mendukung proses pembelajaran.

Hasil validasi materi dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Validasi Materi

Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Skor Rata-rata (1-5)
Kesesuaian Materi dengan mata kuliah	a. Materi sesuai dengan capaian pembelajaran	4.4

Capaian Pembelajaran	b. Materi mendukung ketercapaian kompetensi <i>Digitasi Peta</i>	4.5
Kebenaran dan Keakuratan Konsep	a. Konsep <i>Digitasi Peta</i> disajikan secara benar dan ilmiah b. Tidak terdapat kesalahan istilah, data, atau prosedur teknis	4.4 4.3
Kedalaman dan Keluasan Materi	a. Materi mencakup seluruh tahapan kegiatan digitasi peta menggunakan ArcGIS b. Pembahasan mendalam dan sesuai dengan tingkat kemampuan mahasiswa	4.5 4.4
Relevansi dengan Kebutuhan Pembelajaran	a. Materi sesuai dengan perkembangan teknologi dan praktik lapangan b. Materi relevan dengan kebutuhan calon pendidik teknik bangunan	4.5 4.4
Kejelasan dan Sistematika Penyajian	a. Materi disusun secara logis dan sistematis b. Penyajian mendukung pemahaman konsep secara bertahap	4.5 4.4
Rata-rata Keseluruhan		4.45

Dari Tabel 8, diketahui rata-rata skor keseluruhan sebesar 4,45. Untuk menghitung persentase validitas dilakukan dengan rumus berikut.

$$\text{Percentase} = \frac{4.45}{5} \times 100\% = 89\%$$

Tahap pertama, validasi ahli materi, dilakukan oleh dosen pengampu mata kuliah *Sistem Informasi Geografis* untuk menilai kesesuaian isi, ketepatan konsep, dan kedalaman materi dengan capaian pembelajaran. Hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase kevalidan sebesar 89%, yang juga termasuk dalam kategori sangat valid. Nilai ini mengindikasikan bahwa konten yang disajikan sudah akurat secara akademik, relevan dengan praktik di lapangan, serta mendukung ke/terampilan teknis mahasiswa dalam penggunaan perangkat lunak ArcGIS.

Hasil validasi media dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Validasi Media

Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Skor Rata-rata (1-5)
Desain Tampilan (Interface Design)	a. Tata letak elemen visual proporsional dan menarik b. Kombinasi warna, ikon, dan tipografi mendukung kenyamanan pengguna	4.5 4.5
Navigasi dan Interaktivitas	a. Navigasi mudah dipahami dan dioperasikan b. Fitur interaktif berfungsi baik dan responsif	4.6 4.4

Kualitas Multimedia	a. Gambar, animasi, dan video mendukung pemahaman materi b. Integrasi teks, gambar, dan audio seimbang	4.5 4.4
Keterpaduan Desain dengan Tujuan Pembelajaran	a. Desain sesuai karakteristik materi b. Desain mendukung pencapaian tujuan pembelajaran	4.5 4.6
Aspek Teknis dan Fungsionalitas	a. Media dapat diakses dengan stabil melalui web b. Dapat digunakan di berbagai perangkat (laptop, tablet, smartphone)	4.6 4.4
Rata-rata Keseluruhan		4.5

Dari Tabel 9, diketahui rata-rata skor keseluruhan sebesar 4,50. Untuk menghitung persentase validitas dilakukan dengan rumus berikut.

$$\text{Percentase} = \frac{4.50}{5} \times 100\% \\ = 90\%$$

Tahap kedua, validasi ahli media, dilakukan oleh dosen bidang teknologi pembelajaran yang menilai aspek desain tampilan, navigasi, fungsionalitas, dan interaktivitas media. Berdasarkan hasil validasi, media memperoleh skor kelayakan sebesar 90%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa desain antarmuka, kombinasi warna, konsistensi ikon, serta kemudahan penggunaan telah memenuhi standar media pembelajaran berbasis web yang efektif dan menarik.

