

**PENGARUH PEMBELAJARAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR SPASIAL SISWA
DI MAN YOGYAKARTA II**

***EFFECT OF GIS LEARNING ON STUDENTS' SPATIAL THINKING ABILITY AT
MAN YOGYAKARTA II***

Oleh: Rizky Oktaviani, Program Studi Pendidikan Geografi Universitas
Negeri Yogyakarta, rizkyoktaviani@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk 1) menguji secara empirik perbedaan kemampuan berpikir spasial siswa, 2) mengetahui pengaruh SIG terhadap kemampuan berpikir spasial siswa kelas XII IS 1 dan kelas XII IS 3 di MAN Yogyakarta II.

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen dengan model rancangan *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa MAN Yogyakarta II kelas XII IS pada tahun ajaran 2014/ 2015 sebanyak 98 siswa. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yang mengacu pada nilai Ujian Tengah Semester. Berdasarkan teknik ini maka dipilih kelas XII IS 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XII IS 3 sebagai kelas eksperimen. Perbedaan kedua kelas adalah pembelajaran SIG. Di kelas kontrol, pembelajaran SIG diterapkan secara konvensional, sedangkan pada kelas eksperimen diterapkan *low tech tools* SIG. Metode pengambilan data melalui observasi, dokumentasi, dan melakukan tes STAT (*pretest* dan *posttest*), kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis data kuantitatif dengan bantuan *software* SPSS 16.0.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran SIG berpengaruh pada kemampuan berpikir spasial siswa kelas XII IS. Hal ini dibuktikan dengan uji *Independent Samples T-test* skor *posttest* STAT siswa yang menunjukkan nilai signifikansi 0,147 ($<0,05$). Selain itu, nilai mean *posttest* kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 5 menjadi 14,77. Angka tersebut lebih besar dibandingkan kelas kontrol yang mengalami peningkatan sebesar 0,91. Hal tersebut sesuai dengan kajian teori tentang keunggulan *low tech tools* SIG sebagai pendekatan yang cukup efektif untuk mengenalkan teknik analisis spasial.

Kata kunci : SIG, *low tech tools*, *spatial thinking ability*, STAT

ABSTRACT

This research aimed to 1) empirically test the differences in students' spatial thinking ability, 2) to know the effect of GIS on the spatial thinking ability of the students of class XII IS 1 and class XII IS 3 in MAN Yogyakarta II.

This research was a quasi experimental with Nonequivalent Control Group Design model. The population in this study were MAN Yogyakarta II class XII IS students in 2014/2015 school year as many as 98 students. The sampling technique used purposive sampling which referred to the value of Middle Trial Semester. Based on this technique then selected class XII IS 1 as control class and class XII IS 3 as experiment class. The difference between the two classes were GIS learning. In the control class, GIS learning was applied conventionally, while in the experimental class was applied low tech tools SIG. Methods of data collection through observation, documentation, and perform STAT (pretest and posttest), then analyzed using quantitative data analysis techniques with the help of software SPSS 16.0.

The results showed that GIS learning had an effect on spatial thinking ability of grade XII IS students. This is evidenced by the Independent Samples T-test of the STAT student's posttest score which showed a significance value of 0.147 (<0.05). In addition, the mean value of the experimental class posttest increased by 5 to 14,77. This figure was greater than the control class that increased by 0.91. This is in accordance with the study of theories about the advantages of low tech tools GIS as a fairly effective approach to introduce spatial analysis techniques

Keywords : GIS, *low tech tools*, *spatial thinking ability*, STAT

I. PENDAHULUAN

Kecerdasan seseorang tidak hanya dimiliki oleh otak bagian kanan dan kirinya saja sebagaimana diyakini oleh paradigma kecerdasan lama, tetapi menyebar ke seluruh bagian otak dan kecerdasan dapat dikembangkan (Gardner, 1983: 114-115). Salah satu jenis kecerdasan yang dapat dikembangkan melalui mata pelajaran geografi adalah kecerdasan spasial. Seseorang dengan kecerdasan spasial memiliki ciri khusus berupa kemampuan berpikir spasial (*spatial thinking*). Melalui kemampuan berpikir spasial memungkinkan siswa untuk lebih memahami karakteristik wilayah, penguasaan wilayah, melakukan perencanaan, memantau perkembangan, mengembangkan wilayah, dan melakukan evaluasi pembangunan wilayah.

