

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN UNTUK KEMAMPUAN BERPIKIR SPASIAL

DEVELOPMENT OF SPATIAL THINKING ABILITY LEARNING MODULE

¹R. Muhammad Amin Sunarhadi*, ²Sugeng Utaya, ³I Komang Astina, ⁴Budijanto

¹Mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang

^{2,3,4}Program Studi Pendidikan Geografi, Program Pascasarjana

Universitas Negeri Malang

Jalan Semarang Nomor 5, Malang 65145 Telp. 0341-551334

*Email: amin.sunarhadi@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah melakukan pengembangan modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (research and development) untuk mengisi ketiadaan modul kemampuan berpikir spasial yang penting bagi mahasiswa bidang ilmu kebumihan pada umumnya dan geografi pada khususnya. Analisis data kualitatif dilakukan terhadap hasil observasi, wawancara, dan dokumen. Analisis kuantitatif menggunakan uji deskriptif statistik dan uji beda. Hasil penelitian menunjukkan hasil review tenaga ahli terhadap modul yang dikembangkan dinilai dengan skor 3,33 atau dikategorikan layak. Hasil uji terbatas menghasilkan penilaian dari mahasiswa adalah 3,69 atau layak digunakan. Efektivitas modul kemampuan berpikir spasial diuji dengan quasi eksperimen modul kemampuan berpikir spasial bersama perangkat pembelajaran lainnya. Hasil uji Mann Whitney U menunjukkan nilai p value < batas kritis 0,05 sehingga penerapan modul yang dikembangkan memberikan perbedaan nyata pada hasil kemampuan berpikir spasial mahasiswa.

Kata Kunci: kemampuan berpikir spasial; modul pembelajaran

ABSTRACT

This study aims to develop learning modules on spatial thinking skills. This research was conducted using research and development approach to fill in the absence of instructional material, namely spatial thinking ability module, that is important for students in the field of geoscience in general and geography in particular. Data analysis used qualitative study on the results of observations, interviews, and documents. On other hand, analysis used statistical descriptive test and different test for quantitative study. The results of the study showed that the expert, after reviewed the module, scored 3.33 for the product or categorized as feasible. Small group test as student's assessment scored 3.69 or worthy for the spatial thinking ability module. The effectiveness of the spatial thinking ability module was tested by quasi-experimental with other instructional materials. Mann Whitney U test showed the value of p value < critical limit of 0.05. It implies that module provides a significant difference in the results of students' spatial thinking ability.

Keywords: spatial thinking ability; learning modul

PENDAHULUAN

Memasuki era disruptif 4.0 pemanfaatan informasi semakin kuat terutama informasi spasial. Semua sektor saat ini disajikan dalam bentuk informasi spasial karena memiliki keunggulan untuk memunculkan beragam obyek atau fenomena, aspek fisik maupun manusia, secara bersama dalam lingkup wilayah tertentu sebagai informasi yang utuh. Informasi spasial yang melibatkan beragam fenomena atau obyek secara kuantitatif maupun kualitatif disajikan melalui peta dengan fungsi sebagai sumber data maupun media baik di dunia pekerjaan, professional, pemerintahan maupun dalam pembelajaran kebumihan dan Geografi (S. W. Bednarz, 2004; Janko, 2013; Jo & Bednarz, 2009; Mishra, 2013; Scholz, Huynh, Brysch, & Scholz, 2014).

Informasi spasial yang disajikan dalam peta harus merujuk standar penyajian dan penjabaran pemaknaannya. Standar penyajian peta yang saat ini telah digunakan sebagai rujukan dalam pembelajaran mahasiswa kebumih dan geografi adalah berupa Standar Nasional Indonesia (SNI) 6502.(1-4):2010 (Sunarhadi, Anwar, & Suharjo, 2015). Standar ini memiliki ruang lingkup untuk menetapkan spesifikasi teknis, prosedur penyajian, dan reproduksi peta (SNI 6502.1:2010, 2010).

