

**IMPLEMENTASI MEDIA *TECHNOLOGY ENHANCED EDUCATION* DALAM
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR SPASIAL SISWA FASE F PADA
MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI DI SMA NEGERI 1 BUKIT BATU**

Aulia Laila Tamin¹ , Yurni Suasti²

^{1,2}Pendidikan Geografi FIS Universitas Negeri Padang)

¹aulialailatamin212@gmail.com, ²yurnisuasti@fis.unp.ac.id,

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of using technology-enhanced education media on improving students' spatial thinking skills at SMAN 1 Bukit Batu. The research method used in this study is a quasi-experimental method with a nonequivalent control group design. The research sample consisted of class XI.3 as the control class and class XI.4 as the experimental class, which were randomly selected. Data on spatial thinking were collected through tests and analyzed using a t-test. The results of the study found that there is an effect of technology-enhanced education learning media on the spatial thinking skills of students in class XI.3 at SMAN 1 Bukit Batu, with an average posttest score of 81.00 for the experimental class and 62.81 for the control class.

Keywords: Learning Media, Technology Enhanced Education, Spatial Thinking Skills

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh penggunaan media technology enhanced education untuk meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa di SMAN 1 Bukit Batu. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (quasi eksperimen) dengan desain penelitian nonequivalent control group design. Sampel penelitian ini adalah kelas XI.3 sebagai kelas kontrol dan kelas XI.4 sebagai kelas eksperimen, yang diambil secara random. Data berpikir spasial diambil melalui tes dan di analisis menggunakan uji t. Hasil dari penelitian menemukan terdapat pengaruh media pembelajaran technology enhanced education terhadap kemampuan berpikir spasial siswa di kelas XI.3 SMAN 1 Bukit Batu, dengan rata-rata posttest kelas eksperimen 81,00 dan kelas kontrol sebesar 62,81.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, technology enhanced education, kemampuan berpikir spasial

Catatan : Nomor HP tidak akan dicantumkan, namun sebagai fast respon apabila perbaikan dan keputusan penerimaan jurnal sudah ada.

A. Pendahuluan

Kemampuan berpikir spasial merupakan salah satu aspek keterampilan kognitif yang mencakup pemahaman konsep spasial, visualisasi, dan penalaran logis. Keterampilan ini penting bagi siswa karena membantu mereka memahami, menganalisis, mengekspresikan, dan mengambil keputusan terkait berbagai persoalan nyata maupun kajian ilmiah yang berhubungan dengan lokasi, jarak, arah, distribusi, serta hubungan antarwilayah (Aini & Suasti, 2025). Berpikir spasial juga mencakup penggunaan alat representasi dan teknik penalaran untuk menelaah ruang dan pergerakan, yang menjadi kompetensi dasar di berbagai bidang, termasuk geografi.

Dalam konteks geografi, kemampuan berpikir spasial memungkinkan siswa mengevaluasi lingkungan, memahami potensi sumber daya alam, kapasitas sumber daya manusia, serta risiko dan peluang yang ada di suatu wilayah (Bednars, 1994). Materi geografi, khususnya keanekaragaman hayati, menuntut keterampilan berpikir spasial untuk memahami persebaran flora dan fauna, interaksi biotik-abiotik,

serta hubungan keruangan antarwilayah, sehingga diperlukan media pembelajaran yang mampu menyajikan informasi spasial secara visual dan interaktif.

Sejalan dengan perkembangan teknologi dan tuntutan pendidikan abad ke-21, Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025 menetapkan Koding dan Kecerdasan Buatan (AI) sebagai pelajaran pilihan mulai tahun ajaran 2025/2026. Kebijakan ini menunjukkan komitmen pemerintah dalam membekali siswa dengan literasi digital dan keterampilan abad ke-21. Integrasi teknologi, termasuk AI, dalam pembelajaran geografi diharapkan mampu mendukung proses visualisasi, manipulasi, dan analisis data spasial secara interaktif, sehingga pengembangan kemampuan berpikir spasial siswa dapat tercapai secara optimal.

Pendekatan inovatif yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *technology enchanted education* (TEE), yaitu strategi pembelajaran berbasis alat digital seperti ArcGIS, Map of Life, Augmented Reality (AR), Wakelet, dan Quiz Whizzer. Penerapan *technology enchanted education* (TEE) memungkinkan

siswa mengkaji, menganalisis, dan mempresentasikan keragaman hayati secara interaktif, sehingga keterampilan berpikir spasial dapat dikembangkan secara optimal. Prinsip multimedia mendukung hal ini karena penyampaian informasi melalui teks, gambar, animasi, dan audio secara bersamaan meningkatkan pemahaman konsep (Mayer, 2001).

