JURNAL PENDIDIKAN: RISET&KONSEPTUAL

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Pengembangan *Interactive E-Book* Materi Fenomena Alih Fungsi Lahan untuk Meningkatkan *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) Siswa di SMA Negeri

Achmad Yusuf [(1)], Sri Murtini [(2)], Muzayanah[(3)], Sukma Perdana Prasetya [(4)], Fahmi Fahrudin Fadirubun[(5)]
[1,2,3,4,5]Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Email: [1]yusufachmad128@gmail.com , [2]srimurtini@unesa.ac.id, [3] muzayanah@unesa.ac.id, [4]sukmaperdana@unesa.ac.id, [5]fahmifadirubun@unesa.ac.id

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) siswa dalam pembelajaran geografi serta terbatasnya media pembelajaran interaktif yang kontekstual. Tujuan penelitian adalah mengembangkan *interactive e-book* geografi berbasis fenomena alih fungsi lahan, menguji kelayakan, efektivitas, dan respon siswa terhadap media yang dikembangkan. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap *Analyze, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation*. Subjek penelitian terdiri atas 36 siswa. Data dikumpulkan melalui validasi ahli, tes *pretest-posttest*, dan angket respon siswa, kemudian dianalisis menggunakan persentase, N-Gain, *paired sample t-test*, dan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media memiliki tingkat kelayakan sebesar 75% dengan kategori baik. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 65 menjadi 83 dengan N-Gain 0,51 (kategori sedang). Uji *paired sample t-test* menunjukkan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap peningkatan kemampuan HOST. Respon siswa sebesar 71,11% menunjukkan kategori baik. Dengan demikian, *interactive e-book* dinyatakan layak dan cukup efektif sebagai media pembelajaran geografi.

Tersedia Online di
http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual

Sejarah Artikel
Diterima pada : 01-04-2026
Disetuji pada : 20-05-2026
Dipublikasikan pada : 31-07-2026

Kata Kunci:
Interactive e-book, geografi, *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST), Media Pembelajaran

DOI:
http://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v10i3.1578

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam pendidikan abad ke-21 menuntut adanya inovasi media pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Dalam pembelajaran geografi, salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan adalah *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST), yaitu kemampuan menganalisis pola keruangan, mengevaluasi perubahan wilayah, serta memecahkan masalah berbasis data spasial (Sari & Pratama, 2024). Kemampuan ini menjadi penting karena pembelajaran geografi tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan memahami dan menganalisis fenomena ruang yang terus mengalami perubahan.

Salah satu media yang dapat mendukung pengembangan kemampuan tersebut adalah *interactive e-book. Interactive e-book* merupakan media pembelajaran digital yang mengintegrasikan berbagai unsur multimedia seperti teks, gambar, video, infografis, animasi, peta digital, dan fitur interaktif dalam satu platform pembelajaran. Menurut Wijayanto dan Hidayat (2025), *interactive e-book* tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga sebagai lingkungan belajar digital yang mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa melalui fitur navigasi, hyperlink, kuis interaktif, dan umpan balik langsung. Penggunaan i*nteractive e-book* terbukti

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, serta hasil belajar siswa dibandingkan penggunaan buku cetak konvensional (Putri & Kurniawan, 2024).

Dalam pembelajaran geografi, *interactive e-book* memiliki relevansi yang tinggi karena materi geografi berkaitan erat dengan fenomena spasial yang memerlukan visualisasi dan representasi grafis yang kuat. Penyajian peta tematik, citra wilayah, grafik, dan dokumentasi visual mampu membantu siswa memahami hubungan keruangan secara lebih konkret. Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran multimedia yang menyatakan bahwa kombinasi elemen visual dan verbal dapat meningkatkan retensi serta transfer pengetahuan siswa.

Kemampuan berpikir spasial *(spatial thinking)* merupakan kemampuan memahami lokasi, pola, hubungan, dan perubahan fenomena dalam ruang. Kurniawati dkk. (2025) menjelaskan bahwa spatial thinking menjadi salah satu kompetensi penting dalam pendidikan abad ke-21 karena berkaitan dengan kemampuan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah berbasis keruangan. Dalam perkembangannya, kemampuan tersebut berkembang menjadi *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) yang menekankan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis pola perubahan ruang, mengevaluasi dampak suatu fenomena, serta merumuskan solusi berdasarkan data spasial. Penelitian Ansari dan Suasti (2025) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis eksplorasi spasial mampu meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa secara signifikan.

Salah satu fenomena yang relevan untuk mengembangkan kemampuan HOST adalah alih fungsi lahan. Alih fungsi lahan merupakan perubahan penggunaan suatu lahan dari fungsi awal menuju fungsi lain akibat faktor sosial, ekonomi, maupun pembangunan wilayah (Rahmawati & Suryadi, 2024). Fenomena ini menjadi kajian penting dalam geografi karena berkaitan dengan perubahan pola spasial, struktur ruang, serta keberlanjutan lingkungan. Konversi lahan pertanian menjadi kawasan permukiman dan industri tidak hanya berdampak pada kondisi fisik wilayah, tetapi juga memengaruhi aspek sosial dan ekonomi masyarakat (Pratama, Nugroho, & Lestari, 2025).

Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik, merupakan salah satu wilayah yang mengalami percepatan alih fungsi lahan akibat tingginya urbanisasi dan perkembangan wilayah penyangga Kota Surabaya. Pertumbuhan kawasan permukiman, industri, dan infrastruktur menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Fenomena ini menunjukkan adanya dinamika spasial yang kompleks sehingga sangat relevan dijadikan sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran geografi. Melalui fenomena nyata yang terjadi di lingkungan sekitar, siswa dapat belajar mengidentifikasi pola perubahan ruang, menganalisis faktor penyebab, mengevaluasi dampak yang ditimbulkan, serta merumuskan solusi berdasarkan perspektif keruangan.

