

Application of Project-Based Learning in Developing Environmental-Based Spatial Thinking Skills

Era Iswara Pangastuti*, Elan Artono Nurdin, Fahmi Arif Kurnianto

Pendidikan Geografi, Universitas Jember
eraiswara@unej.ac.id

Article History

accepted 02/10/2022

approved 21/10/2022

published 25/11/2022

Abstract

21st-century learning emphasizes collaborative skills, one of which is the ability to think spatially. Efforts that can be made are to apply a project-based learning model, where students explore problems and develop a solution framework. This study aims to determine the effect of implementing project-based learning models in developing environmental-based spatial thinking skills. Research method uses quasi-experimental with a quantitative approach. Research design uses one group time series design, which uses 1 experimental class without control class. The experimental class consists of students taking regional-based remote sensing courses in the even semesters of the 2021-2022 academic year. The experimental class is given problems and projects that occur in the surrounding environment. Each small group in the experimental class uses spatial data in the form of remote-sensing images. Results showed that the application of project-based learning stimulated students to develop a solution framework for environmental-based projects and develop spatial thinking skills.

Keywords: *project based learning, spatial thinking ability, learning based environment*

Abstrak

Pembelajaran abad ke-21 menekankan pada kemampuan kolaboratif, salah satunya kemampuan berpikir spasial. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir spasial dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek, dimana mahasiswa mengeksplorasi permasalahan dan menyusun kerangka solusi. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *project based learning* dalam mengembangkan kemampuan berpikir spasial berbasis lingkungan. Metode penelitian menggunakan quasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian menggunakan *one group time series design*, yaitu menggunakan 1 kelas eksperimen tanpa kelas kontrol. Kelas eksperimen yaitu mahasiswa yang menempuh mata kuliah Penginderaan Jauh untuk Kewilayahan pada Tahun Akademik 2021-2022 Genap. Kelas eksperimen diberi permasalahan dan proyek yang terjadi di lingkungan sekitar. Setiap kelompok kecil dalam kelas eksperimen menggunakan data spasial seperti citra penginderaan jauh untuk mengembangkan kemampuan berpikir spasial. Hasil penelitian menunjukkan penerapan *project based learning* mampu menstimulasi mahasiswa untuk menyusun kerangka solusi pada proyek berbasis lingkungan dan mengembangkan kemampuan berpikir spasial.

Kata kunci: *project based learning, kemampuan berpikir spasial, pembelajaran berbasis lingkungan*



PENDAHULUAN

Pembelajaran abad ke-21 menuntut mahasiswa agar terlibat aktif dan kritis terhadap suatu permasalahan terutama yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa diharuskan mampu menguasai keterampilan pembelajaran abad 21 seperti *Critical Thinking and Problem solving, Creativity and Innovation, Communication, Collaboration* (Mu'Minah & Aripin, 2019; Rosnaeni, 2021). Kegiatan pembelajaran abad ke-21 juga menekankan mahasiswa menguasai teknologi untuk meningkatkan literasi guna penguasaan materi pembelajaran (Baroya, 2018). Keterampilan pembelajaran abad ke-21 ini juga yang harus dimiliki oleh mahasiswa Prodi Pendidikan Geografi utamanya yang menempuh mata kuliah Penginderaan Jauh untuk Kewilayahan.

Dalam penguasaan konsep geografi, kemampuan berpikir spasial merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh mahasiswa dalam rangka menghadapi tantangan abad 21 (Aliman dkk., 2019). Kemampuan berpikir spasial sangat dekat dengan pembelajaran geografi karena dapat ditunjukkan dari kemampuan atau cara berpikir berbasis keruangan (spasial) (Dewi dkk., 2021). Dengan penguasaan kemampuan berpikir spasial, mahasiswa dapat menjelaskan setiap fenomena geografi yang terjadi di lingkungan sekitar serta faktor yang mempengaruhinya.

Pelaksanaan pembelajaran geografi tidak hanya tekstual pada materi teoritik, namun diperlukan penerapan langsung di lapangan (Nurdin dkk., 2021). Hal ini dilakukan agar mahasiswa dapat mengkonstruksi pengetahuan yang dimiliki dengan kondisi kontekstual yang ditemukan di lingkungan sekitarnya (Nurdin dkk., 2019; Pangastuti dkk., 2020). Proses memahami dan mengambil nilai dari materi yang dipelajari membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan berpikir spasial.

