Available online at http://journal.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/histogram/index
Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika 9(1), 2025, 13-26

MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL MENGGUNAKAN MODUL PEMBELAJARAN GEOMETRI BERBANTUAN GEOGEBRA

Abdul Rahman[1*], Henra Ahmad[2]
[1,2]Universitas Muhammadiyah Parepare
*Corresponding Author. Email: rahmananyer01@gmail.com
Received: 29 September 2024; Revised: 25 Juli 2025; Accepted: 26 Juli 2025

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran Geometri berbantuan GeoGebra yang valid, praktis, dan efektif, serta menganalisis pengaruhnya terhadap kemampuan spasial mahasiswa. Model pengembangan yang digunakan adalah Four-D (4-D) model dari Thiagarajan, yang terdiri atas tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas dengan skor 4,53 dengan kategori sangat valid, kriteria kepraktisan sebesar 84,76% dengan kategori sangat praktis, dan kriteria berdasarkan aktivitas mahasiswa dengan skor 3,47 dengan kategori aktif serta respon positif mahasiswa skor dengan 4,54. Hasil tes juga menunjukkan bahwa 100% mahasiswa memperoleh nilai di atas 70 dengan nilai gain sebesar 3,805. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka terdapat pengaruh yang signifikan pada modul pembelajaran berbantuan GeoGebra terhadap peningkatan kemampuan spasial mahasiswa.

***Kata Kunci**: Geometri, GeoGebra, Kemampuan Spasial, Modul*

ABSTRACT

This research is a development study aimed at producing a valid, practical, and effective geometry learning module assisted by GeoGebra and analyzing its impact on students' spatial ability. The development model used is Thiagarajan's Four-D (4-D) model, which consists of four stages: define, design, develop, and disseminate. The results show that the developed module meets the validity criteria with a score of 4.53, categorized as very valid; the practicality criteria with a score of 84.76%, classified as very practical; and the effectiveness criteria based on student activity observations with a score of 3.47, categorized as active, and student responses with a score of 4.54, indicating a very positive response. Test results also suggest that 100% of students scored above 70, with a gain score 3.805. Based on these findings, it can be concluded that the GeoGebra-assisted learning module significantly improves students' spatial ability.

***Keywords:** Geometry, GeoGebra, Spatial Ability, Module*

How to Cite: Rahman, A., & Ahmad, A. (2025). MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL MENGGUNAKAN MODUL PEMBELAJARAN GEOMETRI BERBANTUAN GEOGEBRA. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika, 9*(1), 13-26.

Copyright© 2025, THE AUTHOR (S). This article distributed under the CC-BY-SA-license.

I. PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu bidang kajian dalam matematika yang menuntut kemampuan menggambar dan memvisualisasikan objek dengan baik. Berdasarkan pengamatan awal terhadap mahasiswa, ditemukan bahwa mereka masih mengalami kesulitan dalam mengamati, memvisualisasikan, dan menggambar objek-objek Geometri, khususnya bangun ruang. Kesulitan ini berkaitan erat dengan rendahnya kemampuan spasial mahasiswa.

Kemampuan spasial berperan penting dalam memahami Geometri (Lubis et al., 2023). Konsep-konsep dalam Geometri menuntut kita untuk melihat secara visual, menganalisis sifat-sifat, dan membayangkan perubahan-perubahan yang terjadi serta orientasi internal mereka (Akayuure et al., 2016). Kemampuan spasial matematis merupakan kompetensi inti dalam pembelajaran Geometri (Jumriani & Rahman, 2023; Utami, 2020). Kemampuan spasial merupakan kemampuan seseorang dalam memahami serta menafsirkan letak dan hubungan antar objek dalam ruang. Hal ini mencakup kecakapan menentukan posisi suatu objek, memperkirakan jarak (hubungan proyeksi), merepresentasikan hubungan spasial melalui manipulasi mental (representasi spasial), serta membayangkan perputaran objek di ruang (rotasi mental) (Herman et al., 2023). Kemampuan spasial matematis adalah kemampuan kognitif yang memungkinkan seorang individu untuk membayangkan, menginterpretasi, mengidentifikasi, membentuk, menyajikan, serta menggali informasi berdasarkan rangsangan visual yang berkaitan dengan situasi spasial (Sugiarni et al., 2018). Kemampuan spasial mencakup keterampilan untuk membuat representasi visual dari objek dalam bentuk gambar atau sketsa (Marunic & Glazar, 2015).