Namun, pembelajaran geografi di sekolah masih cenderung bersifat teoritis dan belum banyak memanfaatkan fenomena lokal sebagai sumber belajar. Materi tata guna lahan umumnya disampaikan melalui buku teks tanpa didukung visualisasi data spasial yang konkret sehingga kemampuan analisis spasial siswa belum berkembang secara optimal. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara fenomena nyata yang terjadi di lingkungan siswa dengan materi yang dipelajari di kelas.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan pengembangan media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan fenomena lokal dengan teknologi digital. Pengembangan *interactive e-book* berbasis fenomena alih fungsi lahan menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna. Media ini memungkinkan penyajian materi melalui peta digital, grafik perubahan lahan, dokumentasi lapangan, infografis, serta aktivitas pembelajaran berbasis pemecahan masalah sehingga siswa dapat melakukan eksplorasi dan analisis secara mandiri.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) karena bertujuan menghasilkan sekaligus menguji kelayakan media pembelajaran

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

yang dikembangkan. Menurut Maulana (2024), pendekatan *Research and Development* (R&D) memungkinkan pengembangan produk melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, validasi, uji coba, dan evaluasi sehingga produk yang dihasilkan memiliki tingkat validitas dan efektivitas yang baik. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan melalui pendekatan *Research and Development* (R&D) efektif meningkatkan kemampuan berpikir spasial dan hasil belajar siswa (Puspitasari, Nurbani, & Fatmawati, 2024; Putri & Nurafni, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan *interactive e-book* berbasis fenomena alih fungsi lahan di Kecamatan Menganti menjadi penting dilakukan sebagai upaya meningkatkan *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) siswa. Melalui integrasi fenomena lokal, data spasial, dan teknologi digital, media yang dikembangkan diharapkan mampu menghadirkan pembelajaran geografi yang lebih kontekstual, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dipadukan dengan desain kuasi eksperimen untuk menguji efektivitas media yang dikembangkan. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik dan SMAN 1 Menganti. Tahap pengembangan diawali dengan analisis perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Menganti menggunakan data peta penggunaan lahan tahun 2015, 2020, dan 2025 yang dianalisis melalui teknik overlay berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar pengembangan *interactive e-book* geografi berbasis fenomena alih fungsi lahan. Subjek penelitian pada tahap implementasi adalah 36 siswa kelas XII SMAN 1 Menganti yang dipilih karena mayoritas berdomisili di wilayah Kecamatan Menganti sehingga memiliki kedekatan dengan fenomena yang dipelajari.

Teknik pengumpulan data meliputi dokumentasi, angket validasi ahli, tes pretest-posttest, dan angket respon siswa. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data spasial berupa peta penggunaan lahan, citra satelit, serta dokumen pendukung lainnya. Angket validasi diberikan kepada ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan *interactive e-book* yang dikembangkan. Selanjutnya, pretest dilakukan sebelum penggunaan *interactive e-book* untuk mengetahui kemampuan awal *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) siswa, sedangkan posttest diberikan setelah pembelajaran untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir spasial siswa setelah menggunakan media tersebut. Selain itu, angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan dan persepsi siswa terhadap penggunaan *interactive e-book* dalam pembelajaran geografi.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi ahli, tes *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST), dan angket respon siswa. Tes HOST disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir spasial tingkat tinggi yang meliputi kemampuan menganalisis pola perubahan ruang, menginterpretasikan data spasial, mengevaluasi dampak alih fungsi lahan, serta menarik kesimpulan berbasis data keruangan. Sementara itu, angket respon siswa menggunakan skala Likert untuk mengukur aspek kemudahan penggunaan media, kejelasan materi, interaktivitas, serta kebermanfaatan media dalam pembelajaran.

Data hasil validasi ahli dan respon siswa dianalisis menggunakan teknik persentase untuk menentukan tingkat kelayakan dan penerimaan media. Data hasil pretest dan posttest dianalisis menggunakan uji N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) siswa. Selanjutnya, uji paired sample t-test digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan interactive e-book terhadap kemampuan HOST siswa dengan ketentuan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) < 0,05 menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan setelah penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan.

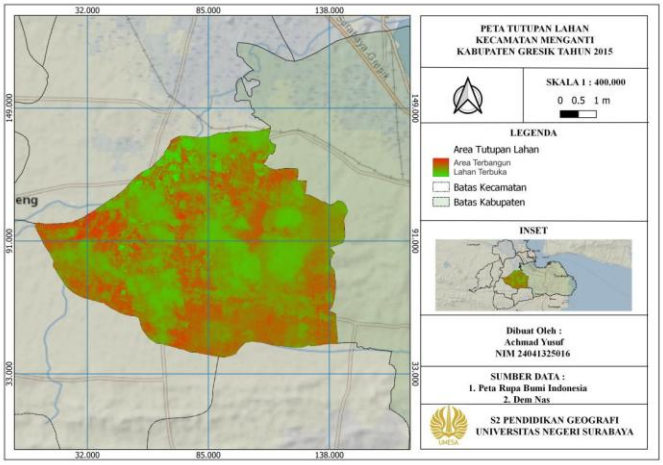
JURNAL PENDIDIKAN: RISET&KONSEPTUAL
www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