Hasil uji kelayakan pengguna dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Validasi Media

Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Skor Rata-rata (1-5)
Kemudahan Penggunaan	a. Media mudah diakses dan dioperasikan b. Navigasi dan fitur mudah dipahami	4.7 4.6
Kemenarikan Tampilan	a. Desain tampilan menarik dan tidak membosankan b. Kombinasi warna dan grafis nyaman dilihat	4.8 4.7
Kejelasan Materi	a. Materi mudah dipahami dan sistematis b. Penyajian mendukung pemahaman tahapan <i>Digitasi Peta</i>	4.6 4.7
Manfaat Pembelajaran	a. Media membantu meningkatkan pemahaman materi b. Media meningkatkan motivasi belajar a. Media mendukung kegiatan belajar mandiri	4.8 4.7 4.6

Efektivitas Penggunaan	b. Media efisien digunakan dalam proses pembelajaran	4.7
Rata-rata Keseluruhan		4.7

Dari Tabel 10, diketahui rata-rata skor keseluruhan sebesar 4,70. Untuk menghitung persentase validitas dilakukan dengan rumus berikut.

$$\text{Percentase} = \frac{4.70}{5} \times 100\% \\ = 94\%$$

Tahap ketiga, uji kelayakan pengguna, dilakukan dengan melibatkan 31 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan sebagai responden. Penilaian ini berfokus pada aspek kepraktisan, kemudahan akses, daya tarik, serta efektivitas media dalam membantu mahasiswa memahami tahapan *digitasi peta*. Hasil uji menunjukkan bahwa media memperoleh tingkat kelayakan pengguna sebesar 94%, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa merasa terbantu dengan adanya tampilan visual interaktif, simulasi berbasis web, serta struktur pembelajaran yang sistematis dan mudah diikuti.

Pembahasan

Berdasarkan hasil validasi ahli materi, nilai kevalidan sebesar 89% menunjukkan bahwa isi materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah, akurat secara konseptual, serta relevan dengan konteks keilmuan *Sistem Informasi Geografis*. Ahli materi menilai bahwa urutan penyajian konten telah disusun secara logis, mulai dari konsep dasar hingga praktik *digitasi peta* menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Kejelasan langkah-langkah kerja, mulai dari pembuatan *feature class*, pengeditan poligon, hingga pengisian data atribut, memperlihatkan bahwa media ini tidak hanya menekankan aspek teoritis, tetapi juga memperkuat keterampilan prosedural mahasiswa. Hasil ini sejalan dengan pandangan Gunawan dkk (2023) yang menyatakan bahwa validasi isi yang baik mencerminkan keterpaduan antara konten, tujuan pembelajaran, dan kebutuhan pengguna.

Selanjutnya validasi dari ahli media dengan nilai kevalidan 90% memperlihatkan bahwa desain antarmuka, struktur navigasi, serta integrasi elemen visual dan audiovisual telah memenuhi prinsip desain instruksional digital. Tampilan media dinilai menarik, interaktif, dan mudah digunakan oleh mahasiswa. Keberhasilan aspek teknis ini

menunjukkan bahwa penggunaan warna, ikon, dan layout yang konsisten mampu meningkatkan kenyamanan pengguna serta mendorong partisipasi aktif dalam proses belajar. Hasil tersebut mendukung temuan Rahman dkk (2025) mengenai teori *multimedia learning*, yang menekankan pentingnya integrasi elemen visual dan verbal untuk meningkatkan retensi dan pemahaman konsep. Media ini juga dinilai stabil secara teknis dan dapat diakses dengan baik pada berbagai perangkat, sehingga mendukung fleksibilitas pembelajaran berbasis web.

Selanjutnya, hasil uji kelayakan pengguna dengan persentase 94% menunjukkan bahwa mahasiswa menilai media ini sangat membantu dalam memahami langkah-langkah *digitasi peta* yang sebelumnya sulit dipelajari melalui metode demonstrasi dan *jobsheet* konvensional. Mahasiswa menganggap media ini mudah digunakan, menarik, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan bermakna. Adanya fitur simulasi langsung dan tampilan berbasis langkah-langkah (*step-by-step*) memungkinkan mahasiswa untuk mengulangi proses pembelajaran sesuai dengan kecepatan masing-masing. Hal ini mendukung teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Lathifah dkk (2024), bahwa proses belajar akan lebih efektif ketika peserta didik aktif membangun pengetahuannya melalui pengalaman langsung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media ajar interaktif berbasis web pada materi Digitasi Peta mata kuliah Sistem Informasi Geografis yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil validasi menunjukkan bahwa media memperoleh nilai kevalidan sebesar 89% dari ahli materi, 90% dari ahli media, dan tingkat kelayakan pengguna sebesar 94%, yang mengindikasikan bahwa media ini memiliki kualitas isi yang akurat, tampilan yang menarik, serta interaktivitas yang tinggi. Dengan demikian, media ajar interaktif berbasis web ini dapat dijadikan sebagai inovasi pembelajaran digital yang efektif untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam proses digitasi peta menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam penerapan dan pengembangannya di masa mendatang. Pertama, proses uji coba media ajar interaktif berbasis web hanya dilakukan

pada satu program studi, yaitu Pendidikan Teknik Bangunan, dengan jumlah responden terbatas sebanyak 31 mahasiswa. Kondisi ini membatasi generalisasi hasil penelitian terhadap konteks pembelajaran lain yang memiliki karakteristik mahasiswa atau materi berbeda. Kedua, pengujian efektivitas media belum dilakukan dalam jangka waktu yang panjang dan belum melibatkan pengukuran peningkatan hasil belajar secara eksperimen komparatif antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Selain itu, keterbatasan infrastruktur jaringan dan perangkat teknologi yang digunakan mahasiswa juga dapat memengaruhi pengalaman belajar saat mengakses media berbasis web ini.

