

Analisis Kemampuan Berpikir Spasial Peserta Didik Sekolah Menengah Atas

Nurindah Ardiyana Putri ^{1*}, Rayuna Handawati ¹, Ode Sofyan Hardi ¹

¹Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 14 March 2023
Accepted 01 August 2023
Available online 31 August 2023

Kata Kunci:

Kemampuan Berpikir Spasial, Peserta Didik, Sekolah Menengah Atas

Keywords:

Spatial Thinking Ability, Students, Senior High School

ABSTRAK

Kemampuan berpikir spasial yaitu kemampuan dalam memahami dan mengidentifikasi unsur-unsur permukaan bumi dengan menggunakan representasi berbagai informasi melalui media atau alat serta menganalisis secara keruangan. Kemampuan ini diperlukan dalam mempelajari ilmu geografi yang memiliki cara berpikir yang sama yaitu dengan berpikir secara ruang atau spasial. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir spasial peserta didik SMA Negeri 78 Jakarta khususnya pada kelas XI IPS yang berjumlah 71 orang. Sampel penelitian diambil menggunakan rumus Slovin yang menghasilkan sebanyak 60 orang. Metode penelitian yaitu deskriptif serta teknik pengumpulan data menggunakan tes melalui Google Form. Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan tingkat kemampuan berpikir spasial peserta didik kelas XI IPS pada SMA Negeri 78 Jakarta berada pada tingkat sedang.

ABSTRACT

Spatial thinking is the ability to understand and identify elements of the earth's surface by using representations of various information through media or tools and analyzing spatially. This ability is needed in studying geography which has the same way of thinking, namely by thinking spatially or spatially. The purpose of this study was to determine the level of spatial thinking skills of students of SMA Negeri 78 Jakarta, especially in class XI Social Studies which amounted to 71 people. The study sample was taken using the Slovin formula which produced as many as 60 people. The research method is descriptive and data collection techniques using tests through Google Form. The results showed that the level of spatial thinking skills of class XI social studies students at SMA Negeri 78 Jakarta was at a moderate level.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.



* Corresponding author.

E-mail addresses: nurindahap2910@gmail.com, rhandawati@unj.ac.id, ode-sofyan-hardi@unj.ac.id

1. Pendahuluan

Manusia merupakan makhluk yang bergantung kepada alam dan sosial, karena pada hakikatnya manusia tidak bisa hidup secara sendiri, mereka memerlukan sumber daya alam dan sumber daya manusia untuk perkembangan kelangsungan hidupnya. Sejalan dengan pendapat (Xie et al, 2021) yang mengatakan kelangsungan hidup seseorang sangat berkaitan erat dengan analisis dan transformasi atau perubahan ruang geografis. Ruang geografis yang dimaksud yaitu permukaan bumi dimana segala fenomena geografi dapat terjadi, untuk memahami berbagai fenomena pada ruang geografis kita diharuskan memiliki kemampuan untuk mengelola dan memproses segala informasi berbasis spasial seperti ukuran, pola, jarak, bentuk dan keterkaitan antar objek (Newcombe & Shipley). Oleh karena itu kemampuan yang tepat untuk dipilkasikan dalam beberapa keterampilan tersebut yaitu kemampuan berpikir spasial sehingga kita bisa menganalisis fenomena yang terjadi dan mengatasi masalah geografis yang muncul.

Berdasarkan National Research Council (NRC) Commitee on Spatial Thinking (2006) mendeskripsikan berpikir spasial sebagai kemampuan dalam mengidentifikasi unsur-unsur alam, menuangkan informasi dengan berbagai cara dan menganalisis secara spasial. Berpikir spasial berhubungan dengan kemampuan menelaah lingkungan, meningkatkan kemampuan berpikir spasial agar manusia mengetahui kondisi lingkungan, potensi sumber daya alam, potensi sumber daya manusia, serta potensi ancaman, kerentanan dan risiko bencana (Bednars et al, 1994)

Kemampuan berpikir spasial pada masing-masing orang memiliki tingkatan yang berbeda sebab manusia telah memiliki kecerdasan spasial yang menjadi potensi awal dalam menghubungkan ruang beserta unsur-unsur yang mendiami ruang tersebut dimana dalam hal ini merupakan ruang permukaan bumi dan fenomena geografis didalamnya. Namun kecerdasan tersebut akan menjadi statis apabila tidak dikembangkan oleh karena itu diperlukan pengembangan terhadap kemampuan berpikir spasial setiap individu. Kemampuan berpikir spasial merupakan hal yang diperlukan dalam menghadapi tantangan abad 21 yang menuntut manusia untuk memiliki keahlian dalam bidang akademik dan juga pada bidang lainnya terutama pada bidang spasial seperti keterampilan dalam mengenal lingkungan sekitar dan lingkungan berbasis wilayah berbangsa dan bernegara (Aliman et al, 2018). Oleh karena itu diperlukan wadah atau fasilitas untuk mengembangkan kemampuan berpikir spasial setiap orang yang mana dapat dilakukan pada lembaga pendidikan melalui pembelajaran maupun asesmen dan seharusnya dikembangkan sejak dini yang menjadi bagian penting dari sebuah kurikulum pendidikan (National Research Council, 2005). Dalam bidang akademik, geografi memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir spasial para peserta didik karena sejalan dengan definisi geografi yang dirumuskan dalam Seminar dan Lokakarya Ikatan Geografi Indonesia (IGI) di Semarang tahun 1988 yang merumuskan geografi sebagai ilmu yang mempelajari fenomena geosfer melalui pendekatan spasial, ekologi dan regional. Persamaan cara berpikir spasial dengan pendekatan spasial yang menjadi salah satu sudut pandang geografi menjadikan kemampuan berpikir spasial cocok untuk diimplikasikan dalam pembelajaran geografi. Geografi membuat peserta didik untuk berpikir secara kritis atau menalar berbagai fenomena dalam sudut pandang spasial. Hal ini sejalan dan linear dengan cara berpikir spasial yang mengutamakan penalaran terhadap unsur-unsur sebuah ruang. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir spasial dan geografi dapat berjalan bersama dan saling memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir dan peningkatan hasil belajar geografi itu sendiri (Marlian, 2018)