HASIL dan PEMBAHASAN

Analisis perubahan tutupan lahan di Kecamatan Menganti dilakukan melalui metode overlay antara peta NDVI dan peta penggunaan lahan tahun 2015, 2020, dan 2025 untuk mengidentifikasi perubahan lahan vegetasi menjadi lahan non-vegetasi atau terbangun. Integrasi kedua peta tersebut memungkinkan deteksi perubahan lingkungan secara lebih akurat karena NDVI mampu menunjukkan tingkat kesehatan dan kerapatan vegetasi. Berdasarkan hasil overlay pada wilayah seluas 3.500 hektar, luas perubahan lahan pada setiap periode kemudian dihitung persentasenya dengan membandingkan luas perubahan terhadap luas total wilayah dan dikalikan 100 persen. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

Analisis Spasial Alih Fungsi Lahan Kecamatan Menganti Tahun 2015

Pada tahun 2015, tutupan lahan di Kecamatan Menganti masih relatif stabil dan didominasi oleh vegetasi yang luas. Hasil interpretasi NDVI menunjukkan dominasi nilai vegetasi tinggi yang ditandai dengan warna hijau. Kondisi ini mencerminkan lingkungan yang masih baik dengan tingkat kerapatan vegetasi yang tinggi. Vegetasi tersebut meliputi lahan pertanian, sawah, kebun, dan ruang terbuka hijau yang tersebar di sebagian besar wilayah.



Gambar 1. Lahan Kecamatan Menganti Tahun 2015

Pada tahun 2015 digunakan sebagai tahun dasar sehingga belum terdapat perubahan yang dapat dihitung karena tidak ada pembanding dari tahun sebelumnya. Oleh karena itu, luas perubahan lahan pada tahun 2015 sebesar 125 hektar, sedangkan luas total wilayah tetap sebesar 3.500 hektar. Dengan menggunakan rumus persentase perubahan, yaitu perbandingan antara luas perubahan dengan luas total wilayah dikalikan 100%, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Persentase perubahan= (Luas perubahan /Luas total wilayah)×100%

Persentase perubahan = (125 / 3.500) × 100%

= 0,035 × 100%

= 3,5 %

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa pada tahun 2015 tidak terjadi perubahan tutupan lahan, sehingga termasuk dalam kategori sangat rendah (0–5%). Hal ini didasarkan pada kasifikasi tabel persentase perubahan berikut ini:

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Tabel 1. Persentase perubahan Tingkat alih fungsi lahan

No	Persentase Perubahan (%)	Tingkat Alih Fungsi Lahan	Keterangan Interpretasi
1.	0-5 %	Sangat Rendah	Hampir tidak terjadi perubahan, vegetasi relatif stabil
2.	>5 – 15 %	Rendah	Terjadi perubahan kecil, masih didominasi vegetasi
3.	>15 – 30 %	Sedang	Perubahan mulai signifikan, terjadi pengurangan vegetasi
4.	>30 – 50 %	Tinggi	Alih fungsi cukup besar, dominasi lahan terbangun meningkat
5.	>50 %	Sangat Tinggi	Perubahan ekstrem, vegetasi banyak berubah menjadi non-vegetasi

Pada tahun 2015, kondisi tutupan lahan di Kecamatan Menganti masih sangat stabil dengan dominasi vegetasi yang luas dan belum mengalami konversi menjadi lahan terbangun secara signifikan. Secara spasial, vegetasi tersebar merata dan membentuk pola yang menyatu tanpa fragmentasi yang berarti. Lahan terbangun masih terbatas pada kawasan permukiman lama dan sepanjang jalur transportasi utama, sehingga tingkat urbanisasi pada periode ini masih relatif rendah.

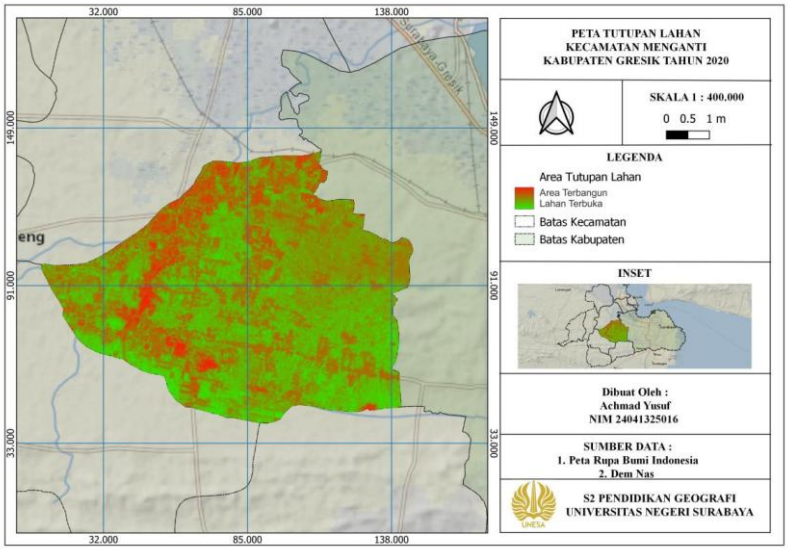
Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Kecamatan Menganti masih memiliki karakteristik wilayah semi-rural yang didominasi sektor agraris. Sebagian besar masyarakat masih memanfaatkan lahan untuk kegiatan pertanian dan perkebunan, sehingga tekanan pembangunan terhadap lahan belum terlalu besar. Dominasi vegetasi yang tinggi juga mendukung berbagai fungsi ekologis, seperti meningkatkan resapan air, menjaga kualitas udara, menurunkan suhu lingkungan, dan mendukung keberlanjutan ekosistem.

