



PEMANFAATAN TEKNOLOGI GEOSPASIAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN GEOGRAFI DI SMA NEGERI 5 SIGI

Khairurraziq^{1*}, Arifuddin Abdul Muis², Haslita Rahmawati Hasan³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia

*Email Koresponden: nanoproduction2019@gmail.com

Diterima: 12-08-2024, Revisi: 26-08-2024, Disetujui: 30-09-2024

©2024 Universitas Hamzanwadi

Abstrak. Pembelajaran geografi pada sebagian sekolah di Indonesia masih jauh dari sentuhan teknologi geospasial. Keberadaan teknologi geospasial yang dapat diakses secara gratis belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui bagaimana pemanfaatan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi di SMA Negeri 5 Sigi; dan 2) mengetahui apa saja kendala yang menghambat dalam pemanfaatan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi di SMA Negeri 5 Sigi. Jenis penelitian ini yaitu penelitian deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara, angket dan observasi. Teknik analisis data dilakukan dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan: 1) pemanfaatan teknologi geospasial sudah digunakan sebagai media pembelajaran geografi di SMA Negeri 5 Sigi dan menyebabkan tingginya tingkat pemahaman siswa terkait materi pembelajaran geografi (85,6% siswa berada pada kategori pemahaman tinggi); 2) kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi di SMA Negeri 5 Sigi antara lain keterbatasan keterampilan guru dalam penggunaan teknologi geospasial, keterbatasan sarana prasarana praktik di sekolah seperti teodolit, stereoskop, serta keterbatasan unit komputer dan internet di sekolah.

Kata kunci : Teknologi Geospasial, Media Pembelajaran, Geografi

Abstract. Geography learning in some schools in Indonesia is still far from being touched by geospatial technology. The existence of geospatial technology that can be accessed for free has not been utilized optimally. This research aims to: 1) find out how geospatial technology is used as a medium for learning geography at SMA Negeri 5 Sigi; and 2) find out what obstacles hinder the use of geospatial technology as a medium for learning geography at SMA Negeri 5 Sigi. This type of research is qualitative descriptive research with data collection techniques in the form of interviews, questionnaires and observation. The data analysis technique is carried out using the stages of data reduction, data presentation, and variation or drawing conclusions. The results of this research show: 1) the use of geospatial technology has been used as a geography learning medium at SMA Negeri 5 Sigi and has resulted in a high level of student understanding regarding geography learning material (85.6% of students are in the high understanding category); 2) the obstacles faced in using geospatial technology as a medium for learning geography at SMA Negeri 5 Sigi include limited teacher skills in using geospatial technology, limited practical infrastructure in schools such as theodolites, stereoscopes, and limited computer and internet units in schools.

Keywords: Geospatial Technology, Learning Media, Geography

PENDAHULUAN

Permasalahan pembelajaran geografi di dunia persekolahan pada umumnya terdiri dari masalah kesulitan siswa memahami materi pembelajaran geografi (Kurniawati et al., 2023; Apriyani & Meitasari, 2023), rendahnya motivasi belajar siswa pada mata pelajaran geografi (Bujuri et al., 2015; Amelia et al., 2018), yang kemudian berdampak pada rendahnya hasil belajar geografi siswa (Sarwiyatin, 2017). Sebagai solusi terhadap masalah pembelajaran geografi, penggunaan teknologi memegang peranan penting dalam meningkatkan pemahaman, motivasi maupun hasil belajar siswa (Bernacki et al., 2012). Hadirnya teknologi dalam beberapa aspek kehidupan mampu membantu manusia untuk menjalani aktivitas sehari-hari menjadi lebih mudah. Penerapan teknologi pun cukup beragam, begitu juga dengan

manfaat yang diterima di dunia pendidikan. Penggunaan teknologi di dunia pendidikan pastinya memberikan banyak manfaat yang tidak hanya dirasakan oleh siswa saja, melainkan juga oleh pendidik atau pengajar.

Penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan dapat berupa penggunaan media belajar yang dapat digunakan oleh para siswa untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran. Selain itu, dapat juga menjadi sarana untuk mengakses materi belajar yang lebih menarik termasuk dalam pembelajaran geografi di sekolah. Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran geografi di sekolah salah satunya adalah memanfaatkan teknologi geospasial. Teknologi geospasial telah digunakan secara masif pada berbagai bidang atau sektor pekerjaan. Masifnya penggunaan teknologi geospasial disebabkan karena saat ini dunia berada pada periodisasi teknologi 4.0 (Hussin, 2018; Prasetyo & Sutopo, 2018). Teknologi geospasial muncul akibat asimilasi ilmu geografi dan ilmu komputer (Longley et al., 2011). Teknologi geospasial diprediksi akan digunakan pula pada masa- masa mendatang.

Hasil kajian ilmiah menyebutkan pula bahwa di negara-negara maju, teknologi ini mampu digunakan dengan baik pada sektor pendidikan, terutama pada mata pelajaran geografi. Peserta didik menjadi lebih mudah memahami pembelajaran. Kemudahan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran disebabkan karena deskripsi yang berupa teks dilengkapi dengan visualisasi ruang (Adaktylou et al., 2018) dan wilayah terhadap kejadian geografis yang sedang dipelajari (Demirici, 2013). Hasil kajian tersebut dapat digunakan sebagai dasar implementasi teknologi geospasial sebagai media pembelajaran di lingkungan pendidikan.

Negara lain sedang berlomba mengimplementasikan teknologi geospasial sebagai media belajar geografi pada di lingkungan pendidikan, namun pembelajaran geografi di Indonesia masih belum banyak yang memanfaatkan teknologi geospasial dalam kegiatan pembelajarannya. Keberadaan teknologi geospasial yang dapat diakses secara gratis belum dimanfaatkan secara optimal. Riset ataupun artikel yang dapat dijadikan dasar penerapan teknologi geospasial di bidang pendidikan geografi pada tingkat sekolah menengah pun masih sangat sedikit. Topik yang dikaji pada umumnya berfokus pada teknologi Google Earth (Emalia & Indihadi, 2017; Putra, Kasdi & Subroto, 2019; Suharini, Ariyadi & Kurniawan, 2020; Widodo, 2021). Padahal saat ini terdapat beragam teknologi geospasial yang berpotensi digunakan sebagai media pembelajaran. Informasi kemampuan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi belum banyak ditemukan. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui bagaimana pemanfaatan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi di SMA Negeri 5 Sigi; dan 2) mengetahui apa saja kendala yang menghambat dalam pemanfaatan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi di SMA Negeri 5 Sigi.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, yaitu penelitian yang berusaha mengungkapkan secara menyeluruh dan sesuai dengan konteks (*holistic kontekstual*). Penelitian ini bersifat deskriptif dengan menguraikan fenomena yang diteliti sebagaimana adanya secara alamiah tanpa rekayasa. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 5 Sigi yang terletak di Kecamatan Kulawi, Kabupaten Sigi dengan memfokuskan pada siswa kelas XI IPS SMA Negeri 5 Sigi dan guru geografi yang ada di SMA Negeri 5 Sigi.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena keberadaan data penelitian menduduki posisi yang sangat penting. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mampu mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Pengumpulan data dapat diperoleh dengan berbagai cara atau teknik. Dalam penelitian ini peneliti mengumpulkan data dengan menggunakan sumber data yang diperoleh dari siswa dan guru. Data dibedakan menjadi data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari informan, data ini diperoleh langsung dari sumbernya melalui kegiatan wawancara, penyebaran angket dan observasi. Sedangkan data sekunder adalah data-data yang siap pakai yang dapat

membantu melengkapi dan memperkuat data primer. Data sekunder ini berupa data dokumen, foto, buku-buku, dan artikel yang berkaitan dengan penelitian.

Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (2014) instrumen penelitian adalah alat bantu yang dipilih oleh peneliti untuk memudahkan mengumpulkan data. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan alat pengumpulan data yaitu angket, pedoman wawancara dan pedoman observasi. Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa tentang bagaimana pemanfaatan teknologi geospasial sebagai sumber pembelajaran geografi. Pedoman observasi digunakan untuk melihat langsung pembelajaran geografi dengan pemanfaatan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi. Sementara pedoman wawancara digunakan sebagai acuan dalam melakukan wawancara kepada siswa dan guru geografi agar proses wawancara berjalan dengan baik

Tabel 1. Indikator Pemanfaatan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi

No	Pokok Masalah Penelitian	Indikator
1.	Manfaat teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menambah informasi lebih luas 2. Meningkatkan kemampuan belajar 3. Memudahkan akses belajar 4. Materi lebih menarik 5. Meningkatkan minat belajar
2.	Kendala dalam memanfaatkan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Belum lihai menggunakan teknologi 2. Terbatasnya akses ke perangkat komputer dan smartphone 3. Kurangnya pengetahuan guru tentang aplikasi teknologi geospasial

Sumber: Rancangan Peneliti, 2024.

Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis interaktif model Milles & Huberman. Analisis interaktif model Milles & Huberman meliputi kegiatan reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan verifikasi atau menarik kesimpulan (*conclusion drawing/verification*) yang dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas. Reduksi data yang merupakan proses seleksi, pemfokusan, penyederhanaan dan abstraksi (dari data kasar) yang ada dalam catatan lapangan. Kegiatan ini berlangsung secara terus sepanjang pelaksanaan penelitian, dan dilakukan dengan membuat pemusatan tema, membuat batas-batas persoalan dan menyempitkan hasil perolehan data yang luas sesuai dengan fokus penelitian. Penyajian data adalah kegiatan menyusun seluruh informasi dari informan sehingga dari penyajian data tersebut dapat memberikan kemungkinan untuk ditarik suatu kesimpulan. Adapun maksud diadakannya penyajian data yaitu penulis selanjutnya akan menghimpun maupun menaksirkan informasi yang telah didapatkan melalui wawancara dan kuisisioner untuk melakukan tindakan selanjutnya. Verifikasi atau menarik kesimpulan pada dasarnya telah dimulai sejak awal kegiatan penelitian, dan semakin dipertajam seiring dengan semakin lengkapnya data yang dikumpulkan. Verifikasi pada tahap awal mungkin saja tidak tepat, tetapi akan terus diperbaiki seiring dengan semakin lengkap dan kompleksnya data, dan diakhiri setelah pengumpulan data berakhir. Ketiga tahap tersebut merupakan suatu kesatuan yang saling terkait. Oleh karena itu model analisis yang digunakan adalah analisis interaksi, di mana interaksi antara ketiga komponen tersebut sebagai patokan dalam kegiatan analisis (Sugiyono, 2013).

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

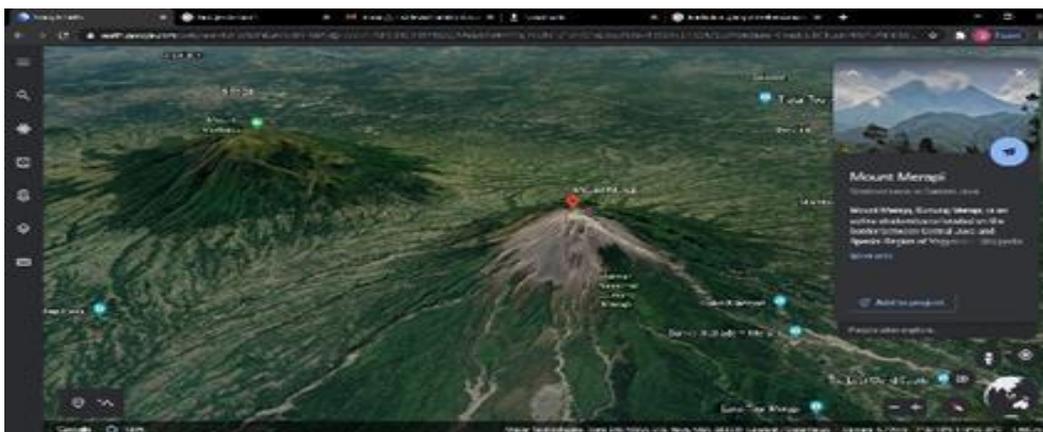
Teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi

Teknologi geospasial yang digunakan sebagai media pembelajaran dipilih berdasarkan penelaahan terhadap kurikulum geografi pada sekolah tingkat menengah. Penjajakan kurikulum dilakukan melalui wawancara dengan guru geografi di SMA Negeri 5 Sigi Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mata pelajaran geografi sekolah tingkat menengah menekankan

kompetensi dasar pengetahuan yang berupa pemahaman dinamika geosfer persebarannya secara keruangan dan kewilayahan (Kumalawati *et al.*, 2020; Mujib & Indarting, 2017; Ridha *et al.*, 2017).