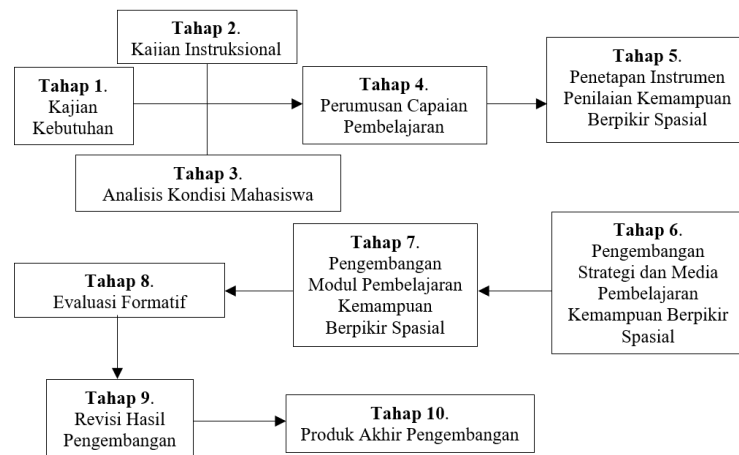
Pemaknaan informasi spasial dilakukan menggunakan standar kemampuan berpikir spasial. Kemampuan berpikir spasial dengan ketiga komponennya tersebut dikembangkan pada konteks spasial ruang hidup, representasi data, dan penjelasan obyek/fenomena yang disajikan. Konteks spasial mencakup cara menemukan dan navigasi di dunia geografis yang nyata. Representasi data adalah komponen berpikir untuk menyajikan data spasial menggunakan beragam teknik diagram, table, maupun teknik statistik. Adapun komponen ketiga adalah bagaimana berpikir mengenai hubungan dan makna obyek/fenomena yang disajikan secara spasial beserta implikasinya (NRC (National Research Council), 2006).

Kecenderungan penguasaan aplikasi sistem informasi geografis yang dipergunakan untuk menyajikan peta sesuai standar penyajian belum dibarengi dengan kemampuan berpikir spasial. Peta yang dicantumkan dalam skripsi kebanyakan menunjukkan lokasi dilaksanakannya penelitian terkait 2 (dua) aspek kemampuan berpikir spasial, yaitu orientasi dan arah serta visualisasi data grafis adapun 6 (enam) aspek kemampuan berpikir spasial lainnya belum tampak dalam karya akhir mahasiswa, yaitu pola keruangan, operasi atribut, profil, asosisasi keruangan, visualisasi 3 dimensi, dan tumpang susun (Lee & Bednarz, 2012). Salah satu penyebabnya adalah belum adanya bahan ajar mengenai kemampuan berpikir spasial yang dapat dipergunakan.

Bahan ajar kemampuan berpikir spasial yang diperlukan adalah bahan ajar yang dapat dipergunakan secara mandiri oleh mahasiswa. Bahan ajar yang memiliki ciri sebagai bahan ajar yang dapat digunakans secara mandiri atau disebut pula bahan belajar mandiri (BBM) adalah modul pembelajaran. Modul disusun secara utuh dan sistematis dimana di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain agdar dapat membantu mahasiswa menguasai capaian pembelajaran. Bahasa yang digunakan modul harus mudah dipahami sehingga dapat dipelajari dengan bantuan atau bimbingan minimal dari pendidik (Prastowo, 2013). Paper ini menyajikan mengenai penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan produk berupa modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial dan menguji efektivitas modul tersebut untuk meningkatkan kemampuan berpikir spasial.

METODE

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model Dick and Carey (2015) untuk menghasilkan produk berupa modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial yang mengacu pada model Prastowo, A. (2013). Tahapan model penelitian dan pengembangan Dick dan Carey terdiri dari 10 tahapan. Menurut Borg dan Gall (2003), prosedur penelitian dan pengembangan Dick & Carey terdiri dari sepuluh langkah pengembangan. Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini disajikan dalam Gambar 1 (Dick, Carey, & Carey, 2015).