Penggunaan informasi geospasial dalam kegiatan pembelajaran geografi sangat diperlukan untuk menunjang efektifitas kegiatan pembelajaran di kelas. Geografi sangat terkait dan bahkan identik dengan kajian suatu fenomena yang terjadi di suatu ruang serta hubungan antar ruang yang saling mempengaruhi (Dewi dkk., 2021). Membahas fenomena dalam ruang tanpa mempresentasikannya di kelas akan menyulitkan mahasiswa untuk memahami yang selanjutnya dapat menurunkan kemampuan analisis mahasiswa. Beragamnya kemampuan yang dimiliki mahasiswa dalam memahami fenomena geografi secara keruangan, diperlukan media sebagai sarana informasi geografi yang memuat informasi tentang segala aspek keruangan yang dibutuhkan.

Salah satu media yang dapat menggambarkan fenomena keruangan secara komprehensif yaitu citra penginderaan jauh. Penggunaan citra penginderaan jauh seperti Citra Landat 8 pada kegiatan pembelajaran berbasis lingkungan dapat memberikan visualisasi gambaran wilayah secara menyeluruh pada mahasiswa (Febrianto dkk., 2021). Visualisasi informasi geospasial yang termuat dalam citra tersebut dapat mengeksplorasi kemampuan berpikir spasial mahasiswa terhadap suatu fenomena geografi yang terjadi di lingkungan sekitarnya yang kemudian diharapkan mahasiswa dapat merancang dan menyusun kerangka solusi yang tepat untuk penyelesaiannya.

Kemampuan berpikir spasial yang diharapkan dimiliki oleh mahasiswa yaitu *spatial comparison, spatial auras, spatial region, spatial transition, spatial hierarchy, spatial analogies, spatial patterns, dan spatial association* (Bednarz & Lee, 2011; Gersmehl & Gersmehl, 2011; Zwartjes & de Lazaro y Torres, 2019). Kedelapan komponen kemampuan berpikir spasial tersebut diukur dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek. Model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PBL) berfokus pada keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian berbasis proyek dan pemecahan masalah yang diajukan guna menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ditemukan (Burns, 2020). Selain itu,

mahasiswa dalam pelaksanaan PBL juga menerapkan proses *Design Thinking*, dimana tiap kelompok merancang solusi yang memuat ide, membuat prototipe, menguji, dan menyimpulkan kembali (Burns, 2020).

Berdasarkan hasil uraian di atas mengenai pentingnya mahasiswa Prodi Pendidikan Geografi memiliki kemampuan berpikir spasial yang peka terhadap fenomena geografi di lingkungan sekitar dengan menerapkan pembelajaran berbasis proyek. Model PBL yang diterapkan pada penelitian ini untuk mengukur partisipasi mahasiswa dalam proyek kajian fenomena geografi berbasis lingkungan dengan menggunakan Citra Landsat 8. Penilaian kedelapan aspek kemampuan berpikir spasial diukur dengan menggunakan rubrik terhadap hasil proyek yang dilakukan. Penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *project based learning* dalam mengembangkan kemampuan berpikir spasial berbasis lingkungan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan quasi eksperimen dengan desain *one group time series*, yaitu menggunakan 1 kelas eksperimen tanpa kelas kontrol. Kelas eksperimen berjumlah 22 mahasiswa yang menempuh mata kuliah Penginderaan Jauh untuk Kewilayahan. Mahasiswa dibagi dalam kelompok kecil yang beranggotakan 3 orang, setiap kelompok diberikan proyek untuk membuat kerangka solusi berdasarkan permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar dengan bantuan citra penginderaan jauh.

Pengukuran kemampuan berpikir spasial melalui proyek dengan menggunakan rubrik yang memuat 8 komponen kemampuan berpikir spasial. Hasil perhitungan rubrik pada masing-masing mahasiswa selanjutnya dilakukan uji prasyarat hipotesis yaitu uji normalitas dengan *Kolmogorov-smirnov* dan uji homogenitas dengan uji *levene* menggunakan *software* SPSS. Data penilaian dikatakan normal dan homogen jika taraf signifikansi hasil perhitungan menunjukkan nilai $> 0,05$.