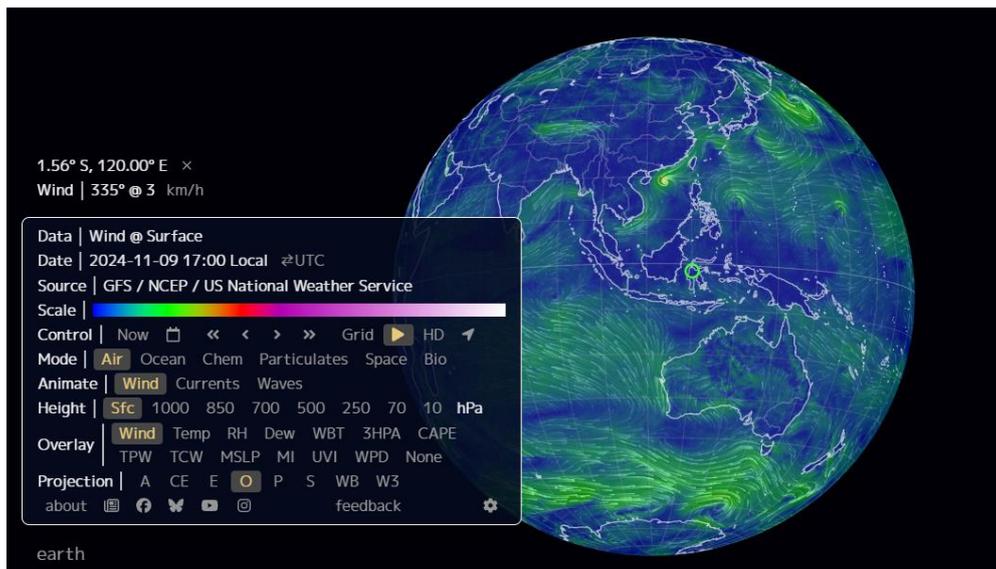
Kata kunci *what*, *where*, dan *when* menjadi bagian penting dalam pembelajaran geografi di sekolah menengah untuk memahami fenomena geosfer. Geosfer merupakan materi utama dalam kajian geografi (Yunus, 2009). Geosfer diklasifikasi menjadi lima bagian, yaitu atmosfer meliputi kajian tentang cuaca, iklim, dan faktor- faktor yang mempengaruhinya; hidrosfer yang merupakan kajian tentang air permukaan dan air di bawah permukaan bumi; biosfer yang merupakan kajian tentang persebaran flora dan fauna; litosfer yaitu kajian tentang tanah, batuan, dan konfigurasi permukaan bumi; antroposfer merupakan kajian yang menekankan pada objek manusia, meliputi fenomena desa-kota, migrasi, kepadatan penduduk, dan fenomena sosial ekonomi lainnya. Berdasarkan wawancara diketahui bahwa pembelajaran geografi selama ini dilakukan tanpa sentuhan teknologi. Rasa penat dan bosan seringkali muncul di antara para siswa.

Hasil kajian kemudian dielaborasi dan dijadikan dasar untuk menentukan teknologi geospasial yang paling sesuai dengan pembelajaran geografi pada tingkat sekolah menengah. Teknologi geospasial yang dipilih harus mencakup dua hal, yaitu dapat menjelaskan materi geosfer dan dapat menjelaskan tiga dari lima kata kunci pemahaman geografis, yaitu *what*, *where*, dan *when*. Berdasarkan pertimbangan tersebut terdapat empat produk teknologi geospasial yang dijadikan sebagai media pembelajaran, yaitu *Google Earth 3D*, *Wind Map*, *Magma Indonesia*, dan *Map of Life*. Keseluruhan teknologi geospasial tersebut bersifat *free access* dan hanya membutuhkan koneksi internet. *Google earth 3D* merupakan teknologi geospasial yang dibuat oleh perusahaan Google. Visualisasi google earth 3D dapat dilihat pada **Gambar 1**.