Meskipun demikian, mulai terlihat indikasi perkembangan lahan terbangun di beberapa titik, terutama di sekitar jalan utama dan pusat aktivitas ekonomi. Hal ini menunjukkan adanya potensi alih fungsi lahan pada periode berikutnya. Berdasarkan hasil perhitungan, tahun 2015 memiliki persentase perubahan tutupan lahan sebesar 3,5% dan menjadi kondisi awal *(baseline)* yang penting untuk memahami dinamika perubahan tutupan lahan di Kecamatan Menganti pada tahun-tahun selanjutnya.

Analisis Spasial Alih Fungsi Lahan Kecamatan Menganti Tahun 2020

Pada tahun 2020, kondisi tutupan lahan di Kecamatan Menganti mengalami perubahan yang cukup signifikan dibandingkan tahun 2015, ditandai dengan berkurangnya luas vegetasi dan meningkatnya lahan terbangun berdasarkan hasil overlay peta NDVI dan penggunaan lahan. Secara kuantitatif, terjadi perubahan tutupan lahan dari vegetasi menjadi non-vegetasi seluas sekitar 525 hektar dari total wilayah 3.500 hektar. Perubahan ini menunjukkan semakin kuatnya tekanan pembangunan yang dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, kebutuhan permukiman, serta perkembangan sektor perdagangan, jasa, dan aktivitas ekonomi lainnya. Akibatnya, sejumlah lahan vegetasi seperti sawah dan kebun mulai dialihfungsikan menjadi kawasan terbangun, terutama pada lokasi-lokasi yang memiliki nilai strategis tinggi dan aksesibilitas yang baik.

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026



Gambar 2. Lahan Menganti Tahun 2020

Luas perubahan tutupan lahan dari vegetasi menjadi non-vegetasi pada periode 2015 hingga 2020 diperkirakan mencapai sekitar 525 hektar dari total luas wilayah Kecamatan Menganti sebesar 3.500 hektar. Angka ini menunjukkan bahwa sebagian wilayah telah mengalami konversi fungsi yang cukup signifikan dalam kurun waktu lima tahun. Perubahan seluas ini mencerminkan adanya dinamika penggunaan lahan yang cukup aktif dan menunjukkan bahwa wilayah tersebut sedang berada dalam fase transisi menuju perkembangan yang lebih maju.

Jika dilihat dari perspektif spasial, perubahan tutupan lahan pada tahun 2020 cenderung terkonsentrasi di area-area yang memiliki aksesibilitas tinggi, seperti di sepanjang jalan utama dan kawasan yang dekat dengan pusat kegiatan ekonomi. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lokasi memegang peranan penting dalam menentukan arah perkembangan wilayah. Dengan demikian, tahun 2020 dapat dipahami sebagai periode awal terjadinya percepatan perubahan tutupan lahan di Kecamatan Menganti, yang ditandai dengan meningkatnya intensitas pembangunan serta berkurangnya dominasi vegetasi secara bertahap.Untuk mengetahui tingkat perubahan, digunakan rumus persentase perubahan sebagai berikut:

Persentase perubahan= (Luas perubahan /Luas total wilayah)×100%
Persentase perubahan = (525 / 3.500) × 100%
= 0,15 × 100%
= 15%

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa tingkat perubahan tutupan lahan pada tahun 2020 berada pada kategori sedang (15–30%). Hal ini didasarkan pada kasifikasi tabel persentase perubahan berikut ini:

Tabel 2. Hasil Perubahan Lahan Tahun 2020

No	Persentase Perubahan (%)	Tingkat Alih Fungsi Lahan	Keterangan Interpretasi
1.	0-5 %	Sangat Rendah	Hampir tidak terjadi perubahan, vegetasi relatif stabil
2.	>5 – 15 %	Rendah	Terjadi perubahan kecil, masih didominasi vegetasi
3.	>15 – 30 %	Sedang	Perubahan mulai signifikan, terjadi pengurangan vegetasi
4.	>30 – 50 %	Tinggi	Alih fungsi cukup besar, dominasi lahan terbangun meningkat
5.	>50 %	Sangat Tinggi	Perubahan ekstrem, vegetasi banyak berubah menjadi non-vegetasi

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

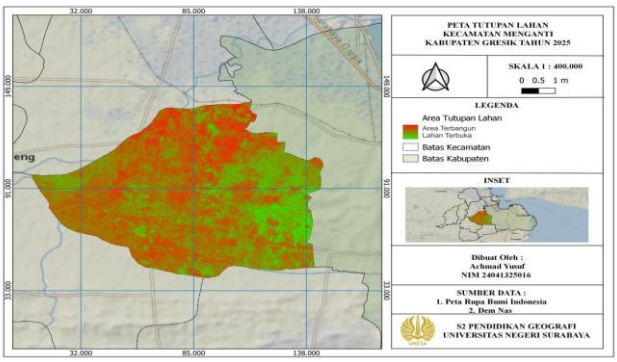
Perubahan tutupan lahan di Kecamatan Menganti pada tahun 2020 menunjukkan pengurangan vegetasi yang cukup signifikan, meskipun vegetasi masih menjadi komponen penting dalam struktur ruang wilayah. Secara spasial, perubahan ini terkonsentrasi pada kawasan dengan tingkat aksesibilitas tinggi, seperti di sekitar jalan utama, pusat permukiman, dan pusat kegiatan ekonomi, yang menunjukkan bahwa faktor lokasi sangat memengaruhi pola alih fungsi lahan. Peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan hunian menjadi faktor utama yang mendorong konversi lahan vegetasi menjadi kawasan perumahan, sementara perkembangan sektor perdagangan dan jasa turut mempercepat perubahan penggunaan lahan di lokasi-lokasi strategis. Dari sisi lingkungan, perubahan tutupan lahan sebesar 15% mulai menimbulkan dampak berupa berkurangnya kemampuan lahan dalam menyerap air dan meningkatnya suhu lingkungan akibat berkurangnya vegetasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa tahun 2020 merupakan fase transisi, ketika Kecamatan Menganti mulai mengalami pergeseran dari wilayah yang didominasi vegetasi menuju wilayah dengan dominasi lahan terbangun yang semakin berkembang.