Namun saat masuknya pandemi Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) ke Indonesia di awal tahun 2020, pemerintah mengambil tindakan untuk melakukan pembatasan aktivitas masyarakat untuk mengurangi penyebaran virus tersebut. Hal itu berdampak pula pada sistem pendidikan di Indonesia dimana Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) menerbitkan Surat Edaran No. 15 Tahun 2020 yang berkaitan dengan Pedoman Penyelenggaraan Belajar dari Rumah dalam Masa Darurat Penyebaran COVID-19. Penyelenggaraan proses belajar yang semula berlangsung di ruang kelas dipindahkan menjadi di rumah masing-masing melalui platform online yang disediakan oleh pihak sekolah dan dapat diakses bersama-sama oleh peserta didik dan juga guru yang kemudian dikenal dengan pembelajaran daring (dalam jaringan). Pembelajaran daring memiliki beberapa kekurangan diantaranya walaupun proses kegiatan belajar dan mengajar berlangsung secara *real time* namun keberadaan guru dan peserta didik yang tidak dalam satu lokasi membuat peserta didik kurang berkonsentrasi karena tidak merasakan suasana kelas secara langsung melalui tatap muka. Kemudian masalah lain yang terjadi yaitu koneksi internet setiap individu berbeda sehingga peserta didik yang koneksi internetnya lambat tidak bisa mengikuti pembelajaran secara efektif karena tidak bisa menangkap dengan jelas apa yang disampaikan oleh guru. Adaptasi terhadap berbagai *platform online* yang disediakan juga memerlukan waktu misalnya terdapat beberapa menu atau icon dalam beberapa aplikasi yang eror dan sebagainya. Masalah – masalah tersebut mempengaruhi daya tarik serta antusiasme peserta didik yang semakin lama mengalami penurunan semangat belajar.

Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 78 merupakan salah satu dari banyaknya sekolah yang mengimplikasikan pembelajaran daring sebagai imbas dari masuknya pandemi COVID-19 pada awal tahun

2020. Pembelajaran daring yang terjadi disekolah tersebut khususnya pada bidang mata pelajaran geografi membuat kemampuan berpikir siswa menjadi menurun, mereka jarang menganalisis berbagai fenomena geografis dikarenakan antusiasme belajar menurun dan kondisi belajar yang tidak dilakukan dalam satu lokasi yang sama, interaksi yang terjadi secara online tidak menciptakan suasana belajar yang interaktif karena sulit untuk membangun antusiasme peserta didik. Hal ini mengakibatkan jarang terjadinya diskusi antara guru dan peserta didik. Kondisi peserta didik yang berada dirumah mempengaruhi tingkat konsentrasi peserta didik yang tidak bisa diawasi secara langsung oleh guru, kemudian tidak semua peserta didik memiliki *gadget* dan koneksi internet yang mendukung kegiatan belajar mengajar. Kemampuan berpikir spasial yang seharusnya dituangkan melalui media representasi berupa peta dan citra juga sulit diimplikasikan dalam pembelajaran daring. Kemajuan teknologi pemetaan seperti tersedianya berbagai aplikasi berbasis peta seperti *Google Earth*, *Google Map*, *Arc GIS* dan sebagainya juga tidak dimanfaatkan secara maksimal dalam pembelajaran daring yang berlangsung selama pandemi COVID-19. Suasana kelas yang seharusnya terjadi diskusi antara teman sekelas untuk memecahkan masalah geografis juga sulit untuk dibangun karena kondisi masing-masing peserta didik yang tidak bertemu dan berkumpul dalam ruang kelas yang sama. Hambatan – hambatan pembelajaran daring pada pelajaran geografi di SMA Negeri 78 Jakarta tersebut menjadikan proses berpikir spasial cenderung kurang diasah dan mengalami penurunan. Upaya yang dilakukan guru dalam mengembangkan kemampuan berpikir spasial dalam pembelajaran geografi yang harus beradaptasi dengan sistem pembelajaran daring yang memiliki berbagai kesulitan daripada pembelajaran secara langsung dalam sebuah ruang kelas belum dapat berjalan secara efektif dan signifikan karena hambatan-hambatan tersebut.

Kemampuan berpikir spasial yang dinilai mengalami penurunan perlu dibuktikan secara konkret untuk mencari solusi yang tepat dalam mengasah proses berpikir tersebut. Kondisi berpikir spasial peserta didik yang statis atau tidak berkembang tidak seharusnya dibiarkan karena akan berdampak terhadap pola pikir mereka yang akan malas untuk berpikir kritis dan kreatif sehingga akan kesulitan dalam bersaing dengan sumber daya manusia yang terampil sebagai syarat yang dibutuhkan pada persaingan global abad ke-21. Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah pengukuran untuk mengidentifikasi kemampuan awal peserta didik dalam berpikir spasial, pengukuran ini akan menjelaskan kondisi dan keterampilan berpikir anak yang dinilai lemah, cukup ataupun kuat. Beberapa penelitian yang juga berupaya untuk memetakan level kemampuan berpikir spasial peserta didik juga dikombinasikan dengan penggunaan media belajar dan metode atau model pembelajaran yang dianggap sesuai (Hilman & Mainaki, 2020; Rahayu et al, 2019; Saputro et al., 2020). Namun pengukuran yang digunakan untuk menganalisis kemampuan berpikir spasial pada penelitian-penelitian tersebut mengandalkan perubahan pada hasil *pretest* – *posttest* yang biasanya terbatas pada materi dan subyek tertentu sehingga tidak bersifat fleksibel untuk diimplikasikan pada materi belajar lainnya. Seharusnya berdasarkan prinsip dan sifat kemampuan berpikir spasial yang memuat kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur ruang, merepresentasi, dan menalar memiliki media atau alat pengukuran yang dapat diterapkan pada berbagai masalah dan berbagai tema atau materi pembelajaran sehingga bisa digunakan oleh banyak pihak

2. Metode

Metode Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik SMA Negeri 78 Jakarta kelas XI IPS yang mempelajari mata pelajaran geografi sebanyak 71 orang yang terbagi atas dua kelas yaitu XI IPS A dan XI IPS B dengan jumlah peserta didik masing-masing kelas ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1.
Populasi Penelitian

No.	Kelas	Jumlah Peserta didik
1.	XI IPS A	36
2.	XI IPS B	35
	Jumlah	71

Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu (Sugiyono, 2013). Sampel pada penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin dengan alfa atau error 5 % dengan rumus sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel yang diperlukan

N = Jumlah Populasi

e = Tingkat kesalahan sampel (*sampling error*), dimana tingkat kesalahan sampel yang digunakan yaitu 5% atau 0,05

Perhitungan :

$$n = \frac{71}{1 + 71(0.05)^2}$$

$$n = \frac{71}{1 + 0.1775}$$

$$n = \frac{71}{1.1775}$$

$$60.29$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka jumlah sampel yang akan digunakan yaitu 60.29 dibulatkan menjadi 60 responden. Sampel kemudian diambil secara acak berdasarkan peserta didik yang hadir pada saat peneliti melakukan uji tes berpikir spasial pada tanggal 25 November tahun 2022.