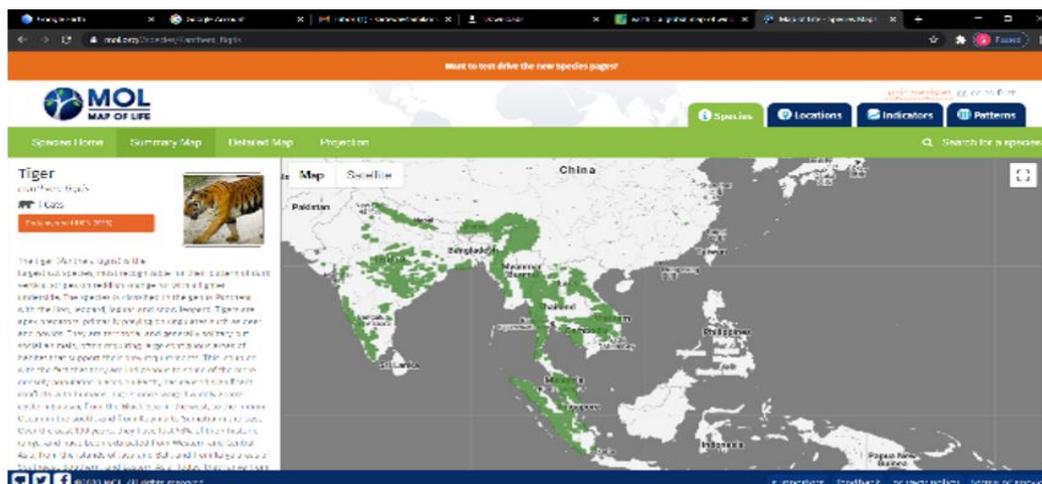
Gambar 1. Visualisasi *Google Earth 3D*
(Sumber: <https://earth.google.com>, 2024)

Kekhasan suatu wilayah yang berupa gunungapi, pegunungan, perbukitan, dataran rendah, hutan, area persawahan, area perkebunan hingga wilayah pesisir dapat dibedakan secara tegas. Pola pemukiman yang dapat digunakan untuk membedakan perdesaan dan perkotaan juga divisualisasikan dengan sangat baik. Demikian pula dengan persebaran fasilitas umum di suatu wilayah. Selain *Google Earth 3D*, terdapat beragam teknologi geospasial yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran geografi, diantaranya adalah *Wind Map*, *Map of Life*, dan *Magma Indonesia*. *Wind Map* merupakan teknologi geospasial yang dapat digunakan untuk memaparkan informasi mengenai kondisi komponen cuaca secara real time. Visualisasi *Wind Map* dapat dilihat pada **Gambar 2**. Komponen cuaca yang dapat dipelajari dengan *Wind Map* adalah suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin dan arah angin pada berbagai tempat di belahan bumi. Kecepatan dan arah arus perairan juga divisualisasikan dengan sangat baik. *Wind Map* menjadi teknologi yang menarik karena visualisasi komponen cuaca dalam bentuk animasi.



Gambar 2. Aplikasi *Wind Map*
(Sumber: <https://earth.nullschool.net/> 2024)

Map of Life merupakan teknologi geospasial yang dapat digunakan untuk mengetahui persebaran flora dan fauna di dunia. Basis data yang dimiliki sangat lengkap. Visualisasi *Map of Life* dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Aplikasi *Map of Life*
(Sumber: <https://mol.org>, 2024)

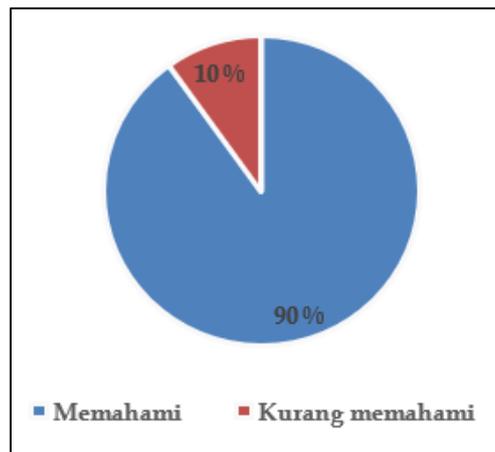
Teknologi geospasial selanjutnya adalah Magma Indonesia. Magma Indonesia merupakan produk yang dibuat oleh Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral (ESDM) Indonesia. Sistem yang digunakan adalah SIG berbasis web. *Interface* Magma Indonesia dapat dilihat pada **Gambar 4**. Magma Indonesia dapat digunakan untuk mengidentifikasi status gunungapi yang ada di Indonesia. Program dapat digunakan pula untuk mengetahui kejadian bencana yang diakibatkan oleh dinamika tektonik dan proses eksogen, seperti tsunami, tanah longsor, pergerakan tanah, dan *rockfall*.