Model discovery learning dapat diterapkan dalam technology enchanted education (TEE) untuk memperkuat berpikir spasial. Model ini menekankan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep dan prinsip secara mandiri melalui eksplorasi dan pengamatan fenomena atau masalah tertentu. Dengan pendekatan ini, siswa mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan sendiri pengetahuan yang relevan, sehingga pengalaman belajar bersifat kontekstual dan memperkuat kemampuan berpikir spasial (Bruner, 1961; Joyce et al., 2015).

Berpikir spasial dalam pembelajaran geografi perlu ditunjang dengan penggunaan teknologi diantaranya technology enchanted education (TEE). Azzahra dkk., (2023) dalam penelitian menemukan bahwa pembelajaran berbasis multimedia

GIS terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa, terutama dalam interpretasi peta dan visualisasi tiga dimensi, penerapannya belum merata. Penggunaan technology enchanted education (TEE) juga masih terbatas, terutama di negara berkembang. Sebagian besar penerapan technology enchanted education (TEE) masih terfokus di negara maju, sehingga pemanfaatannya di sekolah menengah atas di Indonesia perlu ditingkatkan.

Meski demikian pembelajaran geografi belum optimal dalam memanfaatkan teknologi. Teknologi masih terbatas dengan kuis, demikian pula halnya di SMAN 1 Bukit Batu. Penggunaan technology enchanted education (TEE) dalam pembelajaran geografi tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mendukung literasi digital dan keterampilan abad ke-21. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan percobaan dalam bentuk eksperimen untuk menguji implementasi media technology enhanced education dalam meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa di SMAN 1 Bukit Batu. reviewer untuk menilai naskah yang dikirim.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah metode eksperimen semu (quasi experiment) dengan desain penelitian nonequivalent control group design. Populasi penelitian seluruh kelas XI di SMAN 1 Bukit Batu dengan jumlah 227 siswa. Sedangkan sampel penelitian XI.3 sebagai kelas kontrol dengan jumlah 32 siswa dan XI.4 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 32 siswa. Data berpikir spasial diambil melalui tes pretest dan posttest kemudian diuji validitas, reliabilitasnya. Teknik analisis data melalui uji prasyarat (uji normalitas, uji homogenitas dan uji N gain) dan uji hipotesis melalui Uji Paired Sampel T-Test dengan bantuan IBM SPSS.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

1. Uji Prasyarat

Sebelum analisis data terkait pengaruh media technology enchanted education (TEE) terhadap berpikir spasial, dilakukan uji prasyarat analisis meliputi; uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalisasi

Uji normalitas menggunakan data nilai pretest dan posttest di kelas kontrol dan eksperimen. Penentuan

hasil pengujian normalitas dengan menggunakan Shapiro Wilk dinyatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi atau (sig.) $> 0,05$. Hasil perhitungan uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Shapiro Wilk

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretesteksperimen	.096	32	.200 [*]	.939	32	.072
Posttesteksperimen	.123	32	.200 [*]	.961	32	.291
Pretestkontrol	.140	32	.113	.941	32	.081
Posttestkontrol	.108	32	.200 [*]	.939	32	.072

^{*}. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Perhitungan dari data pretest dan posttest di kelas eksperimen diperoleh $0,072 > 0,05$ dan $0,291 > 0,05$. Sedangkan di kelas kontrol diperoleh $0,081 > 0,05$ dan $0,072 > 0,05$. Hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas sangat diperlukan sebagai uji prasyarat analisis statistik terhadap data pretest dan posttest. Untuk uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan levene test dinyatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi atau (Sig.) $> 0,05$. Hasil perhitungan uji homogenitas sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Leneve

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil	Based on Mean	2.946	1	62	.091
	Based on Median	2.697	1	62	.106
	Based on Median and with adjusted df	2.697	1	48.662	.107
	Based on trimmed mean	2.756	1	62	.102

Dari hasil diketahui nilai sig pada Based on Mean adalah $0,091 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa varian data hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