Teknik analisis data yaitu dengan menerapkan perhitungan *one way sample t-test* melalui *software* SPSS. Hasil perhitungan yang menunjukkan tingkat signifikansi $< 0,05$ memiliki makna adanya pengaruh penerapan model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir spasial; sebaliknya jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka tidak ada pengaruh penerapan model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir spasial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen selama pelaksanaan pembelajaran pada mata kuliah Penginderaan Jauh untuk Kewilayahan diterapkan selama 1 semester. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi permasalahan terkait fenomena geografi yang terjadi di lingkungan sekitar tempat tinggal, kemudian merekonstruksi solusi menggunakan informasi geospasial Citra Landsat 8. Selama proses pembelajaran, mahasiswa yang tergabung dalam kelompok kecil menerapkan model pembelajaran PBL dengan merancang solusi yang memuat ide, membuat prototipe, menguji, dan menyimpulkan kembali (Burns, 2020), yang kesemuanya disajikan dalam tagihan berbentuk laporan penelitian proyek.

Penilaian hasil proyek dilakukan dengan rubrik yang memuat ke-8 komponen berpikir spasial (Tabel 1), yaitu komponen *spatial comparison*, *spatial auras*, *spatial region*, *spatial transition*, *spatial hierarchy*, *spatial analogies*, *spatial patterns*, dan komponen *spatial association* (Bednarz & Lee, 2011; Gersmehl & Gersmehl, 2011; Zwartjes & de Lazaro y Torres, 2019). Komponen berpikir spasial memiliki indikator yang harus dipenuhi oleh mahasiswa guna mendapatkan nilai maksimal, pada Tabel 1. dipaparkan indikator yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Komponen Berpikir Spasial

No	Komponen Berpikir Spasial	Indikator Berpikir Spasial
1	<i>Comparison</i>	Mampu membandingkan persamaan dan perbedaan fenomena geografi di 2 lokasi yang berbeda
2	<i>Aura</i>	Mampu menganalisis kekhasan suatu wilayah, memaparkan permasalahan yang ditemukan secara komprehensif
3	<i>Region</i>	Mampu mengklasifikasikan kelas penutup atau penggunaan lahan secara tepat pada citra penginderaan jauh yang digunakan
4	<i>Hierarchy</i>	Mampu menggambarkan hierarki wilayah berdasarkan tingkatan wilayah administrasi pada peta, dan mengelompokkan fenomena yang sesuai dengan kelas penutup atau penggunaan lahan
5	<i>Transition</i>	Mampu menjelaskan fenomena geografi yang terjadi di lingkungan sekitar secara runut, dan menrumuskan permasalahan yang ditemukan secara tepat
6	<i>Analogy</i>	Mampu menganalisis persamaan fenomena geografi yang terjadi pada lokasi yang berbeda, menejelaskan sebab dan akibatnya
7	<i>Pattern</i>	Mampu menganalisis pola yang terjadi pada suatu wilayah berdasarkan visualisasi citra penginderaan jauh yang digunakan
8	<i>Assosiation</i>	Mampu menganalisis sebab akibat dari suatu fenomena dan mengkonstruksi kerangka solusi yang sesuai

Sumber: (Zwartjes & de Lazaro y Torres, 2019)

Hasil penilaian yang dilakukan pada 22 mahasiswa tersebut, dilakukan perhitungan uji prasyarat statistik, yaitu uji normalitas dengan metode *kolomogorov-smirnov* dan uji homogenitas *levene statistic* dengan *software* SPSS 26. Data penilaian dikatakan terdistribusi normal dan homogen jika secara statistik menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$. Hasil pengujian didapatkan bahwa data penilaian rubrik komponen berpikir spasial menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji Prasyarat Statistik

Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i>		Uji Homogenitas <i>Levene Statistic</i>	
Nilai Signifikansi	Keputusan	Nilai Signifikasi	Keputusan
0,132	Terdistribusi Normal	0,558	Terdistribusi Homogen