Teknik pengumpulan data memakai kuesioner berupa tes pilihan ganda yang memuat 8 indikator berpikir spasial yang diadaptasi dari *Spatial Thinking Ability Test (STAT)* (Lee & Bednarz, 2012) yang terdiri dari 16 soal pilihan ganda. Kemudian soal-soal tersebut dimodifikasi oleh peneliti dikarenakan soal yang terdapat pada STAT dinilai tidak sesuai dengan kondisi lingkungan peserta didik sehingga perlu adanya penyesuaian terkait lokasi atau gambaran-gambaran peta yang dijadikan media representasi pada tes tersebut agar lebih faktual. Beberapa soal yang dimodifikasi oleh peneliti dimuat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2.
Modifikasi *Spatial Thinking Ability Test (STAT)*

Indikator	No. Soal	Deskripsi Soal pada STAT	Modifikasi Soal	No. Soal	Deskripsi soal pada tes berpikir spasial
I	1, 2	Navigasi rute dengan menggunakan informasi seperti arah, destinasi, nama jalan dan sebagainya	Mengganti peta dan instruksi soal	1,2	Mencari rute efisien dengan menggunakan arah dan nama jalan serta menentukan batas wilayah berdasarkan arah tertentu
II.	3	Mengenal pola curah hujan dan mentransformasikan ke dalam bentuk grafik	Menambah butir soal dan mengubah peta	3,4	Mengidentifikasi pola penurunan tanah DKI Jakarta dan pola sebaran hujan di DKI Jakarta dan mengubahnya ke bentuk grafik
III.	4	Memilih lokasi ideal pabrik <i>fastfood</i> berdasarkan kepadatan penduduk, elevasi, penggunaan lahan	Menambah soal dan mengganti menjadi daerah rawan bencana	5, 14	Memilih lokasi potensial daerah rawan banjir dan rawan longsor berdasarkan ketinggian, kemiringan lereng dan jenis tanah
IV.	5	Membuat profil kemiringan lereng berdasarkan peta topografi	Perubahan peta dan penambahan butir soal.	8, 9	Menentukan wilayah untuk perkantoran berdasarkan garis kontur pada peta topografi dan mengidentifikasi kemiringan lereng
VI.	6, 7	Mengidentifikasi korelasi spasial antara peta produktivitas jagung dengan kuantitas babi	Perubahan peta menjadi peta Indonesia dan DKI Jakarta	6, 11, 12	Menghubungkan fenomena <i>slum area</i> dan kepadatan penduduk di DKI Jakarta dan mengidentifikasi korelasi peta indeks Ultraviolet
VI.	8	Memvisualisasikan gambar 3D berdasarkan data atau informasi 2D	Mengubah peta 3D dan 2D	7, 10, 13	Memvisualiasikan wilayah tertentu pada peta berdasarkan sudut pandang menjadi bentuk 3 Dimensi
VII	9, 10, 11, 12	Mengidentifikasi <i>overlay</i> peta melalui <i>boolean logic</i> untuk memilih layer peta.	Menghapus soal tentang <i>boolean logic</i>	15, 16, 17	Memilih data yang diperlukan untuk memetakan sebuah informasi menggunakan analisis <i>overlay</i> .
VIII	13, 14, 15, 16	Mengidentifikasi representasi spasial berupa simbol untuk menggambarkan sesuatu	Perubahan peta dan simbol	18, 19, 20	Mengidentifikasi simbol rute bus, waduk dan persebaran pandemi COVID 19 di DKI Jakarta

Sebelum didistribusikan kepada peserta didik melalui Google Form dengan link bit.ly/TesBerpikirSpasial, tes tersebut telah dilakukan uji butir soal untuk melihat tingkat validitas, tingkat reliabilitas, tingkat kesukaran dan tingkat daya pembeda terlebih dahulu.

Selanjutnya perolehan data yang telah terkumpul dilakukan analisis. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data secara persentase kemudian diklasifikasikan kedalam klasifikasi kemampuan berpikir spasial yang merujuk pada penelitian terdahulu oleh Halimah et, al. (2022) seperti yang dimuat dalam tabel 3.

Tabel 3.
Klasifikasi Kemampuan Berpikir Spasial

No.	Rentang Nilai (%)	Level Kemampuan Berpikir Spasial
1.	0 - 33.33	Rendah
2.	33.34 - 66.66	Sedang
3.	66.67 - 100	Tinggi

Sumber : Halimah et al., (2022)

3. Hasil Dan Pembahasan

Kemampuan Memahami Orientasi dan Arah

Memahami arah dan mata angin merupakan salah satu indikator seseorang yang memiliki kemampuan berpikir spasial yang baik. Seseorang kadang mengalami kesalahan membaca arah sehingga tersasar dalam sebuah perjalanan, namun hal ini jarang terjadi jika individu tersebut memiliki kemampuan berpikir spasial yang tajam. Kemampuan ini juga memungkinkan individu agar dapat menentukan rute yang efektif dalam sebuah perjalanan dari segi waktu dan jarak, mereka bisa memilih rute dengan arah yang paling dekat sesuai dengan moda transportasi yang mereka gunakan.