Maier dalam Siswanto & Kusumah (2017) membagi kemampuan spasial menjadi lima, antara lain: 1) kapasitas untuk mengidentifikasi posisi horizontal dan vertikal suatu objek yang sedang diamati, 2) kemampuan kognitif dalam memetakan perubahan representasi visual antara bentuk tiga dimensi dan dua dimensi, 3) kemampuan untuk memvisualisasikan perubahan orientasi suatu objek dalam ruang, 4) kemampuan melihat dan mengerti bagaimana bagian-bagian suatu benda saling berhubungan, dan 5) kapasitas untuk mengamati suatu objek dari berbagai perspektif. Kemampuan kita untuk membayangkan benda dalam pikiran dapat diukur melalui tiga hal utama, yaitu memutar benda dalam pikiran, mengetahui posisi benda, dan membayangkan bentuk benda (Ramful et al., 2017). Memperhatikan begitu pentingnya kemampuan spasial, maka mahasiswa dituntut untuk dapat menguasai kemampuan spasial yang baik, sehingga mahasiswa bisa terampil dalam mengamati, menganalisis, dan memahami secara jelas objek-objek yang berada dalam ruang. Sebagai upaya menjadikan mahasiswa memiliki kemampuan spasial, dibutuhkan suatu alternatif solusi yang tepat. Salah satu alternatif yaitu mengembangkan modul pembelajaran dengan menggunakan bantuan software *GeoGebra*. Modul sangat bermanfaat dan berperan penting dalam pembelajaran. Modul adalah dokumen pembelajaran terstruktur yang menyediakan materi ajar,

latihan, dan evaluasi untuk memfasilitasi pencapaian kompetensi mahasiswa (Al-Azka et al., 2019). Namun untuk mewujudkan modul pembelajaran yang baik khususnya dalam materi Geometri, dibutuhkan bantuan *GeoGebra*.

GeoGebra merupakan salah satu software bantu dalam menyelesaikan masalah Geometri dan aljabar. Batubara (2020) mengungkapkan *GeoGebra* menjadi pelopor dalam penggunaan objek matematika yang saling bergantung dan dapat dipilih untuk membantu siswa memahami prinsip-prinsip Peluang dan Statistika, Grafik, serta Geometri Koordinat, baik dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi. *GeoGebra* bermanfaat dalam berbagai fungsi, yaitu: 1) sebagai media visualisasi konsep, 2) sebagai sarana untuk melakukan konstruksi, 3) sebagai alat bantu dalam proses penemuan konsep, dan 4) sebagai media untuk berkomunikasi dan merepresentasikan ide-ide matematika (Nopiyani et al., 2016).

Hasil penelitian Rhilmanidar et al. (2020) memperlihatkan bahwa pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar menjadi lebih efektif dengan bantuan visualisasi *GeoGebra*. Pembelajaran penggunakan e-modul interaktif memberikan hasil belajar yang lebih baik (Delita et al., 2022; Wijaya & Vidianti, 2020). Selaras dengan pernyataan itu, Japa et al. (2017) mengungkapkan bahwa siswa SMP N 2 Kuta Utara yang belajar menggunakan Pendekatan Matematika Realistik (PMR) berbantuan media *GeoGebra* menunjukkan memperoleh hasil pemahaman Geometri yang lebih unggul daripada siswa yang menerima pembelajaran secara konvensional.

Mengingat pentingnya kemampuan spasial, maka perlu diupayakan secara optimal. Tanpa adanya solusi yang tepat, hal ini dapat mengakibatkan rendahnya pemahaman terhadap materi Geometri. Salah satu upaya untuk mewujudkannya adalah pengembangan modul pembelajaran berbantuan *GeoGebra*. Modul berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan peneliti ini akan didesain dengan menarik dan penjelasan yang spesifik dan sederhana, sehingga mahasiswa akan mudah mempelajari hingga memahami konsep-konsep Geometri khususnya dalan kaitannya kemampuan spasial.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti tertarik mendalami dengan melakukan sebuah penelitian yang fokus pada potensi modul pembelajaran Geometri yang dikembangkan dengan menggunakan software *GeoGebra* dalam upaya meningkatkan kemampuan spasial mahasiswa.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan atau *development research* yaitu mengembangkan modul pembelajaran Geometri berbantuan *GeoGebra*. Subjek dari penelitian ini adalah modul pembelajaran Geometri yang telah dikembangkan dan mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Parepare. Modul pembelajaran dimaksud adalah modul pembelajaran yang telah dikembangkan dengan bantuan software *GeoGebra* untuk

mata kuliah Geometri Dasar. Kemampuan spasial adalah kemampuan seseorang dalam menvisualisasikan objek-objek bangun ruang dari berbagai sudut pandang serta sejauhmana seseorang tersebut mampu mengaitkan dalam kehidupan sehari-hari.

