

KEMAMPUAN SPASIAL MAHASISWA MENGGUNAKAN GEOGEBRA PADA IRISAN KERUCUT

Revi Lestari Pasaribu*¹, Dede Suratman²

^{1,2} Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia
*revi.pasaribu@fkip.untan.ac.id

Diterima: 5 Agustus, 2022; Disetujui: 27 Oktober, 2022

Abstract

This study aims to describe the spatial ability of student to use GeoGebra in solving space geometry problems, especially in conical slices. The specific objective of this study are a) explaining the fluency of student using GeoGebra in solving problem in cone slices in the space analytical geometry lecture. The qualitative research method provides problems related to cone slices, which are then solved using GeoGebra. The research subjects are mathematics education students majoring in Mathematics and Natural Sciences Education (PMIPA) Faculty of Teacher and Education (FKIP) Tanjungpura University (Untan). They are studying spatial analytical geometry in the 2020/2021 year totaling 18 students. In this study, the instrument used was an instrument in the form of cone slice questions with its completion using GeoGebra; the instrument was designed to see the spatial ability of students based on five indicators. Through this research, the results were obtained that students fluency in using GeoGebra, in general is quite good, as well as students spatial abilities.

Keywords: Conic sections, GeoGebra, Spatial ability

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan spasial mahasiswa menggunakan GeoGebra dalam menyelesaikan masalah geometri ruang, khususnya pada irisan kerucut. Adapun tujuan khusus penelitian ini yaitu: a) memaparkan kefasihan mahasiswa menggunakan GeoGebra terkait persoalan irisan kerucut, b) memaparkan kemampuan spasial mahasiswa menggunakan GeoGebra dalam menyelesaikan masalah pada irisan kerucut pada kuliah geometri analitik ruang. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan memberikan soal tes terkait irisan kerucut yang kemudian diselesaikan dengan menggunakan GeoGebra. Subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan Matematika Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (PMIPA) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Tanjungpura (Untan) yang sedang kuliah Geometri Analitik Ruang pada tahun ajaran 2020/2021 berjumlah 18 Mahasiswa. Pada penelitian ini instrumen yang digunakan adalah instrumen berupa soal-soal irisan kerucut dengan penyelesaiannya menggunakan geogebra, instrumen dirancang untuk melihat kemampuan spasial mahasiswa berdasarkan lima indikator. Melalui penelitian ini diperoleh hasil bahwa kefasihan mahasiswa menggunakan GeoGebra pada umumnya sudah cukup baik, begitu juga dengan kemampuan spasial mahasiswa.

Kata Kunci: Irisan Kerucut, GeoGebra, Kemampuan Spasial

How to cite: Pasaribu, R. L., & Suratman, D. (2022). Kemampuan Spasial Mahasiswa Menggunakan Geogebra pada Irisan Kerucut. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5 (6), 1551-1558.

PENDAHULUAN

Dalam mempelajari matematika pada setiap jenjang pendidikan, siswa atau mahasiswa dituntut untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan (Abed et al., 2015), (Trafton & Midgett, 2020). Salah satu kompetensi yang diharapkan dapat dicapai adalah kemampuan komunikasi matematis. Salah satu faktor yang berpengaruh dalam peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yaitu kemampuan spasial (keruangan-visual). (Suliani, 2019) menjelaskan bahwa kemampuan spasial adalah kemampuan untuk memahami bentuk geometris, dan kemampuan memahami serta mengidentifikasi pola dan artinya. Menurut (Guzel & Sener, 2009) kemampuan spasial adalah kemampuan yang berkaitan dengan penggunaan ruang. Kemampuan spasial didefinisikan sebagai kapasitas seseorang untuk mengenali dan melakukan penggambaran atas objek/pola yang diterima otak (Jayantika et al., 2013). Selain itu, (Achdiyat & Utomo, 2018) menjelaskan bahwa dalam kemampuan spasial diperlukan adanya pemahaman kiri kanan, pemahaman perspektif, bentuk-bentuk geometris, menghubungkan konsep spasial dengan angka, dan kemampuan dalam transformasi mental dari bayangan visual. Pemahaman-pemahaman tersebut sangat diperlukan dalam mempelajari matematika. (Cantürk-Günhan et al., 2009) mengatakan bahwa ada hubungan positif antara kemampuan spasial dan kesuksesan akademis. Mahasiswa yang mempunyai kemampuan spasial yang tinggi memiliki prestasi yang tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki spasial sedang dan rendah (Rahmawati et al., 2021). Mahasiswa yang memiliki kemampuan spasial yang berkualitas dengan menggunakan imajinasi akan menciptakan mahasiswa yang kreatif dan inovatif dalam berfikir untuk menyelesaikan permasalahan geometri.