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

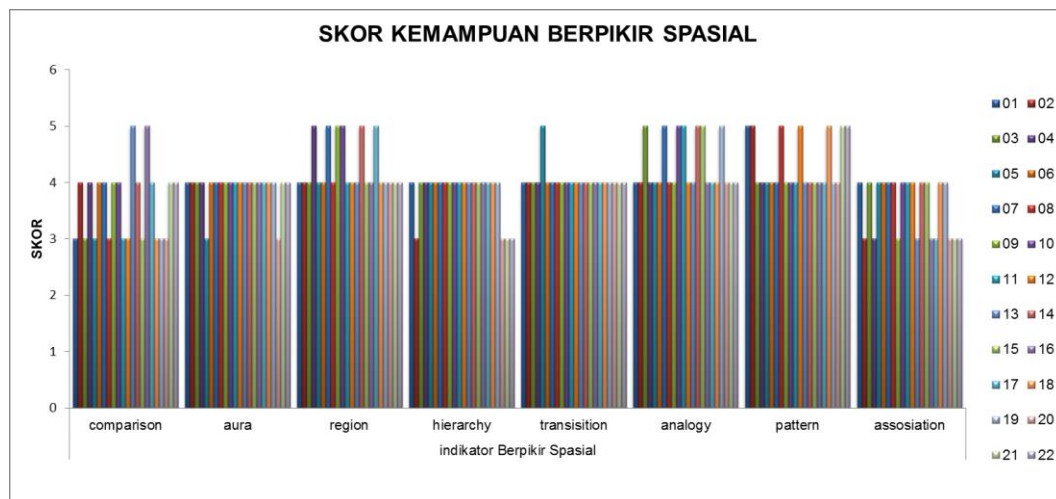
Data penilaian yang dinyatakan terdistribusi normal dan homogen selanjutnya dilakukan uji *one way sample t-test* untuk melihat pengaruh penerapan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir spasial. Pemberian keputusan berpengaruh, jika secara statistik nilai signifikansi menunjukkan nilai $< 0,05$. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000; hal ini memiliki makna bahwa model pembelajaran *project based learning* memiliki pengaruh terhadap pengembangan kemampuan berpikir spasial pada 22 mahasiswa yang menempuh mata kuliah Penginderaan Jauh untuk Kewilayahan. Hasil pengolahan data *one way sample t-test* dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Statistik

<i>One way sample t-test</i>		
Nilai Sig. hasil perhitungan	Syarat keputusan	Keputusan
0,000	< 0,05	Terdapat pengaruh pada model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir spasial

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Kedelapan komponen kemampuan berpikir spasial yang diukur pada 22 mahasiswa menunjukkan perolehan nilai yang bervariasi. Meskipun dalam pelaksanaannya, pembelajaran berbasis proyek dilakukan secara berkelompok, namun penilaian ke-8 komponen berpikir spasial dilakukan secara individu. Berdasarkan hasil penilaian menunjukkan bahwa masing-masing komponen berpikir spasial dapat dimiliki oleh mahasiswa (Bednarz & Lee, 2011) namun dengan perolehan nilai yang tidak sama besarnya, seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Skor Kemampuan Berpikir Spasial

Berdasarkan hasil penilaian tagihan proyek (Gambar 1) didapatkan hasil bahwa komponen berpikir spasial *analogy* dan *pattern* memiliki nilai paling tinggi, yakni sejumlah 7 mahasiswa yang mampu mencapai skor sempurna pada 2 komponen berpikir spasial tersebut. Sedangkan komponen berpikir spasial yang mendapatkan nilai terendah, dengan perolehan skor 3, terdapat pada komponen *comparison* dan *association*, dengan persentase masing-masing sebesar 45% dan 40%. Berikut pada Tabel 4. disajikan persentase perolehan nilai komponen berpikir spasial pada kelas eksperimen.

Tabel 4. Persentase Skor Penilaian Komponen Berpikir Spasial

Skor	Persentase Nilai Komponen Berpikir Spasial (%)							
	<i>comparison</i>	<i>aura</i>	<i>region</i>	<i>hierarchy</i>	<i>transisition</i>	<i>analogy</i>	<i>pattern</i>	<i>association</i>
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	45,5	9	-	18	-	-	-	41
4	45,5	91	73	82	95	68	68	59
5	9	-	27	-	5	32	32	-
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Seperti yang terlihat pada Tabel 4 di atas, untuk semua komponen, tidak ada mahasiswa yang mendapatkan skor 1 dan 2. Skor terendah di semua komponen adalah 3 dan skor tertinggi 5. Hal ini dapat terjadi karena secara keseluruhan tagihan proyek berupa laporan penelitian sudah memuat ide, penjelasan permasalahan yang dikaji, kerangka solusi yang diajukan, hingga hasil interpretasi dengan Citra Landsat 8 sesuai wilayah yang dipilih. Komponen berpikir spasial *region*, *herarchy*, dan *pattern* merupakan komponen yang digunakan untuk mengukur penguasaan interpretasi visual dan digital dari Citra Landsat 8 yang digunakan oleh masing-masing kelompok. Meskipun persentase yang hasil perhitungan pada ke-3 komponen tersebut berada pada skor 4, namun hasil interpretasi yang disajikan dalam bentuk peta sudah ditampilkan dengan baik.