Rancangan pengembangan modul pembelajaran ini didasari oleh model pengembangan perangkat 4-D Thiagarajan yang terdiri dari 4 tahap yaitu dimulai dari *define, design,* kemudian *develop,* serta *disseminate* (Fitriana et al., 2021).

Gambar 1. Alur Pengembangan 4-D Thiagarajan

Penilaian kualitas modul dilakukan uji validasi oleh dua validator serta uji kepraktisan dan keefektifan. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi, angket kepraktisan dan respon, lembar observasi, dan tes kemampuan spasial. Teknik pengumpulan data terdiri atas observasi (aktivitas mahasiswa), tes (kemampuan spasial setelah pembelajaran dengan modul berbantuan *GeoGebra*), dan angket (respon mahasiswa dan kepraktisan modul). Penelitian ini menghasilkan data modul, hasil tes kemampuan spasial sebelum dan sesudah intervensi, serta data aktivitas dan respon mahasiswa yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

Rata-rata skor penilaian diinterpretasikan berdasarkan kriteria validitas yang tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pengkategorian Kevalidan Modul Pembelajaran

Interval Skor	Kategori Penilaian
$4{,}5 \leq \bar{x} \leq 5$	Sangat Valid
$3{,}5 \leq \bar{x} < 4{,}5$	Valid
$2{,}5 \leq \bar{x} < 3{,}5$	Cukup Valid
$1{,}5 \leq \bar{x} < 2{,}5$	Kurang Valid
$1 \leq \bar{x} < 1{,}5$	Tidak Valid

Sumber: Arsyad, **Tahun:** 2016

Kriteria yang dijadikan dasar dalam memutuskan bahwa modul pembelajaran masuk dalam kriteria derajat validitas yang memadai adalah skor rerata keseluruhan aspek minimal masuk dalam ketegori valid.

Kemampuan spasial mahasiswa dalam penelitian ini diinterpretasi dengan menggunakan tiga kategori berikut:

Tabel 2. Kriteria Pengkategorian Kemampuan Spasial

Kriteria Nilai	Kategori
Nilai > 79	Tinggi
$40 \leq \bar{x} < 79$	Sedang
Nilai < 40	Rendah

Sumber: Arikunto dalam Ningsih & Haerudin, **Tahun:** 2019

Data aktivitas mahasiswa jika diintervetasi ke dalam kategorisasi aktivitas dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kategori Aktivitas

Intervasl Skor	Kategori Penilaian
$3{,}5 \leq \bar{x} \leq 4$	Sangat Aktif
$2{,}5 \leq \bar{x} < 3{,}5$	Aktif
$1{,}5 \leq \bar{x} < 2{,}5$	Cukup Aktif
$0{,}5 \leq \bar{x} < 1{,}5$	Kurang Aktif
$0 \leq \bar{x} < 0{,}5$	Tidak Aktif

Sumber: Arsyad, **Tahun:** 2016

Aktivitas dikatakan ideal apabila aktivitas mahasiswa minimal berada pada kategori aktif. Adapun kategorisasi respon mahasiswa sebagai berikut:

Tabel 4. Kriteria Pengkategorian Respon Mahasiswa

Intervasl Skor	Kategori Penilaian
$4{,}5 \leq \bar{x} \leq 5$	Positif
$3{,}5 \leq \bar{x} \leq 4{,}5$	Cukup Positif
$2{,}5 \leq \bar{x} < 3{,}5$	Netral
$1{,}5 \leq \bar{x} < 2{,}5$	Cukup Negatif
$1 \leq \bar{x} < 1{,}5$	Negatif

Sumber: Arsyad, **Tahun:** 2016

Respon mahasiswa dikatakan baik apabila respon mahasiswa berada pada tingkatan cukup positif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan dengan mengadaptasi model 4D dari Thiagarajan, yang meliputi empat tahap sistematis: tahap pendefinisian, perancangan,

pengembangan, dan penyebaran, yang diikuti dalam proses pembuatan modul pembelajaran Geometri berbantuan *GeoGebra* (Fitriana et al., 2021).