Dalam pengukuran kecerdasan, banyak geografer menyatakan bahwa konseptualisasi psikolog terhadap kemampuan berpikir spasial mengabaikan beberapa aspek penting dari fenomena spasial. Aspek-aspek tersebut

seperti distribusi, proses, asosiasi, dan struktur yang merupakan elemen penting serta digunakan dalam kegiatan spasial, dan istilah spasial yang dimaksud hanya untuk skala kecil. Golledge dan Stimson (1997:7-22) berpendapat perlunya penambahan variabel kemampuan yang disebut hubungan keruangan, yang terdiri dari sejumlah keterampilan seperti kemampuan untuk mengenali distribusi spasial dan pola tata ruang, untuk menghubungkan lokasi, untuk mengasosiasikan dan menghubungkan fenomena spasial terdistribusi, untuk memahami dan menggunakan hierarki spasial, meregionalisasi, menunjukkan arah ke kerangka acuan dunia nyata, untuk mempersepsikan peta dari deskripsi verbal, membuat sketsa peta, untuk membandingkan peta, untuk *overlay* dan menggabungkan peta.

Sejak *National Academy of Sciences* menerbitkan laporan berjudul “*Learning to Think Spatially*” pada tahun 2006 yang secara jelas menunjukkan urgensi berpikir spasial dalam memecahkan berbagai masalah, strategi pembelajaran berpikir spasial di sekolah, dan peran teknologi spasial dalam upaya pengembangan kemampuan berpikir spasial, *spatial thinking* menjadi wacana yang menarik. Hubungan antara sains informasi geografis (*GIScience*) dan berpikir spasial telah menarik minat banyak para ahli geografi, seperti Goodchild, Golledge, Gersmehl & Gersmehl, Lee, Bernadz dan lain-lain untuk melakukan kajian lebih lanjut. Para ahli tersebut meyakini bahwa pembelajaran geografi memiliki peran penting untuk berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir spasial para peserta didik.

Geografi berkaitan dengan aktivitas manusia dan hubungannya dengan bumi.

Kaitan tersebut merupakan dasar dari kecerdasan spasial, yang merupakan ranah kognitif untuk memahami geografi, mempelajari bahasa, dan sadar hidup dalam kaitannya dengan interaksi antara manusia dengan bumi. Hal ini erat kaitannya dengan kecerdasan spasial yang merupakan kombinasi dari berbagai kemampuan: untuk secara visual melihat dunia, untuk melakukan transformasi berdasarkan persepsi awal seseorang, dan untuk menciptakan aspek pengalaman visual seseorang. Kemampuan ini penting untuk kelangsungan hidup dalam lingkungan di mana seseorang bergerak dan mengeksplorasi (Sarno, 2012:165-180). Geografi memiliki peran yang unggul dalam berurusan dengan hubungan antara manusia dengan ruang. Oleh karena itu, geografi menjadi disiplin akademik yang paling cocok untuk membantu perkembangan kemampuan berpikir spasial melalui serangkaian kegiatan didaktik

yang tepat (Sarno, 2012:165-180).

Linda, Bruce dan Dee (2002:82) mengemukakan teknik dan

- 1) Grafik, diagram, peta
- 2) Visualisasi
- 3) Fotografi
- 4) Video, slide, dan film
- 5) Labirin dan teka-teki visual
- 6) Kotak perangkat
- 7) Konstruksi 3D

Di sekolah dasar dan menengah, banyak pelajar yang berorientasi visual. Mereka merespon dengan baik terhadap slide, film, televisi, poster, diagram, bagan, komputer dan materi lain yang berwarna. Respon tersebut menunjukkan bahwa ada banyak siswa yang mudah menerima informasi secara visual. Umumnya informasi visual lebih mudah diterima dan diinternalisasi oleh *spatial processing* pada otak manusia. Otak untuk mendapatkan pemahaman secara spasial. Proses berpikir spasial merupakan modus berpikir universal yang dapat dilakukan oleh semua orang pada tingkatan dan konteks yang berbeda. *Spatial thinking* didasarkan pada percampuran konstruktif yang meliputi tiga unsur; konsep ruang, alat representasi dan proses penalaran.

pemberian materi untuk mengembangkan *spatial intelligence* sebagai berikut;

- 8) Apresiasi seni
- 9) Pembacaan cerita Imajinatif
- 10) Metafora gambar
- 11) Berkhayal kreatif
- 12) Melukis, kolase, dan seni visual lain
- 13) Sketsa gagasan

Spatial thinking juga tergantung pada pemahaman mengenai makna ruang dan penggunaan sifat ruang untuk mengatur permasalahan, menemukan jawaban dan untuk mengungkap solusi atas permasalahan tersebut.