Perbedaan yang tampak setelah diterapkannya model pembelajaran PBL dengan bantuan data geospasial citra penginderaan jauh yaitu mahasiswa secara individu lebih memahami kondisi dan permasalahan terkait lingkungan di sekitar tempat tinggalnya, dan mampu merumuskan suatu solusi pemecahan masalah yang komprehensif karena mendapatkan gambaran wilayah secara lebih luas. Sebelum penerapan model pembelajaran PBL dengan bantuan citra penginderaan jauh dalam kegiatan pembelajaran, umumnya mahasiswa mengkaji permasalahan lingkungan tanpa melihat interaksi kewilayahan secara utuh, sehingga saat diminta merekonstruksi solusi penyelesaian masalah membutuhkan waktu lebih lama. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir spasial mampu dikembangkan pada tiap individu dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek yang dapat merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan penyelesaian masalah pada mahasiswa.

SIMPULAN

Penerapan model pembelajaran *project based learning* pada mahasiswa yang menempuh mata kuliah Penginderaan dengan menggunakan Citra Landsat 8 terbukti berpengaruh dalam mengembangkan kemampuan berpikir spasial. Pengaruh penggunaan model PBL terhadap kemampuan berpikir spasial ini juga terbukti secara statistik melalui perhitungan dengan uji *one way sample t-test*, yakni diperoleh nilai signifikansi 0,000. Seperti yang sudah disampaikan di atas, pada dasarnya mahasiswa secara individu dapat memiliki kemampuan berpikir spasial beberapa komponen sekaligus, namun tidak semua komponen dapat unggul. Maka, rekomendasi yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat dilakukan penelitian lanjutan terhadap komponen kemampuan berpikir spasial yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliman, M., Ulfi, T., Lukman, S., & Muhammad, H. H. (2019). Konstruksi Tes Kemampuan Berpikir Spasial Model Sharpe-Huynh. *Jurnal Georafflesia*, 4(1).
- Baroya, E. P. I. H. (2018). Strategi Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan Prov. DIYogyakarta*, 1(01).
- Bednarz, R. S., & Lee, J. (2011). The components of spatial thinking: Empirical evidence. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.07.048>
- Burns, A. M. (2020). *Using Technology with Elementary Music Approaches*. Oxford University Press. <https://global.oup.com/academic/product/using-technology-with-elementary-music-approaches-9780190055653?cc=us&lang=en&#>
- Dewi, Y. K. S., Handoyo, B., & Purwanto, P. (2021). Model problem based learning dengan geospasial information: Implementasi dalam pembelajaran Geografi

- dengan untuk kemampuan spatial thinking. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 1(3). <https://doi.org/10.17977/um063v1i3p388-398>
- Febrianto, A. D., Purwanto, P., & Irawan, L. Y. (2021). Pengaruh penggunaan media Webgis Inarisk terhadap kemampuan berpikir spasial siswa pada materi mitigasi dan adaptasi bencana. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 26(2). <https://doi.org/10.17977/um017v26i22021p073>
- Gersmehl, P. J., & Gersmehl, C. A. (2011). Spatial thinking: Where pedagogy meets neuroscience. *Problems of Education in the 21th Century*, 27.
- Mu'Minah, I. H., & Aripin, I. (2019). Implementasi Stem Dalam Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1(2012).
- Nurdin, E. A., Hussien, S., Pangastuti, E. I., & Lestari, D. (2019). Improving students critical thinking skills using a research based practice on Tourism Geography Materials. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/243/1/012085>
- Nurdin, E. A., Pangastuti, E. I., Puji, R. P. N., Surya, R. A., & Adni, K. R. N. (2021). Implementation of the use of project-based learning models in the application of online geography learning strategies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 747(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/747/1/012045>
- Pangastuti, E. I., Nurdin, E. A., Surya, R. A., Apriyanto, B., & Khoiroh, A. W. (2020). Improving student learning outcomes using research-based think pair and share models. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 485(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/485/1/012031>
- Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1548>
- Zwartjes, L., & de Lazaro y Torres, M. L. (2019). Geospatial Thinking Learning Lines in Secondary Education: The GI Learner Project. In *GEOSPATIAL TECHNOLOGIES IN GEOGRAPHY EDUCATION*.