A. Tahap Pendefinisian (*Define)*

Tujuan dari tahap pendefinisian adalah mengkaji, merumuskan, dan menentukan berbagai kebutuhan yang diperlukan dalam merancang modul pembelajaran serta proses perkuliahan. Tahapan ini pertama-tama dilakukan dengan mendiskusikan dengan tim peneliti tentang proses perkulihan serta terkait dengan kemampuan spasial. Peneliti akan mengkaji tujuan pembelajaran berdasarkan cakupan materi yang dirancang dalam modul.

B. Tahap Perancangan (*Design*)

Setelah tahap *define* selesai, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah tahap *design* atau perancangan (Senjayawati et al., 2023). Tahap *desain* bertujuan untuk mempersiapkan *prototipe*. Tahap ini dilaksanakan setelah peneliti mengidentifikasi pokok permasalahan serta merumuskan ide-ide solusi yang dianggap efektif. Kegiatan dalam tahap ini meliputi penyusunan rancangan desain konsep dan penentuan batasan materi yang akan dikembangkan. Tahap ini menghasilkan draf pertama modul pembelajaran.

Tahap kedua mencakup kegiatan utama seperti pemilihan bahan ajar, penentuan format, serta penyusunan rancangan awal. Setelah bahan ajar ditetapkan, langkah selanjutnya adalah menentukan format yang sesuai untuk pengembangan bahan ajar tersebut (Pramana et al., 2022).

Gambar 2. Sampul dan Peta Konsep Modul

C. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap *develop* adalah menghasilkan modul pembelajaran yang telah direvisi sesuai dengan umpan balik dari para ahli. Tahapan ini terdiri atas beberapa langkah, antara lain proses validasi oleh para ahli serta revisi modul sesuai hasil validasi tersebut. Setelah divalidasi, maka modul pembelajaran akan dilakukan uji coba. Pelaksanaan uji coba mencakup dua jenis, yakni uji

coba terbatas dan uji coba di lapangan. Tahap ini diharapkan menghasilkan modul pembelajaran dengan tingkat keterbacaan yang baik bagi mahasiswa serta keakuratan konsep yang terjamin.

Uji validitas modul dengan melihat 5 aspek yaitu aspek konten, aspek bahasa, aspek penyajian, aspek kesesuaian dengan kurikulum, dan aspek keterlaksanaan. Berikut hasil penilaian validasi modul yang dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Validitas Modul

No	Aspek Penilaian	Rerata	Ket.
1	Konten	4,88	Sangat Valid
2	Bahasa	4,5	Sangat Valid
3	Penyajian	3,67	Valid
4	Kesuaian dengan Kurikulum	4,67	Sangat Valid
5	Keterlaksanaan	4,83	Sangat Valid
	Skor Kategori Kevalidan	4,53	Sangat Valid

Sumber: Data Primer, **Tahun:** 2024

Hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa skor kategori kevalidan modul dalam ketegori sangat valid. Sejalan dengan Sugandi et al. (2022) maka modul ini dapat cocok untuk digunakan.

Di tahap ini, validator memberikan beberapa saran dan masukan terkait modul pembelajaran Geometri berbantuan *GeoGebra* diantaranya: 1) tata letak khususnya dalam penempatan gambar-gambar supaya lebih dirapikan, dan 2) gambar-gambar yang ada diatur sehingga setiap gambar memiliki ukuran yang tidak terlalu memiliki perbedaan yang mencolok.

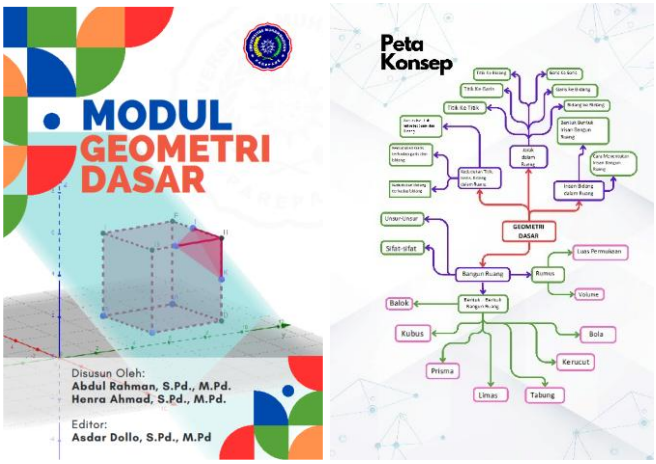
Tahap pengembangan tidak hanya mencakup uji validitas, tetapi juga uji kepraktisan untuk mengetahui sejauh mana modul hasil pengembangan dapat digunakan dengan mudah. kepraktisan modul yang telah melalui pengembangan dengan berbantuan *GeoGebra* diuji dengan 4 aspek yaitu aspek kemudaaan penggunaan, keterlaksanaan di kelas, keterbacaan modul dan penyajian. Berikut hasil penilaian terhadap kepraktisan modul sebagaimana ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Uji Kepraktisan Modul