Analisis Spasial Alih Fungsi Lahan Kecamatan Menganti Tahun 2025

Pada tahun 2025, tutupan lahan di Kecamatan Menganti mengalami perubahan yang sangat signifikan dibandingkan periode sebelumnya. Hasil analisis *overlay* peta NDVI dan penggunaan lahan menunjukkan penurunan vegetasi yang cukup drastis, ditandai dengan semakin berkurangnya area berwarna hijau dan meluasnya area berwarna merah yang merepresentasikan lahan terbangun. Perubahan ini tidak lagi terbatas pada lokasi tertentu, tetapi telah menyebar hampir ke seluruh wilayah Kecamatan Menganti, menunjukkan terjadinya transformasi ruang yang masif dan menyeluruh.

Peningkatan luas lahan terbangun mencerminkan tingginya aktivitas pembangunan yang didorong oleh pertumbuhan penduduk dan perkembangan ekonomi. Lahan pertanian, perkebunan, serta ruang terbuka hijau secara bertahap dialihfungsikan menjadi kawasan permukiman, fasilitas umum, area komersial, dan industri. Selain itu, pola perkembangan wilayah tidak hanya terkonsentrasi pada kawasan yang memiliki aksesibilitas tinggi, tetapi juga telah meluas ke wilayah pinggiran yang sebelumnya masih didominasi vegetasi. Kondisi ini menunjukkan terjadinya fenomena *urban sprawl* yang menyebabkan semakin berkurang dan terfragmentasinya lahan vegetasi.

Dari sisi lingkungan, perubahan tutupan lahan yang cepat berpotensi menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti menurunnya kemampuan lahan dalam menyerap air yang dapat meningkatkan risiko banjir serta meningkatnya suhu udara lokal akibat berkurangnya ruang terbuka hijau. Oleh karena itu, kondisi tahun 2025 menggambarkan tahap lanjut proses urbanisasi di Kecamatan Menganti, di mana dominasi vegetasi semakin berkurang dan digantikan oleh lahan terbangun sebagai akibat dari pesatnya perkembangan wilayah.



Gambar 3. Lahan Menganti Tahun 2025

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Perubahan warna pada peta penggunaan lahan tahun 2015, 2020, dan 2025 menunjukkan adanya dinamika perubahan fungsi ruang di Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik. Pada peta, warna hijau mendominasi wilayah tahun 2015 yang menunjukkan luasnya area lahan pertanian dan vegetasi. Dominasi warna hijau tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan lahan pada periode awal masih didominasi oleh aktivitas agraris dengan tingkat kawasan terbangun yang relatif rendah.

Memasuki tahun 2020, terjadi perubahan visual pada peta yang ditandai dengan meningkatnya warna merah dan oranye pada beberapa bagian wilayah. Warna merah menunjukkan kawasan permukiman dan bangunan terbangun yang mengalami peningkatan akibat perkembangan perumahan, urbanisasi, dan pertumbuhan aktivitas ekonomi wilayah. Sementara itu, warna oranye menunjukkan area transisi penggunaan lahan yang mulai mengalami perubahan dari lahan pertanian menuju kawasan terbangun.

Pada tahun 2025, peningkatan warna merah terlihat semakin dominan dibandingkan tahun sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa proses alih fungsi lahan berlangsung secara signifikan dan berkelanjutan. Penyusutan warna hijau pada beberapa wilayah menandakan berkurangnya lahan pertanian akibat tekanan pembangunan kawasan permukiman, industri, dan infrastruktur. Perubahan komposisi warna tersebut memperlihatkan adanya transformasi struktur ruang Kecamatan Menganti dari wilayah agraris menuju kawasan peri-urban yang lebih padat dan kompleks.

Perubahan warna pada peta tidak hanya berfungsi sebagai pembeda visual antarjenis penggunaan lahan, tetapi juga menjadi indikator penting dalam menganalisis pola perubahan wilayah, arah perkembangan kawasan terbangun, serta tingkat konversi lahan pertanian yang terjadi dari tahun ke tahun. Secara kuantitatif, luas perubahan tutupan lahan pada periode 2020–2025 diperkirakan mencapai 1.125 hektar, dengan luas total wilayah tetap sebesar 3.500 hektar. Dengan menggunakan rumus yang sama, maka diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Persentase perubahan= (Luas perubahan /Luas total wilayah)×100%
Persentase perubahan = (1.125 / 3.500) × 100%
= 0,321 × 100%
= 32,1 %

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa tingkat perubahan tutupan lahan pada tahun 2025 berada pada kategori Tinggi (30–50%).Hal ini didasarkan pada kasifikasi tabel persentase perubahan berikut ini:

