



Pengaruh model project-based learning berbantuan geogebra terhadap kemampuan spasial dan kecemasan matematika

Tasya Nurjanah^{1*}, Diar Veni Rahayu², Yeni Heryani³

^{1*,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

^{1*}tasyanurjanah24@gmail.com; ²diarvenirahayu@unsil.ac.id; ³yeniheryani@unsil.ac.id

© The Author(s) 2025

DOI: <https://doi.org/10.31980/pme.v4i2.2875>

Submission Track:

Received: 26-04-2025 | Final Revision: 23-05-2025 | Available Online: 30-06-2025

How to Cite:

Nurjanah, T., Rahayu, D. V., & Heryani, Y. (2025). Pengaruh model project-based learning berbantuan geogebra terhadap kemampuan spasial dan kecemasan matematika. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu (PME)*, 4(2), 519-530.

Abstract

This study aims to determine the effect of the Geogebra-assisted Project-Based Learning model on spatial ability and mathematical anxiety. The approach used is quantitative descriptive; this study uses a true experimental design with a posttest-only control group design. The population of the study was all students of class VIII SMP Negeri 7 Tasikmalaya. With a sample of class VIII D (experimental) of 21 students and VIII C (control) of 23 students. The research instruments used were descriptive tests and questionnaires. Data analysis techniques were descriptive statistics and inferential statistics using the independent sample t-test to test spatial ability and the Mann-Whitney test to test mathematical anxiety. Based on the results of data analysis using SPSS, it can be concluded that there is an effect of the Geogebra-assisted Project Based Learning model on spatial ability, this can be seen from the average spatial ability of the experimental class is better than the average control class; there is an effect of the Geogebra-assisted Project Based Learning model on mathematical anxiety, this can be seen from the average mathematical anxiety in the experimental class is lower than the average mathematical anxiety in the control class.

Keywords: GeoGebra; mathematics anxiety; project-based learning model; spatial ability

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model Project Based Learning berbantuan geogebra terhadap kemampuan spasial dan kecemasan matematika. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif, penelitian ini menggunakan true experimental design dengan desain penelitian posttest-only control group design. Populasi penelitian seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 7 Tasikmalaya. Dengan sampel penelitian kelas VIII D (eksperimen) sebanyak 21 siswa dan VIII C (kontrol) sebanyak 23 siswa. Instrumen penelitian yang digunakan tes uraian dan angket. Teknik analisis data berupa statistika deskriptif dan statistika inferensial dengan menggunakan uji t sampel independent untuk menguji kemampuan spasial dan uji Mann Whitney untuk menguji kecemasan matematika. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan SPSS, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model Project Based Learning berbantuan geogebra terhadap kemampuan spasial, hal ini terlihat dari rata-rata kemampuan spasial kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kelas control; terdapat pengaruh model Project Based Learning berbantuan



geogebra terhadap kecemasan matematika, hal ini terlihat dari rata-rata kecemasan matematika di kelas eksperimen lebih rendah daripada rata-rata kecemasan matematika di kelas kontrol.

Kata Kunci: geogebra; kecemasan matematika; model project-based learning; kemampuan spasial

Pendahuluan

Pendidikan menjadi semakin penting di dunia saat ini karena pengaruh globalisasi, perkembangan teknologi, serta persaingan global yang semakin ketat (Wijaya dkk., 2016; Pratama & Mardiani, 2022). Pendidikan dipandang sebagai sarana utama untuk meningkatkan kemampuan individu dalam memahami dan menangani berbagai isu sosial, ekonomi, dan politik. Dalam masyarakat demokratis, pendidikan memiliki peran vital untuk menciptakan warga negara yang kompeten, kritis, dan bertanggung jawab. Selain itu, pendidikan juga berkontribusi besar terhadap pembangunan ekonomi yang kuat dan berkelanjutan dengan mempersiapkan tenaga kerja yang kreatif dan inovatif. Suatu bangsa dapat dikatakan maju apabila sektor pendidikannya berkembang. Oleh karena itu, pendidikan memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan setiap individu.