Gambar 4. Aplikasi Magma Indonesia
(Sumber: <https://magma.vsi.esdm.go.id>, 2024)

Respon siswa terhadap materi yang disampaikan melalui teknologi geospasial

Respon para siswa terhadap materi pembelajaran diketahui berdasarkan hasil analisis data primer. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 25 siswa. Sampel ditentukan dengan teknik *Purposive Sampling*. Berdasarkan analisis data diketahui bahwa persentase siswa yang memahami materi adalah 90 %, sedangkan sisanya yaitu 10% kurang memahami materi (**Gambar 5**).



Gambar 5. Respon para siswa terhadap materi pembelajaran yang disampaikan dengan implementasi teknologi geospasial
(Sumber: Hasil analisis data penelitian, 2023)

Materi yang divisualisasikan dengan media teknologi geospasial menghasilkan tingkat pemahaman yang tinggi. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memahami materi yang disampaikan. Penelitian terdahulu mengemukakan bahwa materi pembelajaran berbasis teknologi geospasial menjadi faktor yang berpengaruh terhadap pemahaman materi Visualisasi yang beragam dan interaktif menimbulkan pengalaman belajar yang menarik jika dibandingkan dengan media pembelajaran yang hanya menyajikan Beragam pertanyaan kritis mengenai materi mengemuka selama diskusi berlangsung, diantara pertanyaan kritis yang disampaikan oleh para siswa yaitu sebagai berikut:

1. Jika gunung merapi meletus apakah teknologi geografi dapat mendeteksi kekuatan dan jarak letusan gunung tersebut (sampai dimana daerah/lokasi yang akan terkena letusan)?
2. Terkait media pembelajaran geografi, apakah belajar dengan menggunakan media objek tiruan lebih efektif dari pada menggunakan objek aslinya?
3. Apakah masih ada aplikasi SIG/GIS selain yang disebutkan di sesi sebelumnya?
4. Gunung Merapi sedang dalam keadaan level siaga. Apakah keadaan tersebut dapat terlihat di aplikasi google earth 3D dan Magma VSI?

5. Apakah sistem dari teknologi itu akan terbaharui sesuai keadaan yang terbaru setiap tahunnya?
6. Apakah GIS itu bisa mendeteksi persebaran dan bencana yang terjadi?
7. Apakah dengan menggunakan magma.vsi kita juga bisa mendeteksi akan terjadinya tsunami?
8. Apakah dengan aplikasi wind map kita dapat melihat keadaan dan arah angin di benua antartika?
9. Apakah SIG selalu berhubungan dengan Kartografi? Lalu kekurangan yang ada dalam SIG itu apa, serta cara mengatasinya bagaimana?
10. Geografi sudah hadir dengan sentuhan teknologi seperti sistem informasi geografis (SIG) yg dijalankan oleh para ahli. Berapa persen ketepatan informasi yang bisa didapatkan oleh pengguna secara umum?

Berbagai pertanyaan kritis yang mengemuka dapat dijadikan sebagai indikator pemahaman para siswa terhadap materi pembelajaran (Prilanita & Sukirno, 2017). Teknologi geospasial menyajikan visualisasi yang interaktif dan dinamis dengan tetap mempertahankan unsur lokasi, ruang, dan wilayah. Hal tersebutlah yang kemudian menimbulkan rasa ketertarikan dan penasaran para siswa untuk berpikir kritis dan mengungkapkan pertanyaan.

Kemampuan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi

Visualisasi yang interaktif dan dinamis menjadi daya tarik bagi para siswa karena selama ini materi yang diterima secara umum berbentuk teks dengan visualisasi yang terbatas. Objek kajian geografi dapat dipahami dengan baik jika dilengkapi dengan visualisasi (Adaktylou *et al.*, 2018; Islami, 2018a; Jantakat, 2020; Wise, 2019). Sebagai contoh, pemahaman mengenai perbedaan pegunungan dan dataran rendah akan lebih baik jika divisualkan menggunakan teknologi *Google Earth 3D* dibandingkan teks (Islami, 2018a, Islami, 2018b). Teks hanya dapat mendeskripsikan rentang ketinggian wilayah pegunungan dan rentang ketinggian wilayah dataran rendah. Deskripsi tersebut akan lebih tegas jika dilengkapi dengan visualisasi objek pegunungan dan dataran rendah. *Google Earth 3D* memiliki kemampuan untuk melakukan visualisasi tersebut.