Proses memvisualisasikan hubungan dalam struktur spasial memungkinkan siswa dapat melihat, mengingat dan menganalisis sifat statis melalui transformasi sifat dinamis suatu objek dan hubungan antar obyek. Selain itu, siswa juga dapat menggunakan representasi dalam berbagai mode dan media seperti; grafis (teks, gambar dan video), taktil, auditori dan kinestetik untuk menggambarkan, menjelaskan dan menyampaikan tentang struktur, operasi dan fungsi dari benda-benda serta hubungannya. Ini merupakan konsep

spasial yang menjadikan *spatial thinking* sebagai bentuk penalaran yang khas (NRC, 2006:12).

Spatial thinking didukung oleh beberapa penelitian mengenai otak manusia. Kemajuan teknologi dalam kognisi dan ilmu pembelajaran, seperti: *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), *Computed Tomography* (CT), *Positron Emmission Tomography* (PT) dan penelitian terbaru mengenai *Functional Magnetic Resonance Imaging* (fMRI) telah memberikan wawasan tentang bagaimana otak manusia memproses informasi spasial. Selama lima belas tahun terakhir, sebagian besar penelitian yang dihasilkan teknologi tersebut menunjukkan bahwa otak manusia dilengkapi dengan struktur yang berbeda untuk memproses informasi spasial. Penelitian juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir spasial didasarkan pada banyak sistem neurologis yang berbeda. Semua sistem terintegrasi untuk memberikan manusia pemahaman subjektif yang koheren mengenai ruang (Levinson, 2003:1).

Para ahli geografi berusaha memanfaatkan teknologi geospasial untuk melakukan pengembangan kemampuan berpikir spasial. Cheung, et.al (2011:130) mencoba menggunakan

SIG dan citra satelit sebagai media dalam pembelajaran. SIG dapat menjadi alat yang sangat efektif untuk beberapa mata pelajaran dalam kurikulum NSS (*New Senior Secondary*), khususnya di Geografi. Penggunaan teknologi spasial tersebut dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa. SIG memiliki fungsi visualisasi spasial yang membantu siswa dalam merepresentasikan keruangan di lingkungan sekitar mereka maupun di lingkungan yang lebih luas.

Saat ini tersedia berbagai macam teknologi geospasial yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir spasial. Teknologi geospasial yang dimaksud antara lain; *Google Earth*, Sistem Informasi Geografi, *Google Map*, *Global Positioning System*, dan lain-lain. Oleh karena itu, SIG sebagai salah satu bagian yang esensial dari teknologi geospasial dapat menjadi pelopor dalam *spatial thinking*. Bahkan, banyak hasil penelitian yang menunjukkan manfaat mengintegrasikan SIG ke dalam kelas (NRC).

Banyak siswa di Indonesia yang belum terasah orientasi visual dan kemampuan berpikir spasial yang dimiliki. Pada umumnya, konten geografi

yang diajarkan pada siswa SMA belum menekankan kemampuan berpikir spasial. Hal ini tentu bukan semata-mata kesalahan guru, namun pada kurikulum, standar kompetensi yang memungkinkan untuk dilakukannya pembelajaran *spatial thinking* sangat minim. Pembelajaran di kelas lebih diprioritaskan untuk mengejar target materi dan kompetensi yang telah ditetapkan. Materi tentang *spatial thinking* dalam kurikulum pun tidak disusun secara komprehensif, meskipun dianggap sebagai hal penting dan urgen dalam pembelajaran geografi.

Spatial thinking juga merupakan aspek penting untuk memahami fenomena-fenomena geografi. Hampir semua fenomena geografi dapat dipahami dengan sudut pandang spasial, baik itu fenomena fisik maupun fenomena sosial. Fenomena fisik sudah jelas berkaitan dengan spasial karena semua benda menempati ruang. Fenomena sosial dapat dijelaskan secara spasial dengan berbagai macam media seperti peta, diagram, *chart*, dan media lain. Selain itu, pelajaran geografi memiliki pokok bahasan mengenai SIG, akan tetapi proses pembelajaran yang dilakukan lebih menekankan pada teori. Akibatnya, terjadi *scientific gap* berupa kesenjangan antara teori yang disampaikan di kelas

dengan praktik di kehidupan sehari-hari. Siswa hanya mengerti teori-teori mengenai SIG, namun belum dapat memaksimalkan kemampuan dalam menggunakan keduanya pada kehidupan sehari-hari. Hal tersebut mempengaruhi kemampuan berpikir spasial siswa, sehingga mengalami kesulitan dalam visualisasi spasial. Pembelajaran geografi mengenai SIG di berbagai sekolah masih terkendala karena keterbatasan fasilitas dan kemampuan untuk melakukan praktikum. Akibatnya, siswa kekurangan pengetahuan mengenai ilmu tersebut dan aplikasinya.