Tabel 4.
Memahami Arah dan Orientasi

Hasil	F	%	Tingkat
Paham	36	60	
Tidak Paham	14	40	Sedang
Total	60	100	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan memahami orientasi dan arah peserta didik kelas XI IPS SMA Negeri 78 Jakarta dalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan sebanyak 35 peserta didik atau lebih dari 50% sampel dinyatakan belum memahami orientasi dan arah dari tes yang ditanyakan sedangkan peserta didik yang dinyatakan mampu dalam indikator ini sebanyak 25 orang dan belum mencapai setengah dari keseluruhan sampel seperti yang dimuat dalam tabel 4. Indikator mengidentifikasi orientasi juga mendapatkan hasil yang rendah pada penelitian yang dilakukan pada jenjang kelas IV SD (Maharani & Maryani, 2016). Sedangkan pada level SMP indikator ini mencapai Persentase benar sebanyak 43% (Lee & Bednarz, 2012). Sedangkan pada jenjang yang sama, indikator ini mendapatkan capaian skor benar tertinggi yaitu sebesar 60.8% (Tomaszewski et al., 2015). Oleh karena ini indikator ini perlu untuk ditingkatkan karena akan berkaitan langsung dengan membaca peta dimana peta merupakan salah satu *tools of representation* atau media representasi yang digunakan dalam kemampuan berpikir spasial dan juga secara efektif dapat menjadi media pembelajaran yang dapat meningkatkan berpikir spasial itu sendiri (Maharani & Maryani, 2016).

Membandingkan Informasi Peta dengan Informasi Grafik

Berbagai informasi yang berkaitan dengan fenomena geosfer di permukaan bumi sudah dapat diperoleh dengan adanya berbagai teknologi spasial seperti citra satelit, drone dan GIS. Informasi-informasi tersebut akan disajikan melalui peta dan juga diagram atau grafik tertentu. Kemampuan membandingkan informasi pada peta dengan informasi grafik sangat penting untuk diukur agar dapat melihat sejauh mana peserta didik dapat mentransformasikan informasi di peta melalui grafik dan melihat perubahan spasial yang terjadi berdasarkan pola tertentu (Gersmehl, 2005).

Tabel 5.
Membandingkan Informasi Peta dengan Informasi Grafik

Hasil	F	%	Tingkat
Mampu	31	51	
Tidak Mampu	29	49	Sedang
Total	60	100	

Kemampuan ini diukur melalui kemampuan peserta didik untuk dapat membaca pola keruangan sebuah fenomena, misalnya peta persebaran hujan di DKI Jakarta yang disediakan pada website Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), pola yang tergambar dipeta dengan menggunakan simbol warna akan menjelaskan intensitas curah hujan pada setiap kecamatan dan peserta didik diharapkan dapat mengerti tingkatan intensitas curah hujan terendah hingga tertinggi dan mentransformasikannya dalam bentuk diagram atau grafik. Tabel 5 menunjukkan sebanyak 31 responden telah mampu untuk

mentranformasikan berbagai informasi geografis ke dalam bentuk peta ataupun grafik, hal ini akan memudahkan mereka untuk menganalisis sebuah fenomena geografis yang terjadi melalui data yang disajikan dalam bentuk apapun.

Menentukan Lokasi Potensial Berdasarkan Faktor-Faktor Keruangan

Berbagai wilayah di permukaan bumi memiliki karakteristiknya masing-masing dari segi geomorfologi, jenis tanah, vegetasi dan lain-lain, oleh karena itu setiap wilayah akan memiliki potensi atau keistimewaannya masing-masing, potensi ini dapat diidentifikasi berdasarkan faktor-faktor pendukung tergantung dari apa yang akan diterapkan pada wilayah tersebut.

Tabel 6.
Menentukan Lokasi Potensial Berdasarkan Faktor-Faktor Keruangan

Hasil	F	%	Tingkat
Mampu	25	41.67	Sedang
Tidak Mampu	35	58.33	
Total	60	100	

Kemampuan ini diukur melalui sebuah perencanaan dalam memetakan daerah banjir dan longsor di wilayah DKI Jakarta untuk meminimalisir kerugian yang terjadi baik harta benda maupun korban jiwa. Penentuan lokasi potensial banjir dan longsor ini dapat dicari menggunakan faktor pendukung bencana tersebut sehingga dihasilkan lokasi rawan longsor dan lokasi rawan banjir. Peserta didik yang mampu untuk menentukan lokasi rawan longsor atau rawan banjir di DKI Jakarta berjumlah 25 atau 42% dari total responden. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan ini masih perlu diasah dan dikembangkan, karena kemampuan ini sangat bermanfaat ketika kita dihadapkan pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari seperti mencari lokasi rumah yang bebas banjir, lokasi potensial untuk budidaya tanaman atau buah serta membangun sebuah pabrik pada lokasi yang aman dari bencana.

Membayangkan profil kemiringan lereng berdasarkan peta topografi

Mengetahui kemiringan lereng suatu wilayah dapat dilakukan tanpa harus terjun ke lapangan langsung, hal ini dapat dikaji melalui kemampuan membayangkan profil lereng berdasarkan peta topografi. Peta topografi memuat relief bumi atau bentuk permukaan bumi yang dijelaskan melalui garis kontur, garis ini menandakan ketinggian sebuah wilayah serta kemiringannya. Ketinggiannya akan ditulis dengan angka dan kemiringannya dapat dilihat melalui kerapatan antara garis kontur itu sendiri, semakin rapat garis kontur maka semakin terjal atau curam kemiringan lereng pada wilayah tersebut.

Tabel 7.
Membayangkan profil kemiringan lereng berdasarkan peta topografi

Hasil	F	%	Tingkat
Mampu	25	41	Sedang
Tidak Mampu	35	59	
Total	60	100	

Peneliti ingin mengukur seberapa mampu peserta didik untuk memvisualisasikan dan membayangkan profil kemiringan lereng berdasarkan peta topografi dan peta kontur. Kemampuan berpikir spasial dalam aspek ini memungkinkan peserta didik dapat membayangkan wilayah yang tinggi hingga rendah ataupun wilayah yang terjal atau landai berdasarkan informasi yang tertera pada peta topografi sehingga dapat menganalisis untuk mengambil keputusan-keputusan dalam mengatasi masalah geografis. Kemampuan membayangkan profil lereng berdasarkan peta topografi peserta didik kelas XI IPS di SMA Negeri 78 Jakarta berdasarkan Persentase skor yang didapat tergolong pada level cukup sehingga kemampuan peserta didik untuk menghubungkan fenomena spasial disimpulkan sudah cukup baik. Hasil ini juga masih lebih baik dari penelitian terdahulu yang memperoleh Persentase sebesar 30% dan pada jenjang SMP kemampuan ini juga mendapatkan hasil yang lebih rendah lagi yaitu 19% untuk indikator ini (Lee & Bednarz, 2012).

Menghubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial

Berbagai fenomena di permukaan bumi akan ditinjau melalui pendekatan keruangan, pendekatan ini akan melihat hubungan antar satu fenomena dengan fenomena lainnya. Peserta didik dapat mengidentifikasi hubungan antara fenomena geosfer berbentuk positif atau negatif (Gollodge, 2002) dan dapat melihat perbandingan antar fenomena pada wilayah - wilayah tertentu (Gersmehl, 2005). Kemampuan ini diukur melalui kemampuan peserta didik untuk menghubungkan fenomena maraknya

bencana kebakaran dan banyaknya pemukiman padat di DKI Jakarta. Peserta didik diharapkan bisa menghubungkan 2 fenomena tersebut dalam bentuk kurva atau grafik yang mendefinisikan adanya hubungan yang positif yaitu semakin padat sebuah kawasan permukiman semakin tinggi tingkat kebakaran yang terjadi, karena kebakaran di DKI Jakarta disebabkan oleh konsleting listrik atau kompor gas yang terjadi di sebuah rumah warga dan menjalar dengan cepat karena pemukiman yang jaraknya sangat rapat satu sama lain.

Tabel 8.
Menghubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial

Hasil	F	%	Tingkat
Mampu	24	40	
Tidak Mampu	36	60	Sedang
Total	60	100	

Berdasarkan hasil penelitian, indikator ini mendapat rata-rata skor benar dari 24 peserta didik atau 40% dari keseluruhan sampel. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam indikator menghubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial masih cukup rendah. Indikator ini juga mendapat Persentase yang hampir sama pada penelitian yang dilakukan pada jenjang SMP yaitu 39% dan pada level SMA indikator ini mencapai Persentase 48% (Lee & Bednarz, 2012). Persentase skor pada indikator ini tergolong pada level cukup sehingga kemampuan peserta didik untuk menghubungkan fenomena spasial disimpulkan sudah cukup baik.

Memvisualisasikan gambar 3 Dimensi (3D) berdasarkan informasi 2 Dimensi (2D)

Gambaran peta untuk menggambarkan keadaan permukaan bumi dapat disajikan dalam bentuk konvensional maupun digital. Sejalan dengan perkembangan teknologi di dunia, perkembangan dalam dunia kartografi pun juga meningkat. Gambaran bumi dalam bentuk 3 Dimensi (3D) dapat diperoleh dengan mudah melalui berbagai aplikasi spasial misalnya Google Earth dan Global Mapper. Namun dibutuhkan kemampuan memvisualisasi gambar 3D berdasarkan informasi 2D agar dapat membaca peta atau data yang disajikan.

Tabel 9.
Memvisualisasikan gambar 3 Dimensi (3D) berdasarkan informasi 2 Dimensi (2D).

Hasil	F	%	Tingkat
Mampu	27	45	
Tidak Mampu	33	55	Sedang
Total	60	100	

Berdasarkan hasil penelitian, tabel 9 menunjukkan kemampuan peserta didik pada indikator memvisualisasikan gambar 3D berdasarkan informasi 2D berada level sedang. Hal ini dikarenakan rata-rata peserta didik yang dapat menjawab benar terhadap tes yang diujikan yaitu sebanyak 27 orang atau 45% dari keseluruhan sampel. Hasil ini belum melampaui sebagian dari total sampel namun Persentase skor tersebut berada pada kategori sedang sehingga dapat disimpulkan kemampuan peserta didik pada aspek memvisualisasikan gambar 3D berdasarkan informasi 2D dalam kategori sedang.

Indikator ini juga menjadi indikator dengan capaian terendah pada STAT dengan Persentase 24.73% pada level SMA dan hanya 18.48% pada level SMP dan juga pada jenjang perguruan tinggi salah satu universitas juga mendapatkan Persentase yang rendah yaitu 27.27% (Lee & Bednarz, 2012). Penelitian lainnya yang juga menggunakan STAT sebagai alat ukur kemampuan berpikir spasial juga menunjukkan bahwa indikator memvisualisasikan gambar 3D berdasarkan informasi 2D merupakan indikator yang paling sulit dengan capaian skor benar yang paling rendah diantara indikator lainnya (Collins, 2018; Fleming & Mitchell, 2017; Tomaszewski et al., 2015).

Menyatukan Layer (Overlay) pada Peta

Kemampuan menyatukan layer peta atau bisa juga disebut dengan kemampuan *overlay* peta merupakan salah satu indikator yang menunjang berpikir spasial. Proses *overlay* merupakan sebuah teknik analisis data dalam Sistem Informasi Geografis dengan proses menyatukan beberapa peta secara tumpang tindih serta melakukan tabulasi dan skoring yang bertujuan untuk menghasilkan informasi atau data baru. Tahapan pada SIG terbagi atas 4 tahap yaitu proses *input* (masukkan data), pengelolaan data, manipulasi data, dan *output* (keluaran/hasil). Dan materi terkait SIG sudah pernah dipelajari saat mereka berada di

jenjang kelas X. Kemampuan ini diukur melalui pertanyaan terakit *Boolean Logic* pada tes STAT yang dianggap tidak sesuai jika ditanyakan kepada peserta didik SMA di Indonesia. dikarenakan mereka tidak pernah mendapat pengetahuan terkait *Boolean Logic* sebelumnya. Hal ini linear dengan hasil wawancara pada peserta didik yang juga mengatakan bahwa pertanyaan dalam indikator memahami *overlay* peta dianggap soal yang paling sulit (Collins, 2018). Oleh karena itu penulis memodifikasi pertanyaan yang lebih sesuai dengan pembelajaran geografi di Indonesia.