Gambar 1. Prosedur Penelitian dan Pengembangan Model Dick & Carey

Tabel 1. Kategori Penilaian Kelayakan Modul Pembelajaran Kemampuan Berpikir Spasial

Nilai	Kategori
1,00 – 1,75	Sangat Kurang - Tidak Layak Harus Revisi
1,76 – 2,50	Kurang - Kurang Layak Perlu Revisi
2,51 – 3,25	Baik - Layak Digunakan dengan Revisi
3,26 – 4,00	Sangat Baik -Layak Digunakan Tanpa Revisi

Tabel 2. Kategori Penilaian Kemampuan Berpikir Spasial

Nilai	Kategori
0-40	Sangat Kurang
41-55	Kurang
56-70	Cukup
71-85	Baik
86-100	Sangat Baik

Uji coba produk dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu diawali dengan review oleh reviewer yang memiliki pengalaman dan keahlian dalam teknologi geospasial dan Sistem Informasi, bahasa, isi, dan pengembangan kelembagaan. Tahap uji coba berikutnya uji coba klinis atau perorangan mahasiswa terhadap draft modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial dan uji coba terbatas atau kelompok kecil. Subyek coba adalah mahasiswa Semester 6 di Pendidikan Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hasil uji coba dipergunakan untuk perbaikan draft modul bersama masukan dari reviewer. Selanjutnya dipersiapkan uji coba lapangan dengan penelitian eksperimen dengan model Quasi Experiment (Creswell, 2014). Uji coba ini dilakukan pada dua kelas dengan desain Posttest Only, Non-Equivalent Control Group Design dimana kedua kelas diberikan diuji kemampuan berpikir spasial.

Kategori hasil penilaian kelayakan modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial dikelompokkan menjadi 4 (empat) kategori sebagaimana Tabel 1. Kategori efektivitas kemampuan berpikir spasial menggunakan Tabel 2. Efektifitas penerapan penggunaan modul sebagai perangkat pembelajaran kemampuan berpikir spasial dianalisis dengan uji beda uji Mann-Whitney. Sebelum uji

beda dilakukan uji normalitas dan homogenitas data kelompok ujicoba baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang hasil atau luaran peneliti yang membahas tentang perbedaan antara hasil dengan teoritis ataupun dengan penelitian lain yang relevan. Penjelasan dapat menggunakan table, gambar dan chart yang memudahkan pembaca dalam memahami isi artikel. Tabel/bagan/gambar tidak berisi data mentah yang masih dapat atau harus diolah.

1. Kajian Kebutuhan dan Penentuan Tujuan Pembelajaran

Hasil penelitian merupakan runtutan pengkajian kebutuhan, kajian instruksional, dan analisis kondisi mahasiswa dan lingkungan belajarnya. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat kebutuhan untuk dikembangkannya modul kemampuan berpikir spasial. Modul ini berguna untuk mendukung penguasaan kemampuan berpikir spasial mahasiswa sesuai dengan rumusan capaian pembelajaran lulusan.

Kajian instruksional menemukan bahwa 8 (delapan) kemampuan dalam berpikir spasial yang harus dilaksanakan dalam pembelajaran. Tingkatan kognisi yang harus dicapai adalah domain Analisa pada taksonomi kognitif Bloom. Mahasiswa pada awalnya telah memiliki kemampuan menggunakan aplikasi untuk pembuatan peta dengan standar nasional SNI 6502.X.2010 mengenai pembuatan peta. Namun, perlu diperkuat dengan kemampuan berpikir spasial sehingga tidak saja memiliki pengetahuan teknologi namun juga dipergunakan terkait isi (*content*) dan pengajaran (*pedagogy*) (Doering, Scharber, Miller, & Veletsianos, 2009; Lee & Bednarz, 2012). Tujuan pembelajaran Sebagai capaian pembelajaran kemampuan berpikir spasial adalah mahasiswa mampu menelaah obyek atau fenomena dengan kemampuan berpikir spasial.

2. Hasil Perancangan Pembelajaran

Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran ini menetapkan Spatial Thinking Ability Test (STAT) yang dikembangkan Robert Bednarz dan Jongwon Lee sebagai instrumen. Selanjutnya dilakukan perancangan strategi dan media untuk pembelajaran kemampuan berpikir spasial. Strategi pembelajaran meliputi kegiatan awal, penyajian informasi, praktek dan umpan balik, penilaian, dan persiapan kegiatan selanjutnya. Strategi pembelajaran untuk berlangsungnya pembelajaran materi kemampuan berpikir spasial, karakteristik media pembelajaran yang digunakan, dan karakteristik mahasiswa yang menerima pembelajaran. Prinsip-prinsip inilah yang digunakan untuk memilih strategi pembelajaran yang interaktif untuk pembelajaran materi kemampuan berpikir spasial.