Sementara itu (Maier, 1998) mengemukakan bahwa kemampuan spasial adalah kecakapan yang dimiliki oleh manusia yang relevan dengan tingkat tinggi di kehidupan kita. Maier menambahkan bahwa kemampuan spasial terdiri dari 1) *Spatial Perception* yaitu kemampuan yang membutuhkan letak benda yang sedang diamati secara horizontal ataupun vertical, 2) *Visualization* adalah kemampuan untuk menunjukkan aturan perubahan atau perpindahan penyusun suatu bangun baik tiga dimensi ke dua dimensi atau sebaliknya, 3) *Mental Rotation* adalah kemampuan untuk memutar benda dua dimensi dan tiga dimensi secara tepat dan akurat, 4) *Spatial Relation* yaitu kemampuan memahami susunan dari suatu objek dan bagiannya serta hubungannya satu sama lain, 5) *Spatial Orientation* adalah kemampuan untuk mengamati suatu benda dari berbagai keadaan.

Spasial merupakan kata serapan bahasa Inggris dari *spatial* yang berasal dari kata *space* yang berarti ruang. Kemampuan spasial juga dapat diartikan sebagai kemampuan visualisasi, visualisasi tiga dimensi, kognisi visual (Cantürk-Günhan et al., 2009). Pembahasan bangun ruang atau objek tiga dimensi sering sekali membuat mahasiswa kesulitan, salah satunya membuat hubungan-hubungan antar objek dalam ruang. Salah satu cara menjawab kesulitan tersebut adalah dengan menggunakan teknologi. Menurut (Rahayu, 2019) Sesuai dengan Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang standar proses, disebutkan bahwa salah satu prinsip pembelajaran yang digunakan adalah pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran. Begitu juga dengan RPP di standar proses disebutkan bahwa penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektifitas sesuai dengan situasi dan kondisi. Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa pentingnya penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Disisi lain saat ini teknologi sedang berkembang sangat pesat (Salim, 2014) dan selayaknya digunakan dalam pembelajaran. Saat ini banyak tersedia perangkat lunak (Sofia, 2021) yang dirancang khusus untuk pembelajaran matematika, seperti *Maple*, *Autograph*, *Geometer's Sketchpad* dan

lainnya. Dari banyaknya perangkat lunak yang tersedia, salah satu program aplikasi yang bebas atau gratis digunakan adalah GeoGebra (Erlinawati, 2018). GeoGebra dapat digunakan untuk semua jenjang pendidikan. GeoGebra merupakan perangkat lunak yang menggabungkan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistic dan kalkulus (Bernard & Setiawan, 2020). GeoGebra merupakan perangkat lunak yang cukup canggih yang juga mampu digunakan untuk irisan kerucut (Asngari, 2015). Tampilan Geometri pada GeoGebra dapat menunjukkan representasi garis, dari titik, vector, ruas garis, polygon, fungsi, garis lurus dan irisan kerucut (Za'ba et al., 2020).