Tabel 10.
Menyatukan Layer (*Overlay*) pada Peta

Hasil	F	%	Tingkat
Mampu	24	39	
Tidak Mampu	36	61	Sedang
Total	60	00	

Berdasarkan hasil penelitian, tabel 10 menunjukkan kemampuan *overlay* peta peserta didik kelas XI IPS di SMA Negeri 78 Jakarta mendapatkan rata-rata skor benar sebanyak 24 peserta didik atau sekita 40% dari total sampel. Persentase skor pada indikator ini tergolong pada level sedang sehingga kemampuan peserta didik untuk melakukan analisis *overlay* peta disimpulkan cukup baik. Persentase rata-rata skor benar yang dicapai oleh penelitian terdahulu dengan menggunakan soal STAT yaitu 37% pada jenjang SMA dan 46% pada jenjang Perguruan Tinggi (Flynn, 2018; Lee & Bednarz, 2012). Hal ini menunjukkan bahwa indikator ini memang diukur dengan item soal yang relatif sukar.

Memahami Fitur Geografis yang Direpresentasikan Sebagai Simbol

Permukaan bumi terdiri dari berbagai kenampakan atau relief, namun untuk mengidentifikasi bentangan alam si berbagai wilayah di dunia, kita tidak akan mungkin untuk mengunjungi tempat atau lapangan secara langsung. Kenampakan-kenampakan permukaan bumi biasanya disajikan dalam bentuk peta dan simbol-simbol representasinya seperti titik untuk menggambarkan ibu kota, garis untuk jalan atau sungai, serta poligon untuk danau. Namun untuk dapat membaca informasi tersebut peserta didik diharapkan mempunyai kemampun memhami fitur geografis yang direpresentasikan dengan simbol sebagai salah satu dari indikator berpikir spasial.

Tabel 11.
Memahami Fitur Geografis yang Direpresentasikan Sebagai Simbol

Hasil	F	%	Tingkat
Mampu	24	51	
Tidak Mampu	36	60	Sedang
Total	60	100	

Berdasarkan hasil penelitian, tabel 11 menunjukkan kemampuan peserta didik dalam berpikir spasial pada aspek memahami fitur geografis yang direpresentasikan sebagai titik, garis dan poligon tergolong pada level cukup. Hal ini dikarenakan rata-rata skor benar dicapai oleh 31 peserta didik dengan Persentase 51 % dari total sampel. Hasil ini merupakan Persentase tertinggi dibandingkan dengan indikator lainnya namun dan melampaui skor pada jenjang yang pada penelitian relevan yang mendapat Persentase 48% (Lee & Bednarz, 2012) sedangkan skor yang dihasilkan oleh peserta didik kelas IV SD yang mendapat rata-rata skor benar sebesar 44% untuk indikator ini (Fleming & Mitchell, 2017).

Hasil Kemampuan Berpikir Spasial Peserta Didik per Indikator

Kemampuan berpikir spasial pada setiap indikator menghasilkan skor yang berbeda, namun presentasi rata-rata yang didapatkan membuktikan bahwa perbedaan tiap indikatornya tidak terlalu jauh. Tabel 12 menunjukkan hasil presentase nilai rata-rata setiap indikator kemampuan berpikir spasial yang dicapai oleh 60 peserta didik SMA Negeri 78 Jakarta. Walaupun setiap indikator berpikir spasial peserta didik berada pada kategori sedang, namun terdapat indikator yang memperoleh nilai paling rendah yaitu menyatukan beberapa layer (*overlay*) peta dan menghubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan pada peserta didik Sekolah Menengah Atas di Rwandan, Afrika. Mereka mendapat nilai terendah pada indikator mevisualisasikan gambar 3 Dimensi berdasarkan informasi atau data 2 Dimensi (Tomaszewski et al., 2015). Hasil rendah yang dicapai oleh indikator *overlay* peta sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Collins, (2018) yang menyatakan bahwa butir soal terkait dengan *overlay* peta dianggap soal yang paling sulit oleh peserta didik dan hal tersebut

juga diakui oleh Lee dan Bednarz (2012) bahwa soal-soal terkait overlay peta belum berfokus kepada proses berpikir spasial.

Kemudian indikator terendah kedua yang mendapatkan persentase yang sama dengan indikator overlay peta yaitu terdapat pada indikator kemampuan menghubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial. Indikator ini mendapatkan rata-rata persentase sebesar 39% yang berarti bahwa hanya sekitar 39% peserta didik yang dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan terkait indikator ini. Kemampuan menghubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial meminta peserta didik untuk mengidentifikasi hubungan yang tercipta antara fenomena geosfer dalam suatu wilayah yang membentuk hubungan positif atau negatif (Golledge, 2002). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lee dan Bednarz (2012) yang mendapatkan skor rendah pada indikator menghubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial pada jenjang sekolah menengah atas yakni dengan rata-rata persentase 32%. Hal ini dikarenakan sebagian peserta didik tidak bisa mentransformasikan hubungan yang terbentuk antara 2 fenomena geografis yang disajikan kedalam sebuah pola berbentuk kurva atau grafik (Lee & Bednarz, 2012).

Tabel 12.
Presentase Nilai Rata-Rata Peserta Didik pada Setiap Indikator Kemampuan Berpikir Spasial