No	Aspek Penilaian	Persentase	Ket.
1	Kemudahan Penggunaan	86,61	Sangat Praktis
2	Keterlaksanaan di Kelas	82,14	Sangat Praktis
3	Keterbacaan Modul	85,71	Sangat Praktis
4	Penyajian	84,85	Sangat Praktis
	Skor Kategori Kepraktisan	84,76	Sangat Praktis

Sumber: Data Primer, **Tahun:** 2024

Informasi dalam tabel 6 menunjukkan bahwa modul sangat praktis. Berdasarkan uji kepraktisan tersebut, modul ajar ini telah memenuhi kriteria kepraktisan dan siap digunakan untuk mendukung proses pembelajaran. Ini sejalan dengan Nyeneng & Suana (2018) yang menunjukkan bahwa modul ajar yang praktis dapat memberikan kemudahan bagi mahasiswa.



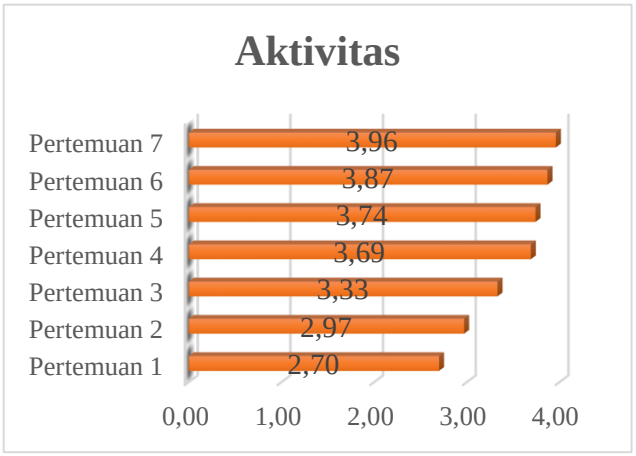
Gambar 3. Sampul dan Peta Konsep Modul

D. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap ini modul pembelajaran yang telah melalui pengembangan akan diaplikasikan oleh para mahasiswa Program Studi Pendidikan matematika pada mata kuliah Geometri. Demi mengukur keefektifan modul pembelajaran ini, maka dilakukan tes kemampuan spasial mahasiswa, mengobservasi aktivitas mahasiswa juga melihat respon mahasiswa terkait modul yang telah disediakan. Pengukuran kemampuan spasial dilakukan melalui tes, dokumentasi respons mahasiswa dilakukan dengan angket, dan aktivitas mahasiswa diamati menggunakan lembar observasi.

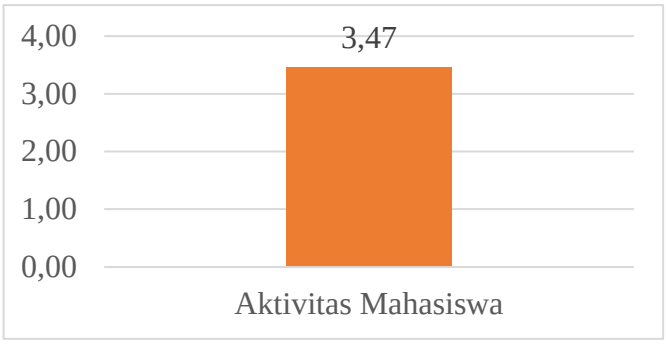
Hasil analisis uji keefektifan modul dapat dilihat sebagai berikut.

1 Analisis Hasil Observasi Mahasiswa



Gambar 4. Rata-Rata Aktivitas Mahasiswa Perpertemuan

Berdasarkan hasil observasi aktivitas mahasiswa dalam penerapan modul pembelajaran berbantuan *GeoGebra* jika dirata-ratakan berdasarkan pengamatan dua orang observer diperoleh hasil aktivitas mahasiswa seperti yang nampak pada gambar. Adapun rata-rata aktivitas mahasiswa secara menyeluruh sebagai berikut.