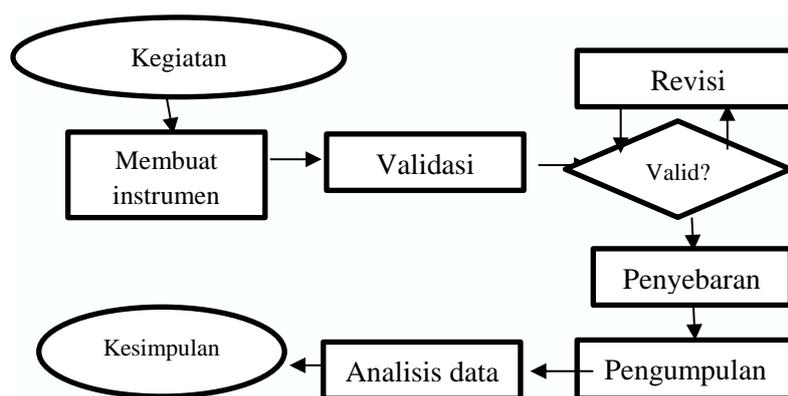
Irisan kerucut adalah lokus dari semua titik yang membentuk kurva dua dimensi, yang berbentuk irisan sebuah kerucut dengan sebuah bidang. Tiga jenis kurva yang dapat terjadi adalah Parabola, Elips dan Hiperbola. Misalkan untuk Parabola pada GeoGebra terdapat *Tool* Parabola yang digunakan untuk menggambar grafik parabola dengan pendekatan garis arah. Pembuatan titik A akan mendefinisikan titik fokus parabola. Pembahasan irisan kerucut masih merupakan hal sulit bagi mahasiswa, namun akan menjadi lebih mudah jika menggunakan GeoGebra (Juandi et al., 2021).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan melakukan penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan spasial mahasiswa menggunakan GeoGebra pada irisan kerucut. Hasil penelitian ini akan sangat bermanfaat. Bagi dosen, hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi terkait kemampuan mahasiswa, yaitu kemampuan penggunaan GeoGebra maupun kemampuan spasial, sehingga dosen dapat mencari solusi bagaimana meningkatkan kemampuan mahasiswa terkait penggunaan GeoGebra, dimana GeoGebra sangat bermanfaat khususnya bagi mahasiswa matematika. Penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan, bahwa pentingnya mahasiswa memiliki kemampuan menggunakan software matematika dikarenakan tuntutan jaman yang semakin berkembang terkait teknologi.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan spasial mahasiswa menggunakan Geogebra pada irisan kerucut. Penelitian dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Untan yang mengambil mata kuliah Geometri Analitik Ruang tahun ajaran 2020/2021 berjumlah 18 mahasiswa.

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, maka metode yang sesuai dengan penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif. Metode penelitian deskriptif yang berbentuk soal kemampuan spasial dirancang supaya mendapatkan informasi kemampuan spasial mahasiswa yang mengambil mata kuliah Geometri Analitik Ruang dalam menyelesaikan suatu masalah pada irisan kerucut menggunakan Geogebra. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Untan angkatan 2020 yang sedang kuliah Geometri Analitik Ruang. Penelitian ini dilaksanakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa soal tes yang berisi soal-soal terkait irisan kerucut, kemudian diselesaikan dengan menggunakan GeoGebra. Soal-soal yang diberikan sudah dirancang berdasarkan lima indikator pada kemampuan spasial. Instrumen telah di validasi oleh 3 ahli yang merupakan dosen matematika pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tanjungpura.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian diperoleh dari hasil tes mahasiswa terhadap wawancara dan instrument soal irisan kerucut yang kemudian dianalisis dan dideskripsikan. Mahasiswa yang merespon instrument yang diberikan sebanyak 18 mahasiswa yang merupakan mahasiswa yang mengambil mata kuliah geometri analitik ruang. Dari 18 mahasiswa tersebut diperoleh 18 hasil atau jawaban mahasiswa. Jawaban yang diperoleh disajikan dalam tabel berikut.