Hal ini terlihat dari banyaknya ilmu yang harus dipelajari dan diimplementasikan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Salah satu cabang ilmu yang harus dipelajari adalah matematika (Nurhayati dkk., 2021). Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang memiliki peran penting dalam perkembangan ilmu dan teknologi Siagian (2016). Matematika berfungsi untuk membantu individu dalam memahami dan memecahkan berbagai jenis masalah, sehingga menjadi mata pelajaran yang harus dikuasai siswa demi kebermanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari.

Namun dalam kenyataannya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika, terutama yang berkaitan dengan kemampuan spasial (Triani, 2021; Aini & Suryowati, 2022). Kemampuan spasial ini banyak digunakan dalam mata pelajaran matematika, khususnya pada materi geometri. Geometri sendiri merupakan pokok bahasan yang dipelajari mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi, serta memiliki unsur visualisasi, penalaran spasial, dan pemodelan (Kusumawardhana dkk., 2020; Rustam, Bistari, & Novianti, 2024). Dengan demikian, terlihat bahwa geometri memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan spasial.

Kemampuan spasial merujuk pada kemampuan individu untuk memahami, memanipulasi, dan memvisualisasikan objek dalam ruang (Putri, Erita, & Ningsih, 2025). Kemampuan ini sangat penting dalam berbagai disiplin ilmu, terutama dalam matematika dan sains, karena mendukung intuisi geometris serta kemampuan visualisasi (Pitriyani, Sundayana, & Maryati, 2024). Kemampuan spasial mempermudah siswa dalam membayangkan bentuk, posisi, dan rotasi objek secara visual. Namun demikian, kemampuan ini masih kurang mendapat perhatian dalam proses pembelajaran di kelas. Smith (Dalam Anjarsari, 2019), menyatakan bahwa kemampuan spasial berkorelasi positif



dengan kemampuan menyelesaikan masalah matematika kompleks, dan Wai dkk. (2009) menambahkan bahwa kemampuan spasial berpengaruh terhadap pencapaian akademik siswa di bidang matematika.

Menurut Linn dan Petersen (dalam Wahyuni, 2018) kemampuan spasial terdiri atas tiga unsur, yaitu: (1) *Spatial Perception*, yaitu kemampuan membedakan garis, bidang horizontal, dan bidang vertikal; (2) *Mental Rotation*, yaitu kemampuan mengenali objek yang posisinya telah dimanipulasi atau diputar; dan (3) *Spatial Visualization*, yaitu kemampuan untuk memvisualisasikan perubahan atau perpindahan bagian dari suatu konfigurasi. Indikator kemampuan spasial menurut Sefina (dalam Yulia & Amanda Putri, 2024) meliputi: (1) mengidentifikasi bentuk atau posisi objek geometri dari sudut pandang tertentu, (2) menyatakan kedudukan antarunsur dalam bangun ruang, dan (3) menginvestigasi suatu objek geometri.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa masih tergolong rendah. Sefianti (2015) mengemukakan bahwa tidak ada peserta didik yang mampu menjawab benar seluruh soal kemampuan spasial, bahkan sebagian besar hanya mampu menjawab menjawab bagian-bagian tertentu saja, sedangkan sisanya tidak menjawab sama sekali. Hal ini juga dikuatkan dari hasil wawancara dengan guru matematika bahwa siswa masih mengalami kesulitan terutama pada materi geometri, khususnya dalam membuat dan memanipulasi model tiga dimensi. Pada materi bangun ruang sisi datar, peserta didik mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal jaring-jaring bangun ruang, soal uraian, serta dalam memahami maksud soal dan penulisan rumus yang diperlukan. Hambatan ini diperparah dengan adanya kecemasan matematika yang turut memengaruhi performa belajar siswa Juliana (2019).

Kecemasan merupakan bentuk respons emosional terhadap situasi tertentu dan dapat terlihat melalui rasa khawatir, ketegangan, atau mudah marah (Saputra, 2014; Santoso & Ariyanti, 2023). Kecemasan yang muncul saat pembelajaran matematika berlangsung menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal. Pada materi geometri, peserta didik merasa kurang mampu dan tidak memahami materi, sehingga tidak dapat menjawab soal dengan baik. Kecemasan matematika merupakan bentuk spesifik dari kecemasan yang berkaitan dengan aktivitas atau tugas yang melibatkan matematika. Ashcraft dan Moore (2009) menjelaskan bahwa kecemasan matematika memicu stres yang berlebihan dan mengganggu fungsi kognitif saat menyelesaikan soal. Selain itu, kegagalan dalam mengelola kecemasan ini dapat mengurangi kepercayaan diri siswa dan ketahanan mereka dalam belajar. Penelitian Ramirez dkk. (2018) juga menyatakan bahwa intervensi yang ditujukan untuk menurunkan kecemasan matematika dapat meningkatkan keterlibatan dan kemampuan matematika siswa.



Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan spasial sekaligus menurunkan kecemasan matematika siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model *Project Based Learning*. Model ini merupakan pendekatan yang menekankan pembelajaran melalui proyek yang nyata dan bermakna. Andrianis dkk (2018) menyatakan bahwa model ini menekankan proses berpikir dan pemecahan masalah secara kontekstual. Sayangnya, penerapan model ini dalam pembelajaran matematika masih sangat terbatas (Octaviani, 2023; Muslim dkk., 2024).

Selain model pembelajaran, guru juga memerlukan alat bantu yang efektif untuk membantu peserta didik memahami konsep matematika secara visual. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan adalah geogebra. Geogebra merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep matematika dengan berbagai keunggulan dan kemudahan (Anna, 2011; Septia & Wahyu, 2023; Afriansyah & Aini, 2025). Geogebra sangat cocok digunakan dalam pembelajaran geometri karena dapat membantu peserta didik terlibat aktif dalam proses visualisasi konsep matematika (Karunia, 2016; Julia & Kania, 2024; Hardianti, Yusuf, & Koswara, 2025).

Model *Project Based Learning* berbantuan geogebra merupakan inovasi pembelajaran yang menggabungkan proyek sebagai fokus utama dengan pemanfaatan teknologi dalam membantu visualisasi konsep. Rahman & Saputra (2022) menyatakan bahwa penggunaan geogebra dalam model ini memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi konsep matematika secara dinamis dan aktif, serta mengurangi kecemasan yang mereka alami. Dengan demikian, penggunaan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra diharapkan dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan spasial dan kecemasan matematika siswa.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan metode kuantitatif, yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2020). Alasan menggunakan metode penelitian eksperimen adalah untuk mengetahui adanya pengaruh kemampuan spasial dan kecemasan matematika peserta didik yang menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra. Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra, sedangkan kelas kontrol menggunakan model konvensional. Kedua kelas tersebut diberikan tes kemampuan spasial dan angket kecemasan matematika.



Hasil

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen untuk melihat pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan spasial dan kecemasan peserta didik. Pada penelitian ini menggunakan dua kelas dijadikan sebagai kelas eksperimen (VIII D) dan kelas kontrol (VIII C). Pada kelas eksperimen, pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* bebantuan geogebra dan pada kelas kontrol menggunakan model konvensional. Kelas VIII D berjumlah 26 peserta didik dan kelas VIII C berjumlah 28 orang peserta didik. Namun pada pertemuan terakhir terdapat 5 peserta didik di kelas VIII D dan 5 peserta didik di kelas VIII C tidak menghadiri pertemuan. Sehingga hanya terdapat 21 peserta didik kelas VIII D dan 23 peserta didik di kelas VIII C. Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 3 pertemuan dengan 2 pertemuan merupakan tes kemampuan spasial serta pengisian angket kecemasan matematika.

1. Deskripsi Hasil Tes

a. Statistika Deskriptif Kemampuan Spasial

Berdasarkan data tes kemampuan spasial pada kelas eksperimen (pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* dengan berbantuan geogebra) dan kelas kontrol (pembelajaran konvensional yang dilaksanakan oleh guru mata pelajaran matematika). Berikut data statistika deskriptif kemampuan spasial peserta didik pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik deskriptif.

Kelas	N	Rata-Rata	Maksimum	Minimum	Varians	Std.Deviasi
Eksperimen	21	8,90	12	4	5,090	2,256
Kontrol	23	5,74	10	3	3,474	1,864

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan spasial peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan selisih 3,16. Hal ini menunjukkan secara statistik deskriptif rerata tertinggi berada di kelas eksperimen yang menggunakan model *Project Based Learning* dengan berbantuan geogebra.

b. Uji Hipotesis Kemampuan Spasial

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kemampuan spasial pada peserta didik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel yang akan diteliti < 50 dengan taraf signifikansi 5%. Berikut data hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* diinterpretasikan pada Gambar 1.



Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Soal tes kelas Eksperimen	,180	21	,075	,912	21	,059
Soal tes kelas kontrol	,216	23	,007	,920	23	,065

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 1. Uji normalitas kemampuan spasial

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh bahwa hasil uji normalitas tes kemampuan spasial pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $> 0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui sama atau tidaknya variansi data tes kemampuan spasial dan angket kecemasan matematika pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan *Levene's* dengan taraf signifikansi 5%. Berikut data hasil uji Homogenitas diinterpretasikan pada Gambar 2.

Test of Homogeneity of Variances
 Nilai soal tes kemampuan spasial

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,604	1	42	,441

Gambar 2. Uji Homogenitas

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh bahwa hasil uji homogenitas tes kemampuan spasial pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $> 0,05$ sehingga H_0 diterima. Artinya kedua kelompok homogen.

3) Uji Independen Sampel t Test

Setelah melakukan uji prasyarat dimana data berdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya dapat dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan Uji T sampel independen.

Tabel 2. Uji hipotesis kecemasan matematika.

Nilai Sign	α	Keputusan
0,000	0,05	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh bahwa nilai Sign lebih kecil daripada nilai α 0,05 maka H_0 ditolak dimana terdapat pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan spasial. Artinya kemampuan spasial peserta didik yang



menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra (eksperimen) lebih baik dari pada kemampuan spasial peserta didik menggunakan model konvensional (kontrol).

2. Statistika Deskriptif Kecemasan Matematika

Berdasarkan data angket kecemasan matematika peserta didik pada kelas eksperimen (pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra) dan kelas kontrol (model konvensional). Berdasarkan data angket kecemasan matematika peserta didik, diperoleh hasil statistika deskriptif yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistika deskriptif.

Kelas	N	Rata-Rata	Maksimum	Minimum	Varians	Std.Deviasi
Eksperimen	21	95,81	109	71	67,662	8,226
Kontrol	23	104,09	116	90	81,447	9,025

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh bahwa terdapat perbedaan rata-rata kecemasan matematika peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan selisih 8,28. Hal ini menunjukkan secara statistik deskriptif rerata terendah berada di kelas eksperimen yang menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra.

a. Uji Hipotesis Kecemasan Matematika

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kemampuan spasial pada peserta didik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel yang akan diteliti < 50 dengan taraf signifikansi 5%. Berikut data hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* diinterpretasikan pada Gambar 3.

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kelas Eksperimen	,176	21	,089	,893	21	,026
Kelas Kontrol	,229	23	,003	,881	23	,010

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 3. Uji normalitas kecemasan matematika

Berdasarkan Gambar 3 diperoleh bahwa hasil uji normalitas tes kecemasan matematika pada kelas eksperimen dan kelas kontrol < 0,05, sehingga H_0 ditolak. Artinya sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal. Selanjutnya karena data tersebut berdistribusi tidak normal, maka uji hipotesis dilakukan dengan uji non parametrik. Uji non parametrik yang digunakan adalah uji *Mann Whithney*.

2) Uji Mann-whithney



Dikarenakan data berdistribusi tidak normal maka uji hipotesis mengenai kecemasan matematika menggunakan statistik non parametrik melalui uji *Mann-Whitney*. Uji *Mann-Whitney* ini dilakukan untuk menguji perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel bebas atau sampel yang tidak berhubungan dengan skala ordinal. Berikut data hasil uji *Mann-Whitney* diinterpretasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji hipotesis kecemasan matematika.

Nilai Sign	α	Keputusan
0,01	0,05	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa nilai Sign lebih kecil daripada nilai α 0,05 maka H_0 ditolak dimana terdapat pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan geogebra terhadap kecemasan matematika. Artinya kecemasan matematika peserta didik yang menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra (eksperimen) lebih rendah dari pada kecemasan matematika peserta didik menggunakan model konvensional (kontrol).

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra yang dilaksanakan di kelas VIII D sebanyak 3 pertemuan dan menggunakan model konvensional yang dilaksanakan di kelas VIII C. Berdasarkan analisis data, diperoleh bahwa kemampuan spasial dan kecemasan matematika peserta didik menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra lebih baik daripada kemampuan spasial dan kecemasan matematika peserta didik yang menggunakan model konvensional.