Meskipun demikian, hasil penelitian memberikan implikasi yang signifikan bagi pengembangan pembelajaran di pendidikan tinggi, khususnya dalam bidang teknik dan vokasi. Media ajar interaktif berbasis web yang dikembangkan terbukti layak dan potensial untuk diterapkan dalam mendukung pembelajaran digital yang mandiri, fleksibel, dan kontekstual. Implementasi media ini diharapkan dapat menjadi alternatif model pembelajaran berbasis teknologi yang mendorong peningkatan keterampilan teknis mahasiswa dalam digitasi peta menggunakan ArcGIS.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, N. W., & Ambara, D. P. (2021). Video Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif pada Aspek Kognitif Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 9(2), 252. <https://doi.org/10.23887/paud.v9i2.36043>
- Azizah Siti Lathifah, Khoirunisa Hardaningtyas, Pratama, Z. A., & Moewardi, I. (2024). Penerapan Teori Belajar Konstruktivisme dalam Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 36–42. <https://doi.org/10.54259/diajar.v3i1.2233>
- Danmaigoro, A., Dorh, L. E., Sadiq, I., Ahmad, A., & Naduku, V. E. (2023). *Exploring Potential of Information and Communication Technology in Vocational and Technical Education in College of Education*.
- Dewi Pendidit, S. S., Amelia, C., Azizah, A., Pilok, N. A., & Sitepu, M. S. (2022). Pengembangan E-Modul Discon Berbasis Android (E-Modul Disroid) Materi Bunyi bagi Siswa Sekolah Dasar.

- Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme*, 4(3), 175–191. <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v4i3.1941>
- Dito, S. B., & Pujiastuti, H. (2021). Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 4(2), 59–65. <https://doi.org/10.24246/juses.v4i2p59-65>
- Fadhilah, M., & Isma Nuriza, K. (2025). Efektivitas Pembelajaran Berbasis AI dan Augmented Reality dalam Meningkatkan Literasi Digital dan Fungsi Eksekutif Otak Siswa SD: Tinjauan Literatur Sistematis. *GHANCARAN: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. <https://doi.org/10.19105/ghancaran.vi.21670>
- Gunawan, G., Nur, W., & Mardianto, M. (2023). *Analisis Tingkat Kepraktisan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Welt Pada Politeknik Negeri Medan*.
- Mangasak, A., & Gasong, D. (2025). *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Digital pada Mata Pelajaran Informatika Kelas VIII di SMP Kristen Kandora*. 8(3).
- Masing, F. A., & Aminatun, T. (2022). Developing an SSI-Based Learning Model of Android Module to Improve Critical Thinking Skills of Students. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(3), 673–685. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i3.3226>
- Mega Rizka Cendikia, Sumarmi, Taryana, D., Mutia, T., & Astina, I. K. (2024). Sintesis Kebutuhan Pengembangan Media Video Pembelajaran Materi Geosfer Berbantuan ArcGIS StoryMaps Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa MA. *Journal of Education Action Research*, 8(3), 408–417. <https://doi.org/10.23887/jeiar.v8i3.78615>
- Muhammad, H., R. Eka Murtinugraha, & Sittati Musalamah. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle Pada Mata Kuliah Metodologi Penelitian. *Jurnal PenSil*, 9(1), 54–60. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.13453>
- Rachman B, A., Harahap, S. R., Andi, Y., Nurhasan, N., Fahlifi Sf, M. R., Syahrantau, G., Selvia, S., Hafiz, A., Azmi, A., & Sugianto, S. (2025). Peningkatan Kompetensi Mahasiswa Melalui Pelatihan Dasar Penggunaan ArcGIS untuk Pemetaan Geospasial. *CANANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 12–22. <https://doi.org/10.52364/canang.v5i1.57>
- Rahman, A., Sahdia, R. N., Mayeni, R., Ekaputri, Y. N., & Sefrinal, S. (2025). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Visual Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Lingkaran. *Jurnal Kepemimpinan & Pengurusan Sekolah*, 10(3), 2502–6437. <https://doi.org/10.34125/jkps.v10i3.859>