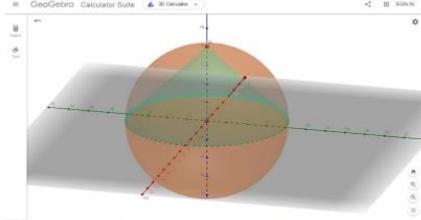
Tabel 1. Hasil wawancara mahasiswa

No. Soal	Indikator spasial	Jumlah jawaban mahasiswa	Hasil wawancara
1	<i>Visualization</i>	18 mahasiswa menjawab pertanyaan	8 mahasiswa mampu menjelaskan jawaban dengan menggunakan GeoGebra 10 memahami tujuan soal dan menjawab tetapi tidak mampu menggunakan GeoGebra untuk menyelesaikan
2	<i>Spatial Perception</i>	18 mahasiswa menjawab pertanyaan	14 mahasiswa mampu menjelaskan jawaban dengan menggunakan GeoGebra 4 memahami tujuan soal dan menjawab tetapi tidak mampu menggunakan GeoGebra untuk menyelesaikan
3	<i>Mental Rotation</i>	18 mahasiswa menjawab pertanyaan	8 mahasiswa mampu menjelaskan jawaban dengan menggunakan GeoGebra 10 mahasiswa memahami tujuan soal namun kesulitan menggunakan GeoGebra untuk menggambar kerucut
4	<i>Spatial Relation</i>	18 mahasiswa menjawab pertanyaan	5 mahasiswa mampu menjelaskan jawaban dengan menggunakan GeoGebra

		13 mahasiswa tidak mampu menjelaskan jawaban dengan menggunakan GeoGebra	13 mahasiswa tidak mampu menjelaskan jawaban dengan menggunakan GeoGebra
5	<i>Spatial Orientation</i>	18 mahasiswa menjawab pertanyaan	18 mahasiswa mampu menjelaskan jawaban dengan menggunakan GeoGebra

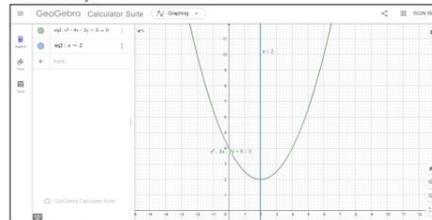
Berikut adalah contoh jawaban dari mahasiswa:

64 pada Geogebra 3D Calculator dengan menggunakan tools bagian Solids kemudian bentuk Cone.



Keterangan: gambar di atas dapat diperoleh dengan menginput rumus $x^2 + y^2 + z^2 = 64$ pada Geogebra 3D Calculator dengan menggunakan tools bagian Solids kemudian bentuk Sphere: Center & Point, maka bentuk bola akan otomatis terbentuk
Jelaskan kesulitan yang dihadapi:
 Saya masih sangat jarang menggunakan aplikasi Geogebra 3D ini, sehingga cukup sulit bagi saya untuk menjawab beberapa pertanyaan ini. Namun kemudian saya melakukan trial and error pada aplikasi ini sehingga saya sudah menjadi tau dan cukup mengerti pada tools dan fungsinya.

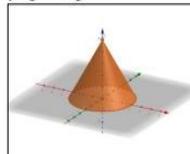
2. Gambarkan persamaan $x^2 - 4x - 2y + 8 = 0$ menggunakan geogebra lalu tentukan sumbu simetrinya.