Tabel 3. Perubahan Lahan Tahun 2025

No	Persentase Perubahan (%)	Tingkat Alih Fungsi Lahan	Keterangan Interpretasi
1.	0-5 %	Sangat Rendah	Hampir tidak terjadi perubahan, vegetasi relatif stabil
2.	>5 – 15 %	Rendah	Terjadi perubahan kecil, masih didominasi vegetasi
3.	>15 – 30 %	Sedang	Perubahan mulai signifikan, terjadi pengurangan vegetasi
4.	>30 – 50 %	Tinggi	Alih fungsi cukup besar, dominasi lahan terbangun meningkat
5.	>50 %	Sangat Tinggi	Perubahan ekstrem, vegetasi banyak berubah menjadi non-vegetasi

Tahun 2025 menunjukkan peningkatan laju alih fungsi lahan yang jauh lebih tinggi dibandingkan periode sebelumnya. Dibandingkan tahun 2020, perubahan yang terjadi tidak hanya lebih luas, tetapi juga memiliki persebaran yang semakin merata di seluruh wilayah Kecamatan Menganti. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

konversi lahan vegetasi menjadi lahan terbangun berlangsung semakin cepat dan intensif, sehingga mengubah struktur penggunaan lahan secara signifikan.

Secara spasial, perubahan tutupan lahan pada tahun 2025 tidak lagi terkonsentrasi pada kawasan tertentu, tetapi telah meluas hingga ke wilayah pinggiran. Fenomena ini menunjukkan terjadinya *urban sprawl*, yaitu perluasan kawasan terbangun secara horizontal ke area yang sebelumnya masih berupa vegetasi atau lahan terbuka. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pertumbuhan penduduk yang pesat, meningkatnya kebutuhan lahan untuk permukiman dan industri, perkembangan infrastruktur yang memperluas aksesibilitas wilayah, serta meningkatnya nilai ekonomi lahan yang mendorong terjadinya alih fungsi lahan menjadi penggunaan yang lebih produktif secara ekonomi.

Dari sisi lingkungan, dampak perubahan pada tahun 2025 semakin terlihat dengan berkurangnya daya dukung lingkungan akibat penurunan luas vegetasi secara signifikan. Kondisi ini menyebabkan menurunnya kemampuan lahan dalam menyerap air yang berpotensi meningkatkan risiko banjir, serta memicu kenaikan suhu udara lokal akibat dominasi lahan terbangun. Berdasarkan hasil perhitungan, persentase perubahan tutupan lahan pada tahun 2025 mencapai 32,1%, yang menunjukkan bahwa Kecamatan Menganti telah mengalami transformasi besar menuju wilayah yang semakin didominasi oleh lahan terbangun. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian tata ruang yang lebih ketat untuk menjaga keseimbangan antara pembangunan dan kelestarian lingkungan di masa mendatang.

Analisis *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) Pada Siswa

Pada bagian ini disajikan analisis *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) siswa yang diperoleh melalui perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* setelah penerapan *interactive e-book* berbasis fenomena alih fungsi lahan di Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir spasial tingkat tinggi siswa setelah mengikuti proses pembelajaran yang dirancang secara kontekstual dan berbasis data nyata. Instrumen penilaian yang digunakan terdiri atas dua bentuk soal, yaitu pilihan ganda dan esai, yang masing-masing memiliki bobot berbeda. Skor pilihan ganda diperoleh dari jumlah jawaban benar dikalikan 3 dengan nilai maksimum 60, sedangkan skor esai diperoleh dari jumlah jawaban benar dikalikan 8 dengan nilai maksimum 40. Nilai akhir siswa merupakan akumulasi dari kedua komponen tersebut dengan total skor maksimum 100.

Temuan tersebut sesuai dengan penelitian Vallentiza dan Wijayanto (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi geospasial efektif dalam meningkatkan kemampuan spatial thinking dan analisis keruangan siswa. Penggunaan peta digital dan visualisasi spasial dalam interactive e-book membantu siswa memahami hubungan antar ruang secara lebih konkret.

Berdasarkan hasil pengolahan data pretest terhadap 36 siswa, diperoleh rata-rata skor pilihan ganda sebesar 10 jawaban benar, yang jika dikonversikan menjadi nilai adalah 10 × 3 = 30. Sementara itu, rata-rata skor esai yang diperoleh siswa adalah 35. Dengan demikian, nilai akhir rata-rata pretest siswa adalah 30 + 35 = 65. Nilai ini menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran dilakukan, kemampuan awal siswa dalam memahami konsep spasial, khususnya terkait fenomena alih fungsi lahan, masih berada pada kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum sepenuhnya mampu menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasikan fenomena geografi secara mendalam, yang merupakan indikator utama dalam kemampuan *Higher-Order Spatial Thinking* (HOTS).

Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *interactive e-book*, dilakukan pengukuran kembali melalui posttest dengan instrumen yang setara. Hasil posttest menunjukkan adanya peningkatan yang cukup signifikan. Rata-rata skor pilihan ganda siswa meningkat menjadi 15 jawaban benar atau setara dengan nilai 15 × 3 = 45. Selain itu, rata-rata skor esai siswa juga mengalami peningkatan menjadi 38. Dengan demikian, nilai akhir rata-rata posttest siswa adalah 45 + 38 = 83. Peningkatan ini

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

menunjukkan adanya perubahan yang positif dalam pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan, khususnya dalam aspek berpikir spasial tingkat tinggi.

Penelitian Listiqowati (2025) juga menjelaskan bahwa spatial thinking menjadi salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran geografi abad ke-21 karena membantu siswa memahami pola, hubungan keruangan, dan dinamika wilayah secara analitis.