No.	Indikator	Item	Skor	Total Skor	Total Item	Rata-rata	Persentase (%)	Keterangan																																																																														
1.	Memahami Orientasi dan Arah	1	36	50	2	25.5	42	Sedang																																																																														
		2	14						2.	Membandingkan Informasi pada Peta dengan Informasi Grafik	3	27	61	2	30.5	51	Sedang	4	34	3	Memilih lokasi potensial berdasarkan faktor-faktor spasial	5	29	50	2	25	42	Sedang	14	21	4	Membayangkan profil lereng berdasarkan peta topografi	8	30	49	2	24.5	41	Sedang	9	19	5	Mengubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial	6	32	71	3	24	39	Sedang	11	14	12	25	6	Memvisualisasikan gambar 3D berdasarkan informasi 2D	7	27	81	3	27	45	Sedang	10	31	13	23	7	Menyatukan beberapa peta (Overlay peta)	15	33	70	3	23	39	Sedang	16	24	17	13	8	Memahami fitur-fitur geografi yang diwakili sebagai titik, garis dan poligon	18	26	92	3
2.	Membandingkan Informasi pada Peta dengan Informasi Grafik	3	27	61	2	30.5	51	Sedang																																																																														
		4	34						3	Memilih lokasi potensial berdasarkan faktor-faktor spasial	5	29	50	2	25	42	Sedang	14	21	4	Membayangkan profil lereng berdasarkan peta topografi	8	30	49	2	24.5	41	Sedang	9	19	5	Mengubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial	6	32	71	3	24	39	Sedang	11	14			12	25						6	Memvisualisasikan gambar 3D berdasarkan informasi 2D	7	27			81	3						27	45	Sedang	10			31	13						23	7	Menyatukan beberapa peta (Overlay peta)	15			33	70		
3	Memilih lokasi potensial berdasarkan faktor-faktor spasial	5	29	50	2	25	42	Sedang																																																																														
		14	21						4	Membayangkan profil lereng berdasarkan peta topografi	8	30	49	2	24.5	41	Sedang	9	19	5	Mengubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial	6	32	71	3	24	39	Sedang	11	14			12	25						6	Memvisualisasikan gambar 3D berdasarkan informasi 2D	7	27	81	3	27	45	Sedang	10	31			13	23	7	Menyatukan beberapa peta (Overlay peta)			15	33	70	3	23				39	Sedang	16	24	17	13	8	Memahami fitur-fitur geografi yang diwakili sebagai titik, garis dan poligon	18	26	92			3	31	51	Sedang		19	28
4	Membayangkan profil lereng berdasarkan peta topografi	8	30	49	2	24.5	41	Sedang																																																																														
		9	19						5	Mengubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial	6	32	71	3	24	39	Sedang	11	14			12	25						6	Memvisualisasikan gambar 3D berdasarkan informasi 2D	7	27	81	3	27	45	Sedang	10	31			13	23						7	Menyatukan beberapa peta (Overlay peta)	15	33	70	3			23	39	Sedang	16				24	17	13			8	Memahami fitur-fitur geografi yang diwakili sebagai titik, garis dan poligon	18	26			92	3		31	51					Sedang	19	28
5	Mengubungkan fenomena yang terdistribusi secara spasial	6	32	71	3	24	39	Sedang																																																																														
		11	14																																																																																			
		12	25																																																																																			
6	Memvisualisasikan gambar 3D berdasarkan informasi 2D	7	27	81	3	27	45	Sedang																																																																														
		10	31																																																																																			
		13	23																																																																																			
7	Menyatukan beberapa peta (Overlay peta)	15	33	70	3	23	39	Sedang																																																																														
		16	24																																																																																			
		17	13																																																																																			
8	Memahami fitur-fitur geografi yang diwakili sebagai titik, garis dan poligon	18	26	92	3	31	51	Sedang																																																																														
		19	28																																																																																			
		20	38																																																																																			

Selain itu berdasarkan tabel 12, hasil tes berpikir spasial yang diujikan menghasilkan skor tertinggi pada beberapa indikator tertentu. Indikator dengan hasil tertinggi yaitu pada kemampuan memahami fitur geografis yang direpresentasikan oleh titik, garis dan poligon. Indikator ini menguji kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi bentuk atau representasi spasial yang digunakan untuk menggambarkan bentangan atau fenomena alam dan buatan di permukaan bumi. Indikator ini memperoleh rata-rata persentase tertinggi sebesar 51% yang berarti bahwa sebagian peserta didik sudah mampu untuk memahami simbol-simbol yang mewakili bentangan alam jika mendapatinya pada peta atau media representasi spasial lainnya. Hasil ini mendukung penelitian yang dilakukan Collins, (2018) yang juga mendapatkan hasil tertinggi pada indikator ini.

Kemudian indikator dengan hasil tertinggi juga diperoleh pada indikator membandingkan informasi pada peta dengan informasi pada grafik. Indikator ini menguji kemampuan peserta didik dalam membaca serta menafsirkan informasi pada peta berupa pola yang dikemudian di transformasikan ke dalam bentuk grafis dan diagram. Indikator ini mendapat rata-rata persentase tertinggi sebesar 51% yang berarti sebagian besar peserta didik sudah mampu untuk mengimplikasikan berpikir spasial pada indikator

ini. Hasil ini juga diperoleh oleh studi yang dilakukan pada peserta didik jenjang SMP dan SD yang juga mendapatkan perolehan skor tertinggi (Collins, 2018; Fleming & Mitchell, 2017).

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan tidak semua indikator berpikir spasial dapat mencerminkan kemampuan berpikir spasial seseorang secara ideal, terdapat beberapa indikator yang dianggap unggul dan ada pula yang dianggap kurang signifikan. Hasil ini juga mendukung pernyataan Lee & Bednarz, (2012) yang menyimpulkan hasil tes peserta pada setiap individu bisa jadi unggul di indikator tertentu dan juga kurang pada indikator tertentu.

Tingkat Kemampuan Berpikir Spasial Peserta Didik Sekolah Menengah Atas

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dideskripsikan pada sub bab sebelumnya, hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir spasial peserta didik kelas XI IPS SMA Negeri 78 Jakarta terbagi atas 3 klasifikasi Berdasarkan data yang telah diperoleh dan dihitung, berikut ini tingkat kemampuan berpikir spasial peserta didik kelas XI IPS SMA Negeri 78 Jakarta.

Tabel 13.
Tingkat Kemampuan Berpikir Spasial Peserta Didik

Tingkat Kemampuan Berpikir Spasial	Nilai	F	%
Rendah	0 - 33.33	23	38
Sedang	33.34 - 66.66	26	44
Tinggi	66.67 - 100	11	18
Total		60	100

Tabel 13 menunjukkan deskripsi data hasil tes berpikir spasial, skor yang diperoleh kemudian diklasifikasikan menjadi 3 kelompok (Halimah et al., 2022). Tabel 10 menunjukkan tingkat kemampuan berpikir spasial peserta didik kelas XI IPS SMA Negeri 78 Jakarta terbagi atas 3 tingkat yaitu dimulai dari level rendah dengan rentang nilai 0 - 33.33 yang diperoleh sebanyak 23 peserta didik dengan Persentase 38%, kemudian level sedang dengan rentang nilai 33.34 - 66.66 yang diperoleh 26 peserta didik dengan Persentase 44% dan level tinggi dengan rentang nilai 66.67-100 yang diperoleh 11 peserta didik dengan persentase 18%.