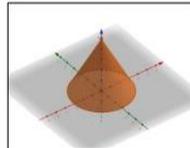
Sumbu simetri:
 $x^2 - 4x - 2y + 8 = 0$
 $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 4$
 $a = \frac{1}{2}, b = -2, \text{ dan } c = 4$
 Persamaan sumbu simetri = $\frac{-b}{2a}$
 sumbu simetri = $\frac{-(-2)}{2(\frac{1}{2})}$
 sumbu simetri = $\frac{2}{1}$
 sumbu simetri = 2
 $x = 2$

Gambar 2. Jawaban soal 1 dan 2

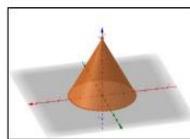
kursor ke kanan hingga kerucut itu berubah. Begitu juga untuk posisi-posisi lainnya, sesuai yang kita inginkan.



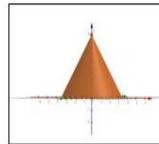
Bentuk Asalnya



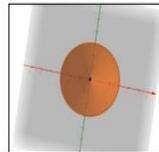
Bentuk Jika di Kursornya Ditarik Kekanan. Masih Berbentuk Kerucut.



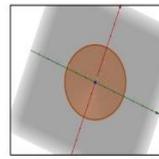
Bentuk Jika Kursornya Ditarik Kekiri. Masih berbentuk kerucut.



Bentuk Jika Kursornya Ditarik Keatas dan di Buat Sejajar dengan Pandangan. Bentuknya masih tetap seperti kerucut.



Bentuk Jika Kursornya Ditarik Tepat(mentok) Keatas. Terlihat seperti bentuk lingkaran dengan titik pusatnya.



Bentuk Jika Kursornya Ditarik Tepat(mentok) Kebawah. Terlihat seperti bentuk lingkaran dengan titik pusatnya.

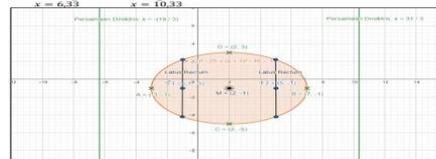
Gambar 3. Jawaban soal 3 dan 5

4. Gambarkan irisan kerucut dengan persamaan $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 1$ menggunakan geogebra dan Sebutkan apa saja unsur-unsur yang ada pada gambar tersebut



$(x-p)^2 + (y-q)^2 = r^2$
 $a^2 = 4, b^2 = 1$
 $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 1$
 $25 = 16$
Unsur-unsur Pada Elips
 • Titik pusat = (p, q) = (2, -1)
 • Titik Fokus
 $F_1 = (p - c, q), F_2 = (p + c, q)$
 $F_1 = (2 - 3, -1), F_2 = (2 + 3, -1)$
 $F_1 = (-1, -1), F_2 = (5, -1)$
 • Titik Puncak
 $A = (p - a, q), B = (p + a, q), C = (p, q - b), D = (p, q + b)$
 $A = (2 - 5, -1), B = (2 + 5, -1), C = (2, -1 - 4), D = (2, -1 + 4)$

$A = (-3, -1), B = (7, -1), C = (2, -5), D = (2, 3)$
 • Panjang Sumbu Mayor (AB) = $2a = 2 \cdot 5 = 10$
 • Panjang Sumbu Minor (CD) = $2b = 2 \cdot 4 = 8$
 • Panjang Latus Rectum = $\frac{b^2}{a}$
 Latus Rectum = $\frac{16}{5}$
 Latus Rectum = $\frac{2(4)^2}{5}$
 Latus Rectum = $\frac{2(16)}{5}$
 Latus Rectum = $\frac{32}{5}$
 Latus Rectum = $6,4$
 • Eksentrisitas (e) = $\frac{c}{a} = \frac{4}{5}$
 • Persamaan Dirokris
 $x = \frac{a^2}{c} + p, x = \frac{a^2}{c} - p$
 $x = \frac{25}{4} + 2, x = \frac{25}{4} - 2$
 $x = \frac{33}{4}, x = \frac{13}{4}$
 $x = 8,25, x = 3,25$