Kemampuan spasial peserta didik dapat terlihat dari hasil pengerjaan soal tes pada pertemuan terakhir. Berdasarkan skor tes kemampuan spasial terdapat perbedaan rata-rata kemampuan spasial peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata kemampuan spasial peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol secara berturut-turut adalah 8,90 dan 5,74 dengan selisih 3,16. Model *Project Based Learning* berbantuan geogebra pada kelas eksperimen menjadi andil besar terhadap kemampuan spasial peserta didik.

Pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan spasial peserta didik diperkuat oleh hasil uji hipotesis. Berdasarkan hasil uji hipotesis kemampuan spasial yang menggunakan Uji T sample independen memunjukkan nilai sign sebesar 0,00 yang mana lebih kecil dari nilai alpha yaitu 0,05 hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan spasial peserta didik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Nurhayati dkk., (2021) yaitu siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* berbantuan geogebra signifikansi lebih baik



dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang diterapkan model dari pembelajaran konvensional.

Selain kemampuan spasial, terdapat perbedaan rata-rata pada kecemasan matematika peserta didik dikelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata skor kelas eksperimen adalah 95,81 sedangkan kelas kontrol adalah 104,09. Selisih antara keduanya adalah 8,28. Model *Project Based Learning* berbantuan geogebra pada kelas eksperimen menjadi andil besar terhadap kecemasan matematika peserta didik. Penggunaan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra berpengaruh terhadap kecemasan matematika, hal ini diperkuat oleh hasil uji hipotesis. Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan uji *Mann-Whithney* menunjukkan nilai sign sebesar 0,01 lebih kecil dari nilai α 0,05 artinya bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan geogebra terhadap kecemasan matematika peserta didik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Andini Ritonga (2023) yaitu model *Project Based Learning* berpengaruh terhadap kecemasan matematika, sehingga penggunaan model ini dapat digunakan untuk mengurangi kecemasan matematika.

Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa kemampuan spasial peserta didik yang pembelajarannya menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra lebih baik daripada kemampuan spasial peserta didik yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Serta kecemasan matematika peserta didik yang menggunakan model *Project Based Learning* berbantuan geogebra lebih rendah daripada kecemasan matematika peserta didik yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Project Based Learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan spasial peserta didik. Artinya, kemampuan spasial peserta didik yang pembelajarannya menggunakan model *Project Based Learning* lebih baik daripada kemampuan spasial pesera didik yang menggunakan model dari pembelajaran konvensional; terdapat pengaruh *Project Based Learning* berbantuan geogebra terhadap kecemasan matematika peserta didik. Artinya, kecemasan peserta didik yang pembelajarannya menggunakan model *Project Based Learning* lebih rendah daripada kecemasan matematika pesera didik yang menggunakan model dari pembelajaran konvensional. Berdasarkan hal tersebut hendaknya mengkaji lebih jauh mengenai model *Project Based Learning* serta alat bantu geogebra dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan spasial dan kecemasan matematika.



Konflik kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi naskah ini. Selain itu, masalah etika, termasuk plagiarisme, pelanggaran, fabrikasi dan/atau pemalsuan data, publikasi dan/atau penyerahan ganda, dan redundansi telah sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Referensi

- Afriansyah, E. A., & Aini, G. F. (2025). GeoGebra Enhances Mathematical Conceptual Understanding in Straight-Line Equations. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 17-28. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v5i1.2820>
- Aini, N., & Suryowati, E. (2022). Mengeksplor penalaran spasial siswa dalam menyelesaikan soal geometri berdasarkan gender. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 61-72. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.687>
- Andini, R. F. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kecemasan Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 191–203.
- Andrianis, R., Anwar, M., & Zulwisli, Z. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Projek Terhadap Hasil Belajar Pemrograman Web Dinamis Kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak Di Smk Negeri 2 Padang Panjang. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 6(1), 2016–2019. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v6i1.10425>
- Anjarsari, E. (2019). Mengembangkan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Reforma*, 7(2), 55. <https://doi.org/10.30736/rfma.v7i2.77>
- Anna. (2011). Belajar dan Pembelajaran Matematika (Geogebra). *Galang Tanjung*, 2504, 1–9.
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197–205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Etistika, Y. W., Dwi, A. S., & Amat, N. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan. *Jurnal Pendidikan*, 1, 263–278.
- Hardianti, A., Yusuf, Y., & Koswara, U. (2025). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis melalui model guided discovery learning berbantuan software geogebra pada siswa sma. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 4(1), 151-174. <https://doi.org/10.31980/pme.v4i1.2658>
- Julia, R., & Kania, N. (2024). Boosting Students' Mathematical Self-Confidence with Guided Discovery Learning and Geogebra Assistance. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 255-268. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v4i2.1495>
- Juliana, A. (2019). *Learning Obstacles Siswa SMP dalam Penyelesaian Masalah Geometri Berbasis Kemampuan Mental Rotation*. Universitas Pendidikan Indonesia. repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu. 2019.