Contoh lainnya adalah pernyataan tentang suhu udara di wilayah ekuator (khatulistiwa) yang umumnya relatif lebih hangat dari wilayah lain. Ketika pernyataan tersebut tidak dilengkapi dengan visualisasi, maka pengetahuan yang diterima akan berhenti pada akhir kalimat tersebut. Namun dengan visualisasi yang disajikan melalui *Wind Map* pengetahuan yang diterima para siswa akan lebih komprehensif, misalnya negara- negara mana saja yang masuk di wilayah ekuator, kemudian penjelasan mengenai berapa rentang suhu udara di wilayah ekuator. Pengetahuan kemudian dapat diperdalam lagi, sebagai contoh jika suhu udara di daerah ekuator berada pada nilai x derajat, bagaimana dengan kecepatan angin yang berhembus di wilayah tersebut dan lain sebagainya Pengetahuan tersebut dapat diperoleh secara komprehensif melalui teknologi spasial *Wind Map*.

Visualisasi berbasis ruang dan wilayah juga menjadi penegas bahwa ternyata harimau sumatera (*panthera tigris*) bukan merupakan spesies endemik yang hanya menempati teritori Pulau Sumatera saja, melainkan menempati sebagian wilayah Asia. Wilayah- wilayah yang menjadi habitat harimau sumatera divisualisasikan dengan tegas melalui peta digital pada aplikasi *Map of Life*.

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa sebanyak 90% siswa menyatakan bahwa mereka memahami materi pembelajaran geografi yang disampaikan dengan teknologi geospasial. Untuk menguji pernyataan tersebut, para siswa kemudian diminta mengisi kuesioner dengan pertanyaan yang lebih berkaitan dengan materi pembelajaran. Distribusi skor hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Distribusi skor hasil pengujian menunjukkan bahwa mayoritas siswa memiliki tingkat pemahaman tinggi, dengan persentase total sebesar 85,6%, sedangkan 14,4% memiliki tingkat pemahaman sedang. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat dikemukakan bahwa materi yang disampaikan melalui teknologi geospasial dapat diterima dengan baik, atau dengan kata lain teknologi geospasial mampu digunakan sebagai media pembelajaran geografi di lingkungan sekolah pada tingkat menengah.

Tabel 2. Distribusi skor hasil pengujian

Skor	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Tingkat Pemahaman
<30	0	0	Rendah
50	1	3,8	Sedang
60	4	10,4	Sedang
80	10	31,4	Tinggi
90	6	27,6	Tinggi
100	4	26,8	Tinggi

Sumber: Hasil analisis data penelitian, 2023

Teknologi yang berkembang dari konsep dasar geografi tersebut dapat digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran geografi. Konsep lokasi, ruang, dan wilayah yang merupakan konsep ilmu geografi (Castree, 2015; Lisowski, 2016; Yunus, 2009) tetap melekat pada teknologi geospasial meskipun telah mendapatkan pengaruh dari ilmu komputer. Teknologi geospasial terbukti dapat digunakan sebagai penghubung antara objek atau materi pembelajaran dengan pemahaman siswa.

Tantangan dan hambatan implementasi teknologi geospasial sebagai media pembelajaran di lingkungan sekolah