Gambar 4. Jawaban soal 4

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 2, 3 & 4 menunjukkan pada indikator *Visualization*, mahasiswa diminta untuk menggambarkan sebuah kerucut dengan irisan lingkaran yang memiliki jari-jari 8, kemudian menjelaskan bagaimana merubah lingkaran tersebut menjadi sebuah bola pada GeoGebra. Hal ini mengartikan bahwa mahasiswa harus menggambarkan lingkaran yang merupakan bangun dua dimensi dan kemudian merubahnya menjadi bola yang merupakan bangun tiga dimensi. Dari 18 mahasiswa yang menjadi responden dalam penelitian ini, semua mahasiswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan. Beberapa mahasiswa membutuhkan waktu yang lebih lama dalam mengerjakan soal dikarenakan belum pernah menggambarkan kerucut dengan menggunakan GeoGebra. Mereka membutuhkan waktu untuk mempelajari terlebih dahulu langkah-langkah menggambarkan kerucut, selanjutnya mahasiswa mampu merubah bentuk lingkaran (dua dimensi) ke bentuk bola (tiga dimensi) menggunakan fitur *sphere: center & poin* pada GeoGebra. Hal ini menunjukkan bahwa kurangnya inisiatif mahasiswa untuk menggunakan GeoGebra, kecuali diperintahkan oleh dosen. Dari hasil wawancara yang dilakukan terhadap beberapa mahasiswa, diperoleh bahwa mereka paham terkait adanya perubahan bentuk yang terjadi dari bentuk lingkaran yaitu hanya bentuk garis yang melingkar yang memiliki diameter lalu menjadi bola yang tidak lagi hanya sebuah garis melingkar namun sudah memiliki ruang, memiliki volume atau isi. Pemahaman terkait perubahan-perubahan ini menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan spasial berdasarkan indikator *Visualization*.

Pembahasan

Pada penelitian ini terlihat dari hasil jawaban mahasiswa, dengan indikator kemampuan spasial berikut nya adalah *Spatial Perception*, pada indikator ini mahasiswa diminta untuk menggambarkan sebuah persamaan dan menentukan jenis grafik yang diberikan dan sumbu simetri nya. Dari hasil jawaban mahasiswa terhadap instrumen yang diberikan diperoleh bahwa semua mahasiswa menjawab soal yang diberikan, namun 4 masih ada yang kesulitan menentukan sumbu simetri secara langsung dengan menggunakan GeoGebra. Mahasiswa tersebut belum paham bahwa sumbu simetri adalah garis yang membagi sebuah benda atau bentuk menjadi dua bagian yang simetri sedemikian rupa sehingga akan terlihat bahwa benda di satu sisi akan serupa dengan bayangan cermin dari sisi yang lain. Pemahaman mahasiswa tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan spasial yang berdasarkan indikator *Spatial Perception*.

Pada indikator *Mental Rotation*, mahasiswa diminta untuk memutar bangun kerucut pada GeoGebra dan menjelaskan perubahan-perubahan yang terjadi. Dari hasil jawaban mahasiswa terhadap instrumen yang diberikan diperoleh bahwa masih ada mahasiswa yang tidak mampu dan paham bagaimana memutar sebuah bangun kerucut pada GeoGebra, mahasiswa tersebut juga mampu tidak menjelaskan bagaimana perubahan-perubahan yang terjadi atau bentuk yang dihasilkan jika kerucut diputar ke atas, ke bawah, kekanan maupun kekiri. Contohnya jika diputar ke atas kerucut akan terlihat seperti lingkaran. Pemahaman mahasiswa untuk memutar dan mendeskripsikan perubahan-perubahan yang terjadi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan spasial berdasarkan indikator *Mental Rotation*.