3. Hasil Pengembangan Modul

Pengembangan modul kemampuan berpikir spasial menggunakan capaian pembelajaran dan instrumen penilaian sebagai rujukan pengembangan. Setelah dirumuskan capaian pembelajaran untuk pembelajaran kemampuan berpikir spasial, sesuai tahapan penelitian pengembangan yang merujuk Model Dick & Carey, dilanjutkan dengan penetapan instrumen penilaian. Item-item pada capaian pembelajaran dan instrument penilaian mendasari isi dari modul yang dikembangkan.

Modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial mengacu pada Model Andi Prastowo yang terdiri atas judul modul, petunjuk umum, materi, dan latihan soal sebagai evaluasi. Modul disusun dalam Bahasa Indonesia dan dilakukan review serta uji coba dengan melibatkan mahasiswa untuk mengetahui kelayakan dari Modul Kemampuan Berpikir Spasial.

Instrumen penilaian yang dimaksud dalam pengembangan perangkat pembelajaran kemampuan berpikir spasial adalah menggunakan standar kemampuan berpikir spasial yang sudah disusun dalam Tes Kemampuan Berpikir Spasial (R. S. Bednarz, Bednarz, & Lee, 2011; Lee & Bednarz, 2012).

Instrumen kemampuan berpikir spasial dikembangkan dengan adanya pembelajaran kemampuan berpikir spasial yang meliputi 8 (delapan) aspek, yaitu (1) memahami orientasi dan arah; (2) membandingkan informasi peta dengan informasi grafis; (3) memilih lokasi terbaik berdasarkan beberapa faktor spasial; (4) membayangkan profil lereng berdasarkan peta topografi; (5) menghubungkan fenomena spasial terdistribusi; (6) secara mental memvisualisasikan gambar 3-D berdasarkan informasi 2-D; (7) tumpang susun dan penggabungan peta; dan (8) memahami fitur geografis yang direpresentasikan sebagai titik, garis, atau poligon (Lee & Bednarz, 2012).

Modul terdiri atas Bagian Awal dan Bagian Inti. Bagian Awal berisi judul modul dan petunjuk umum. Bagian Inti memuat judul setiap bab, materi, dan latihan soal sebagai evaluasi. Pada bagian akhir modul disajikan daftar pustaka yang dirujuk dalam pembuatan modul (Prastowo, 2014).

Modul pembelajaran pengembangan kemampuan berpikir spasial dipergunakan secara mandiri oleh mahasiswa. Dalam pengembangan materi di dalam modul diarahkan secara langsung pada materi mengenai prosedur atau teknik kajian terhadap contoh data yang disajikan sebagai kasus. Setiap materi merupakan penjelasan mengenai 8 (delapan) aspek kemampuan berpikir spasial dimana masing-masing aspek melibatkan kemampuan mahasiswa dalam pemahaman konsep spasial pada obyek atau fenomena, penyajian obyek atau fenomena spasial, dan hubungan antar obyek atau fenomena.

Pada Bagian Inti modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial diawali dengan judul setiap bab. Di bawah judul utama, yaitu Modul Kemampuan Berpikir Spasial, terdapat 8 (delapan) judul bab sesuai dengan aspek kemampuan berpikir spasial. Materi dalam modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial pada setiap bab diawali dengan uraian pengertian aspek kemampuan berpikir spasial. Setelah deksripsi pengertian diikuti dengan contoh kasus. Akhir bab diberikan soal untuk dapat dikerjakan sebagai penilaian mandiri mahasiswa.