Gambar 5. Rata-Rata Aktivitas Mahasiswa

Berdasarkan gambar 2 dengan nilai rata-rata aktivitas mahasiswa jika dikategorikan ke dalam pengkategorian aktivitas mahasiswa maka bisa dikatakan untuk aktivitas mahasiswa tergolong aktif.

2 Analisis Hasil Angket Respon Mahasiswa

Tabel 7. Respon Mahasiswa terhadap Modul

No	Indikator	Rata-Rata	Respon Mahasiswa
1	Saya puas dengan kualitas keseluruhan modul ajar ini.	4,29	Cukup Postif
2	Saya akan merekomendasikan modul ajar ini untuk digunakan di kelas lain.	4,86	Positif
3	Modul ajar ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran saya.	4,43	Cukup Positif
4	Saya merasa terbantu dengan adanya modul ajar ini.	4,57	Positif

Sumber: Data Primer, **Tahun:** 2024

Berdasarkan tabel 7, Jika di rata-ratakan maka dapat disimpulkan respon mahasiswa terhadap modul pembelajaran yang telah dikembangkan pada kategori positif dengan nilai rata-rata 4,54.

3 Analisis Hasil Tes Kemampuan Spasial Mahasiswa

Tes kemampuan spasial mahasiswa diberikan sebelum dan setelah penerapan modul pembelajaran berbantuan *GeoGebra*.

Tabel 8. Nilai Tes Kemampuan Spasial

	Nilai Pre Test	Nilai Post Test
Mean	64.29	79.52
Std. Deviasi	5.26	5.75
Minimun	56.67	71.67
Maksimum	73.33	86.67

Sumber: Data Primer, **Tahun:** 2024

Hasil analisis tabel 8 menunjukkan bahwa kemampuan spasial mahasiswa dapat dikategorikan tinggi dengan nilai rata-rata sebesar 79,52.

Selanjutnya untuk mengukur keefektifan modul ini ditinjau dari kemampuan spasial mahasiswa maka dilakukan uji hipotesisi mayor dan minor. Hipotesis mayor yaitu penggunaan

modul berbantuan *GeoGebra* dikatakan efektif jika kemampuan spasial mahasiswa meningkat. Untuk menjawab hipotesis mayor tersebut diperlukan hipotesis minor sebagai berikut.

a. Ada peningkatan kemampuan spasial mahasiswa yang signifikan setelah pembelajaran dengan menggunakan modul ajar berbantuan *GeoGebra* yang ditandai dengan nilai gain kemampuan spasial lebih dari 0,3.
b. Rata-rata kemampuan spasial mahasiswa lebih dari 70 setelah pembelajaran dengan menggunkan modul berbantuan *GeoGebra*.

Sebelum menguji kedua hipotesis minor, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu terhadap data kemampuan spasial mahasiswa sebagai upaya memastikan distribusi data sesuai dengan prasyarat analisis parametrik menggunakan metode *Shapiro-Wilk Test* dengan bantuan SPSS. Adapun hasil dari uji normalitas data kemampuan spasial ditampilkan pada tabel 9 berikut:

Tabel 9. Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov[a]			**Shapiro-Wilk**		
	Statistic	**df**	**Sig.**	**Statistic**	**Df**	**Sig.**
Pre Test	0,182	7	.200*	0,963	7	0,846
Pos Test	0,213	7	.200*	0,926	7	0,515
Nilai Gain	0,188	7	.200*	0,944	7	0,674

Sumber: Data Primer, **Tahun:** 2024

Berdasarkan tabel 9 tersebut diperoleh nilai P-Value sebagai berikut:

a. Pre-test: p-value = 0,846 (berdistribusi normal karena p-value > 0.05).
b. Post-test**:** p-value = 0,515 (berdistribusi normal karena p-value > 0.05).
c. Ngain: p-value = 0,674 (berdistribusi normal karena p-value > 0.05).

Dengan terpenuhinya uji normalitas, maka analisis lanjutan uji t (*one sample t-test*) untuk pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan hasil yang valid. Selanjutnya hasil analisis pengujian hipotesis minor 1 ditampilkan pada tabel 10 berikut:

Tabel 10. Uji Hipotesis Minor 1 *One-Samlple Test*

Test Value = 0.3						
	t	**df**	**Sig. (2-tailed)**	**Mean Difference**	**95% Confidence Interval of the Difference**	
					Lower	**Upper**
Nilai Gain	3,805	6	0,009	0,13419	0,0479	0,2205

Sumber: Data Primer, **Tahun:** 2024

Berdasarkan hasil analisis menggunakan SPSS (tabel 10) diperoleh P-Value = 0,009 < dari α = 0,05. Hal ini berarti Ho ditolak, sehingga disimpulkan terdapat peningkatan kemampuan spasial mahasiswa yang signifikan setelah pembelajaran dengan menggunakan modul ajar berbantuan *GeoGebra* yang ditandai dengan nilai gain 3,805.