Berdasarkan capaian pada kelas-kelas tersebut, tingkat berpikir spasial peserta didik kelas XI IPS SMA Negeri 78 Jakarta berada pada kategori sedang berdasarkan jumlah frekuensi paling banyak berada dalam kelas tersebut. Hal ini menunjukkan sebagian besar siswa cukup mampu untuk mengimplikasikan indikator-indikator berpikir spasial dalam menjawab butir soal yang ditanyakan dalam tes. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi atau data awal kemampuan berpikir spasial peserta didik kelas XI IPS SMA Negeri 78 Jakarta karena kemampuan berpikir spasial setiap individu akan selalu berbeda dan dapat berubah mengalami peningkatan atau penurunan. Perbedaan kemampuan setiap individu dapat disebabkan oleh faktor akademik dan non akademik seperti latar belakang sosial ekonomi, lingkungan, dan genetik (Gumilar & Nandi, 2018) sehingga guru atau pendidik dapat mengatur strategi dan metode pembelajaran yang tepat untuk terus mengasah dan mengembangkan kemampuan ini melalui bidang akademik terutama dalam pembelajaran geografi sehingga peserta didik dapat memahami dan mengatasi berbagai masalah geografis di lingkungan mereka melalui berpikir spasial.

4. Simpulan Dan Saran

Berdasarkan deskripsi data dan pembahasan hasil penelitian yang telah peneliti analisis secara deskriptif pada bab sebelumnya, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu tes berpikir spasial menghasilkan skor yang berbeda pada setiap indikator yang diujikan, indikator tertinggi dengan persentase 51% diraih pada indikator memahami fitur geografis yang direpresentasikan dengan titik, garis dan poligon. Sedangkan indikator terendah dengan persentase 39% berada pada indikator menyatukan layer (*overlay*) peta. Kemudian kemampuan berpikir spasial peserta didik kelas XI IPS SMA Negeri 78 Jakarta berada pada tingkat "sedang" dimana Persentase skor yang diperoleh peserta didik berkisar 33.34 - 66.66 menghasilkan frekuensi yang paling banyak (dominan).

Ucapan Terimakasih

Bagi Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Rayuna Handawati dan Bapak Ode Sofyan Hardi selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dalam menyusun artikel ini, kemudian penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ibu Nisa Maulia dan Bapak Harry yang telah membantu penulis dalam pengambil data serta peserta didik kelas XI IPS di SMA Negeri 78 Jakarta yang bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

Daftar Rujukan

- Aliman, M., Mutia, T., & Arisius, Y. (2018). *Integritas kebangsaan dalam tes berpikir spasial*. October.
- Bednars, S. W., & et al. (1994). *Geography for life: National geography standards*.
- Collins, L. (2018). The Impact of Paper Versus Digital Map Technology on Students' Spatial Thinking Skill Acquisition. *Journal of Geography*, 117(4), 137–152. <https://doi.org/10.1080/00221341.2017.1374990>
- Fleming, J., & Mitchell, J. (2017). Effects of giant traveling map use on student spatial thinking. *Geographical Bulletin - Gamma Theta Upsilon*, 58, 67–78.
- Flynn, K. C. (2018). Improving spatial thinking through experiential-based learning across international higher education settings. *International Journal of Geospatial and Environmental Research*, 5(3), 4.
- Gersmehl, P. (2005). *Teaching geography*. Guilford Press.
- Golledge, R. G. (2002). The nature of geographic knowledge. *Annals of the Association of American Geographers*, 92(1), 1–14.
- Gumilar, Y. H., & Nandi, N. (2018). The student's spatial intelligence level in senior high school. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 145(1), 12094.
- Halimah, A. N., Widiyatmoko, W., Wardhani, P. I., & Wibowo, Y. A. (2022). The Relationship of Spatial Thinking Ability and Understanding Image Interpretation of Google Earth By Students at SMAN 2 Karanganyar. *Proceedings of the International Conference of Learning on Advance Education (ICOLAE 2021)*, 662(Icolae 2021), 1083–1092. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220503.119>
- Hilman, I., & Mainaki, R. (2020). Advantage of Map As Geography Learning Media To Enhance Students Spatial Intelligence. *International Journal of GEOMATE*, 18(68), 225–232. <https://doi.org/10.21660/2020.68.ICGEO30>
- Lee, J., & Bednars, R. (2012). Components of spatial thinking: Evidence from a spatial thinking ability test. *Journal of Geography*, 111(1), 15–26.
- Maharani, W., & Maryani, E. (2016). Peningkatan Spatial Literacy Peserta Didik Melalui Pemanfaatan Media Peta. *Jurnal Geografi Gea*, 15(1).
- Marlian, A. M. (2018). Hubungan Kemampuan Berpikir Spasial Geografis dengan Hasil Belajar Geografi Siswa SMAN 1 Sewon. *Geo Educasia*, 3(5), 1658-1669.
- National Research Council. (2005). Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum. In *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum*. <https://doi.org/10.17226/11019>
- Newcombe, N., & Shipley, T. F. (2015). Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity. *Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity*, November. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9297-4>
- Rahayu, S., Murjainah, M., & Idris, M. (2019). The Effect of Google Earth Utilization on Students' Spatial Thinking Ability. *Geosfera Indonesia*, 4(3), 291. <https://doi.org/10.19184/geosi.v4i3.13350>
- Saputro, R., Liesnoor, D., & Hardati, P. (2020). The Students Spatial Critical Thinking Skill by Using Map and Remote Sensing Imagery on Geography Lesson. *International Conference on Science and Education and Technology (ISET 2019)*, 250–254.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*.
- Tomaszewski, B., Vodacek, A., Parody, R., & Holt, N. (2015). Spatial thinking ability assessment in Rwandan secondary schools: Baseline results. *Journal of Geography*, 114(2), 39–48.
- Xie, S., Zheng, X., Sun, Y., Wan, J., & Lu, X. (2021). The Factors and Mechanisms That Influence Geospatial Thinking: A Structural Equation Modeling Approach. *Journal of Geography*, 120(5), 165–175. <https://doi.org/10.1080/00221341.2021.1967423>