Pada indikator *Spatial Relation*, mahasiswa diminta untuk menggambarkan sebuah persamaan yang merupakan irisan kerucut, lalu mahasiswa harus menyebutkan dan menjelaskan apa saja unsur-unsur yang terdapat pada gambar yang dihasilkan dan hubungannya satu dengan yang lain. Dari hasil jawaban mahasiswa yang diperoleh, menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa mampu menggambarkan sebuah persamaan yang merupakan irisan kerucut yang diberikan, namun tidak mampu menyebutkan unsur-unsur yang terdapat pada gambar tersebut menggunakan GeoGebra, karena pemahaman yang kurang dan tidak lagi mengingat materi

yang telah dipelajari. Sebagian besar Mahasiswa kesulitan dalam menjelaskan hubungan-hubungan dari unsur-unsur yang ada. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan bahwa kemampuan spasial mahasiswa berdasarkan indikator *Spatial Relation* masih belum baik. Hal ini harus menjadi perhatian lebih oleh dosen pengampu untuk kedepannya memberikan pemahaman yang lebih baik lagi terkait unsur-unsur yang terdapat pada irisan kerucut dan hubungan setiap unsur tersebut.

Pada indikator *Spatial Orientation*, mahasiswa diminta untuk menggambarkan sebuah persamaan irisan kerucut dengan menggunakan GeoGebra dan menentukan bentuk dari kurva persamaan tersebut. Dari jawaban yang diperoleh, menunjukkan bahwa semua mahasiswa sudah mampu menggambarkan persamaan yang diberikan pada GeoGebra, mahasiswa tidak mengalami kendala apapun untuk menggambarkan semua persamaan. Mahasiswa juga mampu menyatakan bentuk dari kurva yang dihasilkan. Hal ini mengartikan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan spasial berdasarkan indikator *Spatial Orientation* sudah baik.

Secara umum hasil penelitian diatas memperlihatkan kemampuan spasial dan kemampuan mahasiswa menggunakan GeoGebra masih harus terus diasah. Seperti yang dikatakan oleh (Cantürk-Günhan et al., 2009) bahwa ada hubungan positif antara kemampuan spasial dan kesuksesan akademis. Mahasiswa yang mempunyai kemampuan spasial yang tinggi memiliki prestasi yang tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki spasial sedang dan rendah (Rahmawati et al., 2021). Mahasiswa yang memiliki kemampuan spasial yang berkualitas dengan menggunakan imajinasi akan menciptakan mahasiswa yang kreatif dan inovatif dalam berfikir untuk menyelesaikan permasalahan geometri. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan perhatian terkait kemampuan spasial mahasiswa. Pembahasan bangun ruang atau objek tiga dimensi sering sekali membuat mahasiswa kesulitan, salah satu nya membuat hubungan-hubungan antar objek dalam ruang. Salah satu cara menjawab kesulitan tersebut adalah dengan menggunakan teknologi, dan saat ini teknologi sedang berkembang sangat pesat (Salim, 2014). Oleh karena itu GeoGebra sangat dibutuhkan, namun pada kenyataan, masih banyak mahasiswa khususnya pendidikan matematika yang belum memanfaatkan GeoGebra dengan maksimal, yang seharusnya dapat mempermudah mereka menyelesaikan soal-soal terkait geometri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa secara umum kemampuan mahasiswa menggunakan GeoGebra sudah cukup baik, mahasiswa mampu secara mandiri untuk mempelajari GeoGebra dari sumber-sumber media pembelajaran. Namun beberapa dari mahasiswa cukup merasa kesulitan dikarenakan belum pernah menggunakan GeoGebra untuk menyelesaikan persoalan geometri khususnya pada irisan kerucut, mahasiswa terbiasa menyelesaikan persoalan pada dimensi dua. Kemampuan spasial mahasiswa menggunakan GeoGebra pada irisan kerucut belum sepenuhnya baik, pada indikator *Spatial Relation* yang merupakan kemampuan memahami susunan dari suatu objek dan bagiannya serta hubungannya satu sama lain belum cukup untuk dikatakan baik, hal ini berdasarkan jawaban mahasiswa, sebagian besar mahasiswa tidak memberikan hubungan antara unsur-unsur pada irisan kerucut. Melalui wawancara yang dilakukan pada beberapa mahasiswa didapati bahwa mahasiswa belum paham terhadap hubungan unsur-unsur yang ada pada irisan kerucut dikarenakan kurangnya pengetahuan terkait hal tersebut. Untuk penelitian berikutnya sebaiknya dilakukan upaya untuk meningkatkan kemampuan spasial maupun kemampuan mahasiswa menggunakan GeoGebra, seperti pelatihan atau workshop atau mengembangkan media seperti bahan ajar geometri yang terintegrasi dengan GeoGebra.