Selain itu, juga dilakukan uji t berupa *paired sample t tes* untuk membuktikan pengaruh dan dampak yang diberikan dari penggunaan media dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji T Paired Sample T Test

Paired Samples Test

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Pretes - Postes	-17.972	10.163	1.694	-21.411	-14.534	-10.610	35	.000

Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa nilai signifikansi 2 tailed sebesar 0,00 < 0,05 yang artinya bahwa terdapat pengaruh atau dampak dari penerapan pengembangan *interactive e-book* berbasis fenomena alih fungsi lahan untuk meningkatkan *hinger-order spatial thinking* (host) pada siswa di SMAN 1 Menganti.

Uji Peningkatan *Hinger Order Spatial Thinking* (HOTS) Pada Siswa

Untuk mengetahui tingkat peningkatan tersebut secara kuantitatif, digunakan rumus N-Gain. Perhitungan ini bertujuan untuk melihat efektivitas pembelajaran dengan membandingkan selisih antara nilai pretest dan posttest terhadap skor maksimum yang mungkin dicapai. Adapun perhitungan N-Gain yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Perhitungan Rumus N-Gain sebagai berikut:

$$g = \frac{Skor\ Posttest\ -\ Skor\ Pretest}{Skor\ Maksimal\ -\ Skor\ Pretest}$$

Keterangan:
g = Nilai gain ternormalisasi
Posttest = Nilai setelah pembelajaran
Pretest = Nilai sebelum pembelajaran
Skor maksimal = Nilai maksimum tes (100)

$$g = \frac{83\ -\ 65}{100\ -\ 65}$$

$$g = \frac{18}{45}$$

$$g = 0{,}51$$

Hasil perhitungan N-Gain menunjukkan nilai sebesar 0,51 yang berada pada kategori sedang atau cukup efektif. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *interactive e-book* berbasis fenomena alih fungsi lahan mampu memberikan kontribusi yang cukup signifikan dalam meningkatkan kemampuan *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) siswa. Peningkatan tersebut terlihat dari kenaikan nilai rata-rata siswa dari 65 pada *pretest* menjadi 83 pada *posttest*, yang mengindikasikan adanya perkembangan kemampuan siswa dalam memahami, menganalisis, dan menginterpretasikan fenomena geografi secara lebih mendalam.

Peningkatan kemampuan HOST siswa juga diperkuat oleh hasil uji *paired sample t-test* yang memperoleh nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan *interactive e-*

book terhadap peningkatan kemampuan berpikir spasial tingkat tinggi siswa di SMAN 1 Menganti. Melalui media ini, siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengidentifikasi pola perubahan penggunaan lahan, menganalisis hubungan keruangan, serta menghubungkan fenomena geografi dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar.

Efektivitas media ini tidak terlepas dari karakteristik *interactive e-book* yang memadukan berbagai elemen visual dan interaktif, seperti peta digital, grafik perubahan penggunaan lahan, hasil overlay, serta gambar kondisi lapangan. Temuan ini sejalan dengan *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang dikemukakan oleh Mayer (2009), yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi visual dan verbal. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Putra dkk. (2023) serta Widyantoro dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran digital berbasis spasial mampu meningkatkan kemampuan *spatial thinking* dan *higher-order thinking skills* siswa secara signifikan.

Meskipun efektivitas media berada pada kategori sedang, hasil penelitian menunjukkan bahwa *interactive e-book* memiliki potensi besar sebagai inovasi pembelajaran geografi yang kontekstual dan berbasis teknologi. Penggunaan fenomena nyata alih fungsi lahan di Kecamatan Menganti membuat pembelajaran lebih bermakna karena siswa dapat menghubungkan teori dengan kondisi lingkungan yang mereka temui sehari-hari. Ke depan, pengembangan fitur interaktif yang lebih beragam, integrasi teknologi geospasial, serta penyesuaian dengan karakteristik siswa diharapkan dapat meningkatkan efektivitas media hingga mencapai kategori tinggi.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *interactive e-book* berbasis fenomena alih fungsi lahan memiliki potensi yang besar sebagai inovasi dalam pembelajaran geografi. Media ini tidak hanya mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara kuantitatif, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual. Dengan pengembangan yang lebih lanjut, seperti penambahan fitur interaktif, integrasi dengan teknologi geospasial, serta penyesuaian dengan kebutuhan dan karakteristik siswa, diharapkan efektivitas pembelajaran dapat meningkat hingga mencapai kategori tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, *interactive e-book* geografi berbasis fenomena alih fungsi lahan yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini dibuktikan melalui hasil validasi ahli materi sebesar 67,5% dengan kategori valid dan validasi ahli media sebesar 82,5% dengan kategori sangat valid. Rata-rata validitas sebesar 75% menunjukkan bahwa produk telah memenuhi standar kelayakan baik dari aspek materi maupun media, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran geografi di tingkat SMA.

Penggunaan interactive e-book juga terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan *Higher-Order Spatial Thinking* (HOST) siswa. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata siswa dari 65 pada pretest menjadi 83 pada posttest dengan nilai N-Gain sebesar 0,51 yang termasuk kategori sedang atau cukup efektif. Selain itu, hasil uji paired sample t-test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05 yang menandakan bahwa penggunaan interactive e-book memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir spasial tingkat tinggi siswa.

Respon siswa terhadap penggunaan *interactive e-book* menunjukkan hasil yang positif dengan persentase sebesar 71,11% yang termasuk dalam kategori baik. Mayoritas siswa menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa media ini menarik, mudah digunakan, serta membantu memahami materi geografi secara lebih interaktif dan kontekstual. Dengan demikian, interactive e-book yang dikembangkan tidak hanya layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran, tetapi juga mampu meningkatkan

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

kemampuan berpikir spasial siswa serta memperoleh penerimaan yang baik sebagai inovasi media pembelajaran geografi berbasis teknologi dan fenomena lokal.