4. Penilaian Kelayakan Modul

Produk pengembangan berupa Modul Kemampuan Berpikir Spasial telah dilakukan review dengan menggunakan instrumen yang memuat uraian aspek yang dinilai, penilaian dan masukan. Penilaian oleh reviewer menggunakan alat ukur skala likert, dengan penjelasan nilai 4 (empat) katagori sangat baik, nilai 3 (tiga) kategori baik, nilai 2 (dua) katagori kurang dan nilai 1 (satu) katagori sangat kurang. Penyajian hasil review modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Review Modul Mata Kuliah Kemampuan Berpikir Spasial

No.	Aspek Penilaian	Skor	Kategori
1.	Pengaturan spasi dan jarak	2,33	Kurang Baik
2.	Ukuran Kertas	4,00	Sangat Baik
3.	Desain Modul	3,67	Sangat Baik
4.	Warna dan desain modul	3,33	Sangat Baik
5.	Huruf di sampul	3,33	Baik
6.	Cara penulisan	3,67	Sangat Baik
7.	Penggunaan <i>bold</i> , <i>under line</i> , <i>italic</i> , dan <i>capital</i>	4,00	Sangat Baik
8.	Penempatan gambar	3,67	Sangat Baik
Jumlah		28,00	Rata-rata= 3,50
Kesimpulan		LD	Layak Digunakan

Hasil validasi modul menunjukkan bahwa ukuran kertas, warna, desain modul, cara penulisan, penggunaan *bold*, *under line*, *italic*, dan *capital*, serta penempatan gambar dinilai sangat baik. Masukan dari reviewer menjadi perhatian pada pengaturan spasi dan jarak serta sampul. Saran

ini sudah ditindaklanjuti dengan melakukan revisi. Berdasarkan hasil review maka modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial secara keseluruhan dinilai Sangat Baik sehingga Layak Digunakan.

Hasil review oleh Ahli Bahasa menunjukkan bahwa produk telah menggunakan Bahasa yang baik dan mudah difahami. Beberapa kesalahan telah diperbaiki. Skor hasil review Bahasa adalah 2,80. Total skor dari hasil review keseluruhan adalah 3,33 dan dikategorikan layak digunakan.

Uji klinis atau evaluasi perorangan terhadap draft produk berupa modul dilakukan dengan melibatkan mahasiswa. Pada saat pertemuan dengan mahasiswa diketahui bahwa mahasiswa baru pertama kali memegang dan menggunakan modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial. Meskipun mahasiswa sudah mempelajari standar penyajian peta menurut standar SNI 6502.X-2010 ternyata 8 (delapan) aspek kemampuan berpikir spasial baru dipelajari saat menjadi subyek coba uji perorangan. Latihan yang ada pada modul memberi pengalaman baru bagi mereka dan menimbulkan rasa ingin tahu yang besar.

Modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial dirancang dan dikembangkan sebagai bahan belajar mandiri. Mahasiswa menghendaki bahan belajar mandiri ini dapat disajikan dengan visualisasi gambar dan tidak terlalu banyak uraian. Hal ini wajar mengingat yang dipelajari adalah kemampuan berpikir spasial.

Hasil uji terbatas penerapan perangkat pembelajaran berupa modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial mendapatkan hasil berikut. (1) Modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial membantu mahasiswa untuk dapat mempelajari dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing. Dampaknya mahasiswa merasakan kenyamanan dalam belajar (2) Revisi yang telah dilakukan berdasar masukan reviewer dan ujicoba perorangan telah menghasilkan modul yang mudah difahami dan dengan gambar yang jelas. Setelah pembelajaran dan mencoba menggunakan modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial, mahasiswa menyampaikan bahwa pengalaman belajar dalam penerapan perangkat pembelajaran spasial telah (3) memberikan pengertian materi apa yang harus dipelajari, (4) memberikan gambaran penggunaan kemampuan berpikir spasial dalam kajian ilmu Geografi maupun untuk kepentingan sehari-hari. Berdasar uji terbatas mahasiswa menyatakan modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial layak digunakan.