Selanjutnya hasil analisis pengujian hipotesis minor 2 disajikan dalam tabel 11 berikut:

Tabel 11. Uji Hipotesis Minor 2 *One-Sample Test*

Test Value = 70						
	t	**df**	**Sig. (2-tailed)**	**Mean Difference**	**95% Confidence Interval of the Difference**	
					Lower	**Upper**
Pos Test	4,382	6	0,005	9,52381	4,2054	14,8422

Sumber: Data Primer, **Tahun:** 2024

Hasil analisis menggunakan SPSS yang ditampilkan pada tabel 11 menunjukkan nilai signifikansi (p) sebesar 0,005, yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, dengan demikian Ho ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa bahwa rata-rata kemampuan spasial mahasiswa lebih dari 70 setelah penerapan modul pembelajaran berbatuan *GeoGebra*.

Berdasarkan hasil uji kedua hipotesis tersebut, dapat dilihat jika kedua indikator terpenuhi, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul ajar berbatuan *GeoGebra* efektik dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan spasial. Hal ini selaras dengan pernyataan dari Novianti et al. (2024) yang mengungkapkan bahwa *GeoGebra* efektif dan efisien dalam meningkatkan kemampuan spasial peserta didik, serta memudahkan pendidik merancang media pembelajaran yang mendukung proses belajar secara optimal.

Terpenuhinya tiga indikator terhadap modul berbantuan *GeoGebra* yaitu kategori keaktifan mahasiswa dengan kategori aktif, respon mahasiswa terhadap penggunaan modul dengan respon positif serta rata-rata kemampuan spasial mahasiswa mencapai 70, maka dapat disimpulkan bahwa modul ini sangat efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran Geometri. Pernyataan serupa juga dikemukakan oleh Asdarina & Khatimah (2021) bahwa penggunaan modul pembelajaran matriks berbantuan aplikasi *GeoGebra* dapat meningkatkan ketercapaian hasil belajar siswa secara signifikan. Dukungan visualisasi dan interaktivitas yang ditawarkan *GeoGebra* membantu mahasiswa memahami konsep matriks dengan lebih konkret dan menyeluruh. Dengan demikian, modul ini terbukti efektif untuk diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini memberikan hasil yang menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbantuan *GeoGebra* yang telah melalui pengembangan berhasil meningkatkan kemampuan spasial mahasiswa secara signifikan. Modul yang dikembangkan telah melalui validasi dan terbukti praktis dalam penerapannya.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka diberikan saran untuk mahasiswa agar dapat menjadikan modul Geometri Dasar berbantuan *GeoGebra* sebagai salah satu yang digunakan dalam pembelajaran matematika. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk menguji efektivitas modul pembelajaran ini pada kelompok mahasiswa yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi atas dukungan pendanaan penelitian dosen pemula yang berikan melalui program DRTPM Tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

Akayuure, P., Asiedu-Addo, S. K., & Alebna, V. (2016). Investigating the Effect of Origami Instruction on Preservice Teachers' Spatial Ability and Geometric Knowledge for Teaching. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *4*(3), 198–209. https://doi.org/10.18404/ijemst.78424

Al-Azka, H. H., Setyawati, R. D., & Albab, I. U. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, *1*(5), 224–236. https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i5.4473

Arsyad, N. (2016). *Model Pembelajaran Menumbuh Kembangkan Kemampuan Metakognitif*. Pustaka Refleksi.

Batubara, I. H. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik melalui Metode Penemuan Terbimbing Berbantuan Sofware GeoGebra. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, *1*(1), 24–28. https://doi.org/10.30596/jmes.v1i1.4015

Delita, F., Berutu, N., & Nofrion, N. (2022). Online Learning: The Effects of using E-Modules on Self-Efficacy, Motivation and Learning Outcomes. *Turkish Online Journal of Distance Education*, *23*(4), 93–107. https://doi.org/10.17718/tojde.1182760

Fitriana, R., Rinaldi, A., & Suherman, S. (2021). GeoGebra pada Aplikasi Sigil sebagai Pengembangan E-Modul Pembelajaran Matematika. *Prisma*, *10*(1), 106–120.