Kemampuan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi di lingkungan sekolah tingkat menengah tidak diragukan lagi, hal tersebut telah dibuktikan melalui distribusi skor yang diperoleh siswa saat menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Implementasi teknologi geospasial sebagai media pembelajaran memerlukan persiapan dan pertimbangan yang lebih mendalam. Sumber daya manusia, dalam hal ini guru geografi perlu memiliki kemampuan yang baik dalam penggunaan produk hasil teknologi geospasial. Para guru geografi juga perlu memiliki kreativitas untuk mengembangkan materi ajar geografi tanpa harus keluar dari pola kurikulum yang diterapkan. Pengembangan materi ajar diperlukan untuk mengakomodasi masuknya teknologi geospasial pada setiap topik kajian mata pelajaran geografi. Selain kendala kemampuan guru dalam mengimplementasikan penggunaan teknologi geospasial, kendala lainnya yang dihadapi adalah keterbatasan sarana prasarana praktik terkait teknologi geospasial di sekolah seperti teodolit, stereoskop, serta keterbatasan unit komputer dan internet di sekolah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian maka dapat disimpulkan bahwa: 1) pemanfaatan teknologi geospasial sudah digunakan sebagai media pembelajaran geografi di SMA Negeri 5 Sigi dan menyebabkan tingginya tingkat pemahaman siswa terkait materi pembelajaran geografi (85,6% siswa berada pada kategori pemahaman tinggi); 2) kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi di SMA Negeri 5 Sigi antara lain keterbatasan keterampilan guru dalam penggunaan teknologi geospasial, keterbatasan sarana prasarana praktik di sekolah seperti teodolit, stereoskop, serta keterbatasan unit komputer dan internet di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adaktylou, N. E., Landenberger, R. E., Czajkowski, K. P., Liu, P., Hedley, M. L., & Struble, J. (2018). Using Geospatial Technology to Enhance Science Teaching and Learning: A Case Study for "SATELLITES" Geo-science Program. *International Journal of Environmental & Science Education*, 13 (7), 605–621.
- Amelia, F., Ruja, I. N., & Susilo, S. (2018). Makna Rendahnya Motivasi Siswa Belajar Geografi Dalam Pendekatan Fenomenologi. *Disertasi*. Universitas Negeri Malang.
- Apriyani, S. D., & Meitasari, I. (2023). Kesulitan Belajar Siswa Pada Pembelajaran Geografi Melalui Materi Penelitian Geografi. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(4), 2192-2199.

- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bernacki, M. L., Byrnes, J. P., & Cromley, J. G. (2012). The effects of achievement goals and self-regulated learning behaviors on reading comprehension in technology-enhanced learning environments. *Contemporary Educational Psychology*, 37(2), 148-161.
- Bujuri, A. P., Pargito, P., & Sudarmi, S. (2015). Pengaruh Motivasi Belajar dan Kesiapan Belajar Terhadap Prestasi Belajar Geografi SMA Swadhipa. *Jurnal Penelitian Geografi (JPG)*, 3(1), 1-14.
- Emalia, I., & Indihadi, D. (2017). Penggunaan Media *Google Earth* dalam Pembelajaran Menulis Karangan Deskripsi. *Pedadididakta: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(1), 90-98.
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92-98.
- Ismail, M. I. (2020). *Teknologi Pembelajaran Sebagai Media Pembelajaran*. Makassar: Cendekia Publisher.
- Kumalawati, R., Riadi, S., & Febriyan, G. M. S. (2020). Pemanfaatan Data Geospasial dalam Proses Pembelajaran Geografi Pada Kondisi Bencana Covid-19. *Jurnal Geografika (Geografi Lingkungan Laban Basah)*, 1(1), 20-29.
- Kurniawati, I., Handoyo, B., Soekamto, H., & Mutia, T. (2023). Kesulitan Belajar Peserta Didik dalam Materi Konsep Dasar Ilmu Geografi di SMA. *Jambura Geo Education Journal*, 4(2), 157-166.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2011). *Geographic Information Science and Systems*. New Jersey: John Wiley and Son Inc.
- Magma Indonesia. (n.d.). Retrieved October 15, 2020, from <https://magma.vsi.esdm.go.id/> Map of Life. (n.d.). Retrieved September 10, 2020, from <https://mol.org/species/>
- Sarwiyatin, L. F. E. S. (2017). Pengaruh Sikap Belajar dan Kebiasaan Belajar Terhadap Hasil Belajar Geografi Peserta Didik SMA Negeri 1 Ponggok Kecamatan Ponggok Kabupaten Blitar. *Likhitaprajna*, 19(1), 110-121.
- Sejati, S. P. (2021). Teknologi geospasial sebagai media pembelajaran geografi di lingkungan sekolah tingkat menengah. *Geo Media: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian*, 19(1), 15-25.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widianto, E. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Journal of Education and Teaching*, 2(2), 213-224.
- Yunus, H. S. (2009). *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.