2. Uji N-Gain

N-gain bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan suatu metode atau perlakuan tertentu dalam penelitian kuasi eksperimen. Kriteria N-Gain dalam penelitian ini diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu N-Gain tinggi ($g > 0,7$), N-Gain sedang ($0,3 \leq g \leq 0,7$), dan N-Gain rendah ($g < 0,3$). Hasil uji N-Gain sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji N-Gain

Descriptives					
N_Gain persen	kelas			Statistic	Std. Error
		Mean		21.72	6.150
kontrol		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9.17	
			Upper Bound	34.26	
		5% Trimmed Mean		25.17	
		Median		28.68	
		Variance		1210.423	
		Std. Deviation		34.791	
		Minimum		-100	
		Maximum		70	
		Range		170	
		Interquartile Range		35	
		Skewness		-1.738	.414
		Kurtosis		4.451	.809
	eksperimen	Mean		54.86	4.070
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	46.56	
			Upper Bound	63.16	
		5% Trimmed Mean		55.45	
		Median		51.70	
		Variance		530.097	
		Std. Deviation		23.024	
		Minimum		-4	
		Maximum		100	
		Range		104	
		Interquartile Range		24	
		Skewness		-.406	.414
		Kurtosis		.984	.809

Hasil perhitungan uji N-gain, menunjukkan rata-rata N-gain score kelas eksperimen diperoleh 54.86 atau 55% sehingga termasuk dalam kategori sedang, dengan nilai N-gain score minimal -4% dan Maksimal 100%. Sementara untuk rata-rata N-gain score kelas kontrol diperoleh 21.72 atau 22% sehingga termasuk dalam kategori rendah, dengan nilai N-gain score minimal -100% dan maksimal 70%.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dengan uji Paired Sample T-Test untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan hasil pretest dan posttest siswa dari kelompok eksperimen dan kontrol. Kriteria pengujian hipotesis Paired Sample T-Test yaitu apabila nilai taraf signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka terdapat pengaruh aplikasi Technology Enchanted Education (TEE) terhadap kemampuan dari berpikir spasial siswa.

a. Hipotesis:

Ho = Tidak terdapat pengaruh aplikasi technology enchanted education (TEE) terhadap kemampuan berpikir spasial siswa

Ha = Terdapat pengaruh aplikasi technology enchanted education

(TEE) terhadap kemampuan berpikir spasial siswa.

b. Kriteria Pengambilan Keputusan

Ho diterima apabila sig. >0,05. Sedangkan Ho ditolak apabila sig < 0,05. Adapun hasil uji hipotesis Pretest dan Posttest dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel 4. Data Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Paired Samples Test										
		Paired Differences						Significance		
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
Pair 1	pretesteksperimen - posttesteksperimen	-23.469	10.494	1.855	-27.252	-19.685	-12.651	31	<.001	<.001
Pair 2	pretestkontrol - posttestkontrol	-14.250	17.238	3.047	-20.465	-8.035	-4.876	31	<.001	<.001

Jo & Bednarz, 2009). Secara teoretis, peningkatan kemampuan berpikir spasial melalui penerapan technology enchanted education (TEE) didukung oleh pandangan yang menekankan peran teknologi, visualisasi, dan pembelajaran aktif. National Research Council (2006) menyatakan bahwa berpikir spasial merupakan keterampilan kognitif esensial yang dapat dikembangkan melalui representasi visual dan teknologi spasial.

Mayer (2001) menegaskan bahwa pembelajaran efektif terjadi ketika informasi disajikan melalui kombinasi teks dan visual. Selain itu, pembelajaran berbasis penemuan mendorong siswa membangun pemahaman secara aktif melalui eksplorasi dan analisis informasi (Bruner, 1961). Penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi geospasial dan visual interaktif mampu meningkatkan penalaran spasial serta keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Sinton dkk., 2013; Schroeder dkk., 2017). Dengan demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran geografi memiliki dasar teoretis yang kuat dalam meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa.

Penerapan model discovery learning dalam technology enchanted education (TEE) memperkuat pengembangan berpikir spasial melalui aktivitas eksplorasi, identifikasi pola, dan penarikan kesimpulan berbasis data spasial. Proses ini mendorong siswa membangun pemahaman secara mandiri dan mendalam, sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi berkembang secara optimal. Selain berdampak pada kemampuan berpikir spasial, penerapan technology enchanted education (TEE) juga berkontribusi terhadap pengembangan literasi digital dan keterampilan abad ke-21. Siswa dilatih untuk mengakses, mengolah, dan menginterpretasikan data spasial secara kritis. Hal ini sejalan dengan kerangka integrasi teknologi, pedagogi, dan konten dalam pembelajaran yang bermakna (Mishra & Koehler, 2006).