DAFTAR PUSTAKA

- Abed, E. R., Al-Absi, M. M., & Abu shindi, Y. A. (2015). Developing a Numerical Ability Test for Students of Education in Jordan: An Application of Item Response Theory. *International Education Studies*, 9(1). <https://doi.org/10.5539/ies.v9n1p161>
- Achdiyat, M., & Utomo, R. (2018). Kecerdasan Visual-Spasial, Kemampuan Numerik, dan Prestasi Belajar Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(3). <https://doi.org/10.30998/formatif.v7i3.2234>
- Asngari, D. R. (2015). Penggunaan Geogebra dalam Pembelajaran Geometri. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*.
- Bernard, M., & Setiawan, W. (2020). Development of Geometry Analysis Using Geogebra Scripting in terms of Student Cognitive Capabilities. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032103>
- Cantürk-Günhan, B., Turgut, M., & Yilmaz, S. (2009). Spatial ability of a mathematics teacher: The case of Oya. *IBSU Scientific Journal*, 3(1).
- Erlinawati. (2018). PENGGUNAAN APLIKASI GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI PELAJARAN MATEMATIKA. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 1(1). <https://doi.org/10.33578/prinsip.v1i1.21>
- Guzel, N., & Sener, E. (2009). High school students' spatial ability and creativity in geometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1). <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.312>
- Jayantika, I. G. A. N. T., Ardana, I. M., & Sudiarta, I. G. P. (2013). Kontribusi Bakat Numerik, Kecerdasan Spasial, dan Kecerdasan Logis Matematis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SD Negeri di Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 2(2).
- Juandi, D., Kusumah, Y. S., Tamur, M., Perbowo, K. S., & Wijaya, T. T. (2021). A meta-analysis of Geogebra software decade of assisted mathematics learning: what to learn and where to go? *Heliyon*, 7(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06953>
- Maier, P. H. (1998). Spatial Geometry and Spatial Ability - How to Make Solid Geometry Solid. *Selected Papers from Annual Conference of Didactics of Mathematics 1996*, 3.
- Rahayu, S. (2019). Standar Proses PERMENDIKBUD Nomor 65 Tahun 2019. *INA-Rxiv Papers*, 65.
- Rahmawati, Y., Dianhar, H., & Arifin, F. (2021). Analysing students' spatial abilities in chemistry learning using 3d virtual representation. *Education Sciences*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/educsci11040185>
- Salim, K. (2014). Pengaruh Globalisasi terhadap Dunia Pendidikan. *University Teknologi Malaysia, January*.
- Sofia, N. (2021). PERANGKAT LUNAK YANG SANGAT BERGUNA UNTUK DI GUNAKAN DALAM PEMBELAJARAN SECARA DARING. *Article*.
- Suliani, M. (2019). Analisis Representasi Matematika dalam Penyelesaian Masalah Geometri. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai Islami*, 3(1).
- Trafton, P. R., & Midgett, C. (2020). Principles and Standards: Learning through Problems: A Powerful Approach to Teaching Mathematics. *Teaching Children Mathematics*, 7(9). <https://doi.org/10.5951/tcm.7.9.0532>
- Za'ba, N., Ismail, Z., & Abdullah, A. H. (2020). Preparing student teachers to teach mathematics with GeoGebra. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5 A). <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081904>.