Berdasarkan wawancara dengan Guru Geografi di MAN Yogyakarta II pada tanggal 5 September 2015, peneliti mendapatkan informasi bahwa materi SIG belum ditekankan pada kemampuan berpikir spasial. Materi tersebut disampaikan dalam bentuk *slide* presentasi dengan metode ceramah. Siswa belum pernah mendapat materi analisis spasial dengan pendekatan *low-tech tools*. Selain itu, perbedaan kemampuan berpikir spasial siswa XII IS setelah mendapat materi SIG belum diketahui. Oleh sebab itu, penelitian ditekankan pada perbedaan kemampuan berpikir spasial siswa, dengan melaksanakan pembelajaran SIG.

Pembelajaran dilakukan menggunakan *low-tech tools* pada kelas eksperimen dan menggunakan SIG konvensional pada kelas kontrol. Penelitian ini mencoba mengamati perbedaan kemampuan berpikir spasial antara siswa kelas XII IS 3 dan kelas XII IS 1 di MAN Yogyakarta II dan pengaruh pembelajaran SIG terhadap kemampuan berpikir spasial siswa.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “**Pengaruh Pembelajaran Sistem Informasi Geografis terhadap Kemampuan Berpikir Spasial Siswa di MAN Yogyakarta II.**”

II. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen dengan model rancangan *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini

dilaksanakan mulai tanggal 23 – 30 September 2014 di MAN Yogyakarta II.

B. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII IS 1 dan XII IS 3 yang diperoleh menggunakan teknik

purposive sampling sebanyak 66 siswa dari 100 siswa.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah perbedaan dan pengaruh pembelajaran SIG terhadap kemampuan berpikir spasial siswa.

C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan observasi dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa STAT (*Spatial Thinking Ability Test*) milik Dr. Jongwon Lee yang sudah divalidasi dan memberi ijin kepada penulis untuk menggunakan instrumen tersebut.

D. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis data kuantitatif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Prasyarat Uji Hipotesis

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas data hasil penelitian ini dikerjakan dengan bantuan software SPSS 16 menggunakan rumus uji

normalitas *one-sample kolmogorov-smirnov test*.

Tabel 1. Uji Normalitas untuk Uji *Independent Samples T-test*

No	Kelas	Pre test	Kolmogorov-Smirnov-Z	Asy. Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
1	Eksperimen	Pre test	1,073	0,200	Normal
		Post test	1,492	0,230	Normal
2	Kontrol	pre test	1,087	0,188	Normal
		post test	0,950	0,328	Normal

Sumber: hasil uji normalitas dengan software SPSS 16

Berdasarkan tabel 1 diketahui hasil perhitungan *Kolmogorov-Smirnov* pada data *pretest spatial thinking ability test* kelas eksperimen adalah 1,073 dengan nilai Sig 0,200. Nilai Signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, artinya data hasil *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Sementara hasil perhitungan *one-sample kolmogorov-smirnov* untuk data hasil *posttest* kelas eksperimen diperoleh nilai 1,492 dengan nilai sig 0,230. Nilai tersebut menunjukkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen berdistribusi

normal. Pada kelas kontrol, data *pretest spatial thinking ability* diperoleh nilai *kolmogorov-smirnov* 1,087 dengan nilai sig 0,188. Nilai signifikansi sebesar $0,080 > 0,05$ berarti data *pretest* kelas kontrol berdistribusi normal. Nilai *posttest* kelas kontrol diperoleh nilai *kolmogorov-Smirnov* 0,950 dengan nilai sig 0,328. Nilai signifikansi tersebut $0,083 > 0,05$ menunjukkan bahwa data *posttest* kelas kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Hasil *pretest* dan *posttest* diuji kesamaan variansnya menggunakan uji F (*levene statistic*) dengan bantuan software SPSS 16.