Herman, H., Zalukhu, A., Hulu, D. B. T., Zebua, N. S. A., Manik, E., & Situmorang, A. S. (2023). Augmented Reality (AR) pada GeoGebra Meningkatkan Kemampuan Spasial dan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Dimensi Tiga. *Journal on Education*, *5*(3), 6032–6039. https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/1368

Japa, N., Suarjana, I. M., & Widiana, W. (2017). Media GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika. *International Journal of Natural Science and Engineering*, *1*(2), 40–47. https://doi.org/10.23887/ijnse.v1i2.12467

Jumriani, & Rahman, A. (2023). Kemampuan Spasial dalam Menyelesaikan Soal Geometri. *Tautologi: Journal of Mathematics Education*, *1*(2), 95–102. https://doi.org/10.31850/tautologi.v1i2.2572

Lubis, R. P., Saputra, E., & Maysarah, S. (2023). Kemampuan Spasial dengan Model Pembelajaran SFE dan TTW pada Siswa Al-Azhar Medan. *Relevan: Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(1), 65–69. https://ejournal.yana.or.id/index.php/relevan/article/view/806

Marunic, G., & Glazar, V. (2015). Improvement and Assessment of Spatial Ability in Engineering Education. *Engineering Review*, *34*(2), 139–150. https://engineeringreview.org/index.php/ER/article/view/365?articlesBySimilarityPage=2

Ningsih, I., & Haerudin. (2019). Kemampuan Spasial Matematis Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan MatematikaSesiomadika 2019*, 623–631. https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2662/1904

Nopiyani, D., Turmudi, & Prabawanto, S. (2016). Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(2), 45–52. https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i2.356

Novianti, M., Alghozi, H. H., & Suratman, D. (2024). GeoGebra sebagai Penunjang Pembelajaran dan Peningkatan Kemampuan Spasial. *Jurnal AlphaEuclidEdu*, *5*(1), 25–31. https://doi.org/10.26418/ja.v5i1.83116

Nyeneng, I. D. P., & Suana, W. (2018). Pengembangan Perangkat Flipped Classroom pada Mata Pelajaran Fisika SMA. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, *6*(2), 159–174. https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/fisika/article/view/1193

Pramana, B. W. A., Susanto, Suwito, A., Lestari, N. D. S., & Murtikusuma, R. P. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantuan GeoGebra pada Materi Transformasi Geometri SMA. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(2), 1–14. https://doi.org/10.30656/gauss.v5i2.5694

Ramful, A., Lowrie, T., & Logan, T. (2017). Measurement of Spatial Ability: Construction and Validation of the Spatial Reasoning Instrument for Middle School Students. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *35*(7), 709–727. https://doi.org/10.1177/0734282916659207

Rhilmanidar, R., Ramli, M., & Ansari, B. I. (2020). Efektivitas Modul Pembelajaran Berbantuan Software GeoGebra pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Didaktik Matematika*, *7*(2), 142–155. https://doi.org/10.24815/jdm.v7i2.17915

Senjayawati, E., Akbar, E. R., & Fauziyyah, H. (2023). Pengembangan Modul Ajar Geometri Analitik Berbasis Cognitive Load Theory untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematik Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *12*(1), 1074–1084. https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6663

Siswanto, R. D., & Kusumah, Y. S. (2017). Peningkatan Kemampuan Geometri Spasial Siswa SMP melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan GeoGebra. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, *10*(1), 42–51. https://doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1196

Sugandi, A. I., Sofyan, D., Linda, L., & Sari, D. R. (2022). Pengembangan Modul Geometri Analitik Berbasis Strategi React Berbantuan GeoGebra untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *11*(2), 850–859. https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4963

Sugiarni, R., Alghifari, E., & Ifanda, A. R. (2018). Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan GeoGebra. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(1), 93–102. https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol3no1.2018pp93-102

Utami, C. (2020). Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Spasial Matematis. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *8*(2), 123–132. https://doi.org/10.24256/jpmipa.v8i2.1177

Wijaya, J. E., & Vidianti, A. (2020). The Effectiveness of using Interactive Electronic Modules on Student Learning Outcomes in Education Innovation Course. *Proceedings of the International Conference on Progressive Education (ICOPE 2019)*. https://doi.org/ 10.2991/assehr.k.200323.096