Dalam penelitian ini menunjukkan pembelajaran geografi yang masih didominasi media konvensional belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir spasial secara optimal. Oleh karena itu, integrasi technology enchanted education (TEE) menjadi solusi strategis untuk

menghadirkan pembelajaran geografi yang inovatif, interaktif, dan kontekstual, sesuai dengan penelitian sebelumnya (Bednarz dkk., 2013; Jo dkk., 2016). Dengan demikian, hasil pembahasan menunjukkan bahwa penerapan *technology enchanted education* (TEE) berbasis *discovery learning* berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir spasial siswa dan relevan untuk pembelajaran geografi abad ke-21.

D. Kesimpulan

Penerapan *technology enchanted education* (TEE) berbasis *discovery learning* memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir spasial siswa pada materi keanekaragaman hayati. Keaktifan siswa tercermin melalui aktivitas berpikir spasial berupa eksplorasi data, analisis fenomena keruangan, diskusi, dan penarikan kesimpulan, sehingga pemahaman konsep keruangan berkembang lebih mendalam dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan ini menunjukkan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran geografi berperan penting dalam mendukung pengembangan

kemampuan berpikir spasial secara berkelanjutan. Oleh karena itu, disarankan bagi guru untuk mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi secara konsisten serta bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan dan mengkaji penerapannya pada konteks dan materi yang lebih luas dalam pembelajaran geografi abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, R., & Suasti, Y. (2025). Pengembangan kemampuan berpikir spasial dalam pembelajaran geografi abad ke-21. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 30(1), 15–27.
- Azzahra, F., Prasetyo, Z. K., & Nugroho, A. (2023). Pembelajaran berbasis multimedia GIS untuk meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa. *Jurnal Geografi Edukasi*, 8(2), 101–112.
- Bednarz, S. W. (1994). *Geographic education and the development of spatial thinking*. *Journal of Geography*, 93(2), 87–95.
- Bednarz, S. W., & Kemp, K. K. (2011). Understanding and nurturing spatial thinking. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 21, 18–23.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.
- Huynh, N. T., & Sharpe, B. (2013). An assessment instrument to measure

- geospatial thinking expertise. *Journal of Geography in Higher Education*, 37(1), 49–69.
- Islam Lamongan, & Mawarni, D. (2025). Literasi digital dalam pembelajaran geografi berbasis teknologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(1), 45–58.
- Jo, I., & Bednarz, S. W. (2009). Evaluating geography textbook questions from a spatial perspective. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 18(4), 285–301.
- Jo, I., Hong, J. E., & Verma, K. (2016). Facilitating spatial thinking in world geography using GIS. *Journal of Geography*, 115(5), 191–203.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2015). *Models of teaching* (9th ed.). Pearson Education.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- National Research Council. (2006). *Learning to think spatially: GIS as a support system in the K–12 curriculum*. National Academies Press.
- Passey, D. (2019). Technology-enhanced learning: Rethinking the term, the concept and its theoretical background. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 972–986.
- Passadelli, A.-S., Klonari, A., & Nikolarea, E. (2022). Spatial and geospatial thinking of secondary education students in Greece. *Research Journal of Education*, 84, 80–85.
- Prasetyo, A., Suryani, N., & Widodo, S. (2020). Pemanfaatan media digital dalam pembelajaran geografi. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 25(2), 85–94.
- Riyanti, S., Prasetyo, Z. K., & Widodo, A. (2023). Pembelajaran interaktif berbasis teknologi untuk meningkatkan keterlibatan siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(3), 201–214.
- Santoso, A., Mujib, F., & Astutik, S. (2022). Pengaruh media pembelajaran Google Earth terhadap kemampuan berpikir spasial siswa SMA. *Geodika*, 6(2), 134–145.
- Schroeder, N. L., Lima, J. P., & Chun, D. M. (2017). Learning with virtual environments. *Computers & Education*, 110, 1–15.
- Sinton, D. S., Bednarz, S. W., Gersmehl, P., Kolvoord, R. A., & Uttal, D. H. (2013). *The people, place, and space reader*. Routledge.
- Sugiyono. (2014). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.