Tabel 2. Uji Homogenitas untuk Uji *Independent Samples T-test*

No	Data	Levene Statistic	Sig.	Kesimpulan
1	Pretest	4,798	0,056	Homogen
2	Posttest	0,147	0,920	Homogen

Sumber: hasil uji homogenitas dengan software SPSS 16

Hasil perhitungan Uji Homogenitas *pretest* menunjukkan bahwa nilai *levene statistic* 4,798 dengan Sig 0,056. Nilai Sig tersebut $> 0,05$ artinya

data hasil *pretest* STAT di kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen. Data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol ini memenuhi syarat untuk uji *Independent Samples T-test*.

2. Pengujian Hipotesis

a. Pengujian Hipotesis Pertama

Hipotesis pertama dianalisis dengan uji *Gain Score*. Hipotesis yang diajukan adalah :

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir spasial siswa kelas XII

IS 3 dan XII IS 1 di MAN

Yogyakarta II

Ho : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir spasial siswa

kelas XII IS IS 3 dan XII IS

1 di MAN Yogyakarta II

Untuk melihat perbedaan kemampuan berpikir spasial siswa, maka dapat dilihat dari tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Uji Gain Score

	Paired Differences					t	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Mean	Lower Bound	Upper Bound		
gain eksperimen – gain kontrol	2.65	0.05697	.15985	-.69061	.63001	.023	.012

Berdasarkan tabel di atas, nilai t sebesar 0,023 memenuhi syarat $t < 0,05$. Sehingga, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Nilai Sig 0,012 juga menandakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan spasial siswa IS dengan menggunakan *low tech tools* SIG. Berdasarkan hasil yang diperoleh tersebut berarti Ha diterima dan Ho ditolak.

b. Pengujian Hipotesis Ke-dua

Hipotesis kedua dianalisis dengan uji *Independent Samples T-test*. Hipotesis yang diajukan adalah :

Ha : Pembelajaran SIG dapat dapat mempengaruhi kemampuan berpikir spasial siswa kelas XII IS di MAN Yogyakarta II

Ho : Pembelajaran SIG tidak dapat mempengaruhi kemampuan berpikir spasial siswa kelas XII IS di MAN Yogyakarta II

Berdasarkan uji homogenitas diketahui bahwa data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen, maka uji statistik menggunakan analisis *Independent Samples T-test*.

Hasil perhitungan terangkum dalam tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Uji *Independent Samples T-test*

No.	Data	Levene's Test for Equality of Variance	Sig. (2-tailed)	Mean	
				Experi men t	Cont rol
1	Post test	0,147	0,702	14,7 7	8,12

Sumber: hasil uji *Independent Samples T-test* dengan software SPSS 16

Hasil perhitungan uji *Independent Samples T-test* dapat diketahui bahwa nilai signifikansi adalah 0,147 (<0,05).

Berdasarkan nilai tersebut maka diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai *posttest* untuk kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dilihat dari *output descriptives* juga dapat diketahui nilai mean *posttest* kelas eksperimen (14,77) lebih tinggi dari kelas kontrol (8,12).

Berdasarkan hasil yang diperoleh tersebut berarti Ha diterima dan Ho ditolak, sehingga diperoleh kesimpulan bahwa kegiatan pembelajaran geografi dengan menggunakan SIG dapat mempengaruhi kemampuan berpikir spasial siswa MAN Yogyakarta II.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan kemampuan spasial siswa kelas XII IS. Hal ini dibuktikan dengan uji Gain Score siswa yang menunjukkan nilai signifikansi 0,023 (<0,05). Selain itu juga dibuktikan dengan perbedaan nilai mean *posttest*. Nilai mean *posttest* kelompok eksperimen sebesar 14,77, sedangkan kelompok kontrol 8,12.

2. Pembelajaran SIG dapat mempengaruhi kemampuan spasial siswa kelas XII IS. Hal ini dibuktikan dengan uji *Independent Samples T-test* skor *posttest* STAT siswa yang menunjukkan nilai signifikansi 0,147 ($<0,05$). Selain itu juga dibuktikan dengan peningkatan nilai *mean* sebesar 5 skor dari *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen. Hal tersebut sesuai dengan kajian teori tentang keunggulan *low tech tools* SIG sebagai pendekatan yang cukup efektif untuk mengenalkan teknik analisis spasial.