DAFTAR RUJUKAN

Adzani, N., Setyasih, I., & Ningrum, M. V. R. (2023). Kemampuan berpikir spasial siswa SMA negeri di Kota Balikpapan. *Geoedusains: Jurnal Pendidikan Geografi, 4*(1), 45–52.

Ahyuni, A., Purwaningsih, E., Nur, H., & Aziz, A. (2020). Evaluation of the questions in geography textbook to promote higher order thinking. *Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*.

Al-Bukhori, L. A., & Purwanto, P. (2025). Mempertanyakan sepuluh tahun pengukuran kemampuan berpikir spasial dalam penelitian pendidikan geografi di Indonesia (2013–2023). *Ganaya: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora, 8*(1), 349–372.

Anshari, V. S. B., & Suasti, Y. (2026). Pengaruh penggunaan media spatial exploration dalam meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa pada pembelajaran geografi di SMA Negeri 8 Pekanbaru. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 11*(1), 125–136.

Dewi, R. P., Saidi, R., Maryani, E., & Somantri, L. (2023). Geography learning models in improving spatial thinking skills: A literature review. *Tunas Geografi*.

Dewi, Y. K. S., Handoyo, B., & Purwanto, P. (2021). Model problem-based learning dengan geospatial information: Implementasi dalam pembelajaran geografi untuk kemampuan spatial thinking. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial, 1*(3), 388–398.

Istifarida, S. B., Santoso, S., & Yusup, Y. (2017). Pengembangan e-book problem based learning-GIS untuk meningkatkan kemampuan berpikir spasial. *GeoEco*.

Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). *Pengembangan media pembelajaran: Konsep dan aplikasi media pembelajaran bagi pendidik di sekolah dan masyarakat*. Kencana.

Lasfika, Y. T., Widyastono, H., & Yamtinah, S. (2022). Digitalization android-based interactive learning media in geography for high school students. *Journal of Education Technology, 6*(2), 207–216.

Lestari, P., & Widodo, S. (2021). Pembelajaran geografi berbasis fenomena lokal untuk meningkatkan kemampuan analisis spasial siswa. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial, 30*(1), 87–98.

Listiqowati, I. (2024). Spatial thinking dalam pembelajaran geografi di era digital 4.0 dalam perspektif filsafat pendidikan. *Jurnal Pendidikan Geosfer*.

Maulana, I. (2023). Model research and development dalam pengembangan media pembelajaran digital. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran, 8*(2), 145–156.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.

National Research Council. (2006). *Learning to think spatially: GIS as a support system in the K–12 curriculum*. National Academies Press.

Pratama, R., & Hidayat, A. (2023). Pengembangan e-book interaktif dalam pembelajaran abad ke-21. *Jurnal Inovasi Pembelajaran, 5*(2), 101–112.

Pratama, R., & Lestari, I. (2024). Integrasi data spasial lokal dalam media pembelajaran digital geografi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Geografi, 11*(2), 77–89.

Pujiantiningtyas, R. S., Degeng, I. N. S., & Wedi, A. (2024). Pengembangan e-modul geografi berbasis spatial thinking menggunakan model ADDIE. *Edcomtech*.

Puspitasari, H., Nurbani, & Fatmawati, E. (2024). Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada mata pelajaran geografi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti, 11*(2), 487–497.

Putri, R., & Kurniawan, F. (2024). The effectiveness of multimedia e-books in geography learning. *Jurnal Teknologi Pendidikan, 17*(2), 89–102.

www.journal.unublitar.ac.id/jp
E-ISSN: 2598-2877, P-ISSN: 2598-5175
Vol 10 No 3, Juli 2026

Rahmawati, D., & Hidayat, T. (2024). Spatial analysis approach in monitoring land use change using GIS. *Jurnal Geografi Indonesia, 19*(2), 120–134.

Rahmawati, D., & Widodo, S. (2021). Pengaruh e-book berbasis multimedia terhadap pemahaman konsep spasial siswa. *Jurnal Pendidikan Geografi, 26*(1), 45–56.

Rahmawati, N., & Putra, A. (2024). Pengukuran higher order spatial thinking dalam pembelajaran geografi SMA. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial, 33*(2), 150–162.

Rahman, M., Yuliana, D., & Hidayat, T. (2024). GIS-based interactive learning media development using ADDIE model to improve students' spatial analysis skills. *Journal of Geography Education Research, 12*(2), 101–118.

Rahmanelli, R., & Prarikeslan, W. (2019). Spatial thinking analysis of geographic students based on lesson study for learning community. *Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*.

Sari, D., & Pratama, R. (2024). Digital geography learning and higher-order spatial thinking skills. *Journal of Geography Education Research, 12*(2), 115–128.

Saputra, A., & Kurniawan, E. (2024). Measuring higher-order spatial thinking skills in geography learning. *Cendekia: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 18*(1), 66–78.

Suryani, N., Saputra, H., & Lestari, P. (2022). Efektivitas e-book interaktif terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan, 24*(2), 89–100.

Vallentiza, A. D., & Wijayanto, B. (2024). Pengaruh penggunaan media techno-geospatial terhadap kemampuan spatial thinking siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai, 8*(3), 41814–41824.

Wibowo, E., Santoso, T., & Arini, F. (2025). Model asesmen kemampuan berpikir spasial tingkat tinggi pada siswa SMA. *Jurnal Kajian Geografi, 13*(1), 34–48.

Wijayanto, A., & Hidayat, T. (2025). Interactive e-book development for spatial literacy improvement. *International Journal of Digital Learning, 9*(1), 33–47.