- Karunia. (2016). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Geogebra pada Materi Garis Singgung Lingkaran untuk Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Purwodadi*. 4(June), 2016.
- Kusumawardhana, I. N., Arnyana, I. B. ., & Dantes, N. (2020). Pengembangan Instrumen Pengukuran Kemampuan Spatial Sense (KSS) dan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Bangun Ruang Siswa Kelas V SD. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 10(2), 51–61.
- Muslim, A. P., Darhim, D., Herman, T., & Jupri, A. (2024). A decade of project-based learning in mathematics education: a systematic literature network analysis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(3), 685-696. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v13i3.1996>
- Nurhayati, N., Zuhra, F., & Salehha, O. P. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Geogebra Untuk the Application of Geogebra-Assisted Project Based Learning Model To Improve Student. *JUPITEK (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 4(2), 73–78.
- Octaviani, T. (2023). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa melalui model pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning). *Global Shadows: Africa in the Neoliberal World Order*, 44(2), 8–10.
- Pitriyani, P., Sundayana, R., & Maryati, I. (2024). Efektivitas Model Problem-Based Learning terhadap Kemampuan Spasial Matematis Siswa. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 347-356. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v4i2.2203>
- Pratama, B. A., & Mardiani, D. (2022). Kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang mendapat model problem-based learning dan discovery learning. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 1(1), 83-92. <https://doi.org/10.31980/pme.v1i1.1368>
- Putri, F. A. P. F. A., Erita, S. E. S., & Ningsih, F. N. F. (2025). Application of Live Worksheet to Optimize Spatial Thinking Ability. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 183-196. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v5i1.2540>
- Rahman, T., & Saputra, J. (2022). Peningkatan Kemampuan Spasial Matematis Siswa Melalui Model Penemuan Terbimbing Berbantuan Geogebra. *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 7(1), 50–59.
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math Anxiety: Past Research, Promising Interventions, and a New Interpretation Framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145–164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>
- Rustam, R., Bistari, B., & Novianti, M. (2024). Mathematics Teachers' Perceptions Towards Geometry Teaching Methods in Relation to Technological Transformations. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 349-360. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v13i2.1661>
- Santoso, F. G., & Ariyanti, G. (2023). Student Anxiety Level When Going to College in the Mathematics Education Study Program with Mathematics Scores. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(3), 531-544. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i3.825>
- Saputra, P. R. (2014). Kecemasan Matematika dan Cara Mengurangnya. *Pythagoras*, 3(2), 75–84.
- Sefianti, R. (2015). *Implementasi Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Dan Self-Concept Matematis Siswa Pada Pembelajaran Geometri SMP*. 1–17.



- Septia, T., & Wahyu, R. (2023). Literasi Digital Peserta Didik Dalam Pembelajaran Geometri Terintegrasi Geogebra. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 51-60. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i1.1222>
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *MES: Journal of Matematics Education and Science*, 2(1), 58–67.
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung.
- Wahyuni, A. (2018). Pengaruh Kemampuan Spasial Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Bangun Ruang Siswa Kelas IX SMP Negeri 5 Tarakan.
- Wai, J., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2009). Spatial Ability for STEM Domains: Aligning Over 50 Years of Cumulative Psychological Knowledge Solidifies Its Importance. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 817–835. <https://doi.org/10.1037/a0016127>
- Yulia, P., & Amanda Putri, F. (2024). Analisis Kemampuan Spasial Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Bangun Ruang. *MEGA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 697–705. <https://doi.org/10.59098/mega.v5i1.1472>