Tabel 4. Hasil Uji Terbatas Mahasiswa pada Modul Kemampuan berpikir Spasial

No.	Aspek Penilaian	Skor	Kategori
1.	Pengaturan spasi dan jarak	2,50	Kurang Baik
2.	Ukuran Kertas	4,00	Sangat Baik
3.	Desain Modul	3,50	Sangat Baik
4.	Warna dan desain modul	3,50	Sangat Baik
5.	Huruf di sampul	4,00	Baik
6.	Cara penulisan	4,00	Sangat Baik
7.	Penggunaan <i>bold</i> , <i>under line</i> , <i>italic</i> , dan <i>capital</i>	4,00	Sangat Baik
8.	Penempatan gambar	4,00	Sangat Baik
Jumlah		29,50	Rata-rata= 3,69
Kesimpulan		LD	Layak Digunakan

Hasil uji beda menunjukkan nilai U sebesar 56 dan nilai W sebesar 209. Apabila dikonversikan ke nilai Z maka besarnya -3,943. Nilai Sig atau P Value sebesar 0,000 < 0,05. Apabila nilai p value < batas kritis 0,05 maka terdapat perbedaan bermakna antara dua kelompok. Hal ini

menunjukkan bahwa penggunaan modul pembelajaran kemampuan berpikir spasial memberikan perbedaan nyata pada hasil kemampuan berpikir spasial mahasiswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan modul kemampuan berpikir spasial maka disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan dinilai layak untuk digunakan. Efektivitas modul kemampuan berpikir spasial diuji dengan quasi eksperimen modul kemampuan berpikir spasial bersama perangkat pembelajaran lainnya. Hasil uji Mann Whitney U menunjukkan nilai p value < batas kritis 0,05 sehingga penerapan modul yang dikembangkan memberikan perbedaan nyata pada hasil kemampuan berpikir spasial mahasiswa. Penggunaan modul kemampuan berpikir spasial meningkatkan kemampuan untuk pemaknaan terhadap obyek atau fenomena yang disajikan secara spasial.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2010). SNI 6502.1:2010. Indonesia: Panitia Teknis Bidang Informasi Geografis/Geomatika (PT 07-01).
- Bednarz, R. S., Bednarz, R. S., & Lee, J. (2011). The components of spatial thinking : empirical evidence The components of spatial thinking : empirical evidence, *International Research in Geographical and Environmental Education* (June 2015). <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.07.048>
- Bednarz, S. W. (2004). US World Geography Textbooks : Their Role in Education Reform. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 13(3), 223–239.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design : Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The Systematic Design of Instruction*. <https://doi.org/https://reader.yuzu.com/#/books/9780133599473/>
- Doering, A., Scharber, C., Miller, C., & Veletsianos, G. (2009). GeoThentic: Designing and assessing with technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(3), 316–336. <https://doi.org/10.2190/EC.41.3.d>
- Janko, T. (2013). Visuals in Geography Textbooks : Categorization of Types and Assessment of Their Instructional Qualities. *Review of International Geographical Education Online*, 3(1).
- Jo, I., & Bednarz, S. W. (2009). Evaluating Geography Textbook Questions from a Spatial Perspective : Using Concepts of Space, Tools of Representation, and Cognitive Processes to Evaluate Spatiality. *Journal of Geography*, 108, 4–13.
- Lee, J., & Bednarz, R. (2012). Components of Spatial Thinking: Evidence from a Spatial Thinking Ability Test. *Journal of Geography*, 111(1), 15–26. <https://doi.org/10.1080/00221341.2011.583262>
- Mishra, R. K. (2013). Research Article June The Nature of Geography Textbook Questions and their Role in Assessment Research Article June, 9359(6), 89–109.
- NRC (National Research Council). (2006). *Learning to Think Spatially*. (Committee on Support for Thinking Spatially, Ed.) (1st ed.). Washington: National Academies Press.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (5th ed.). Yogyakarta: DIVA Press.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik* (2nd ed.). Jakarta: Kencana.
- Scholz, M. A., Huynh, N. T., Brysch, C. P., & Scholz, R. W. (2014). An Evaluation of University World Geography Textbook Questions for Components of Spatial Thinking. *Journal of Geography*, 113(5), 208–219. <https://doi.org/10.1080/00221341.2013.872692>

Sunarhadi, R. M. A., Anwar, B. S., & Suharjo. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Kompetensi Spasial (Model PETA) Bagi Calon Pendidik Geografi. In Seminar Nasional Peringatan Hari Bumi untuk Meningkatkan Kecerdasan Ruang. Universitas Pendidikan Indonesia.