A. SARAN

1. Bagi dunia pendidikan

Hasil penelitian tentang kemampuan *spatial thinking* ini hendaknya tidak hanya sekedar informasi bagi para pendidik tetapi dapat diaplikasikan dengan mengintegrasikan konsep dasar

kemampuan *spatial thinking* ke dalam konten geografi. Pendidik sebaiknya juga lebih kreatif dalam menggunakan media dan berbagai pendekatan kemampuan *spatial thinking* dalam pelajaran geografi, khususnya pada materi SIG untuk memperluas potensi-potensi siswa.

2. Bagi Pemerintah

Sebagai wacana dan pertimbangan bagi pemerintah khususnya pemegang otoritas pendidikan untuk mereformulasi kurikulum pendidikan geografi dengan menginternalisasikan kemampuan *spatial thinking* pada mata pelajaran geografi. Hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan informasi untuk pengembangan kurikulum geografi di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthamatten, Peter. (2010). "Spatial Thinking Concepts in Early Grade-Level Geography Standards." *Journal of Geography*, 109: 5, 169-180.
- Association of American Geographers. (2006). *Spatial Thinking Ability Test (A)*. 1710 16th Street NW Washington DC 20009-3198.
- Bednarz, Sarah Witham. (2004). "Geographic Information Systems: A tool to Support Geography and Environmental Education." *GeoJournal*, 60: 191-199. Kluwer Academic Publishers.
- Campbell, Linda., Campbell, Bruce., & Dickinson, Dee. (2002). *Multiple Intelligences: Metode Terbaru Melesatkan Kecerdasan* (Alih bahasa: Tim Inisiasi). Depok: Inisiasi Press.
- Cheung, Yick. et al. (2011). *Enable Spatial Thinking Using GIS and Satellite Remote Sensing – A Teacher-Friendly Approach*. Hongkong: Elsevier Ltd.
- Chun, Bo Ae. (2010). "Effect of GIS-integrated Lessons on Spatial Thinking Abilities and Geographical Skills." *Journal of the Korean Geographical Society*, Vol. 45, No.6 (820-844). (diakses pada tanggal 25 April 2013) <http://kgeography.or.kr/publishing/journal/45/06/10.PDF>
- Dimiyati dan Mujiyono. (2002). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fedra, K. (1996). *Multi-Media Environmental Information Systems: Wide-Area Networks, GIS, and Expert Systems*. GIS: Geo-Information-Systeme 9/3, pp. 3-10.
- Gardner, Howard. (1983). *Frames Of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: BasicBooks.
- Gershmel, P.J. and C.A. Gershmel (2007). *Spatial Thinking by Young Children: Neurologic Evidence for Early Development and "Educability"*. *Journal of Geography*.
- Golledge, R. G., and R. J. Stimson. 1997. *Spatial behavior: A geographic perspective*. New York: The Guilford Press.
- Hedley, Mikell Lynne. (2008). *The Use of Geospatial Technologies to Increase Students' Spatial Abilities and Knowledge of Certain Atmospheric Science Content*. *Dissertation*. The University of Toledo: ProQuest LLC.
- Lee, Jongwon. (2005). *Effect of GIS Learning on Spatial Ability*. *Dissertation*. Texas A&M University: (diakses pada tanggal 19 juli 2013) <http://repository.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/3896/spatial?sequence=1>

- Lee, Jongwon and Bednarz, Robert. (2012). " *Components of Spatial Thinking: Evidence from a Spatial Thinking Ability Test.* " *Journal of Geography* 111:1, 15-26.
- Levinson, S. C. 2003. *Space in Language and Cognition: Explorations in Cognitive Diversity.* New York: Cambridge University Press.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nursid Sumaatmadja. (2001). *Metodologi Pengajaran Geografi.* Jakarta: Bumi Aksara.
- National Research council. (2006). *Learning To Think Spatially: GIS as a Support System in the K-12 Curriculum.* Washington DC: National Academies Press.
- Pabundu Tika. (2005). *Metode Penelitian Geografi.* Jakarta: Bumi Aksara.
- Permendiknas Nomor 22/2006 *Mata Pelajaran Geografi untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA).*
- Qihao Weng. (2010). *Remote Sensing and GIS Integration: Theories, Methods, and Applications.* McGraw-Hill 2010. 21
- SARNO, Emilia (2012). *From Spatial Intelligence to Spatial Competences: The Results of Applied Geo-Research in Italian Schools.* RIGEO Vol. 2, No. 2, Summer 2012. 165-180
- Siegel, Sidney. (1997). *Statistik Nonparametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial.* Jakarta: PT Gramedia.
- Slameto. (2010). *Belajar & Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan.* Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung : Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta : Rineka Cipta.