

## Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Nurul Azkiya<sup>1</sup>, Nasya Maharani Azis<sup>2\*</sup>, Dini<sup>3</sup>, Ahmad Yani T<sup>4</sup>,  
Nadya Febriani Meldi<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Universitas Tanjungpura

\*Penulis korespondensi: nasyamaharani37@gmail.com

### Abstrak

Tren pembelajaran di era *society* 5.0 memberikan dampak yang signifikan terhadap pembelajaran matematika salah satunya dalam membantu meningkatkan kemampuan spasial siswa. Integrasi antara teknologi dan dunia pendidikan saat ini mesti menjadi kompetensi yang perlu dikuasai oleh guru. Namun, faktanya masih banyak guru yang kesulitan menggunakan teknologi untuk membantu dalam proses pembelajaran. Padahal, seorang guru matematika perlu menguasai literasi digital sebagai dasar dari kompetensi pedagogi untuk memberi kemudahan dalam pemahaman pengajaran terlebih dalam materi geometri yang menuntut siswa untuk memiliki kemampuan spasial yang baik. Untuk siswa yang kemampuan abstraksinya rendah akan merasa kurang tertarik dan kesulitan dalam memahami konsep geometri. Hal ini menarik perhatian untuk membuat penelitian terkait implementasi alat peraga atau media pembelajaran yang membantu siswa dalam membayangkan bentuk bangun ruang, salah satunya adalah dengan *software* atau aplikasi GeoGebra. Artikel ini bertujuan untuk memberikan implementasi teknologi menggunakan GeoGebra pada materi bangun ruang khususnya jaring-jaring bangun ruang sisi datar. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif untuk mengonstruksikan gambar jaring-jaring bangun ruang sisi datar. Dengan demikian diperoleh implementasi penggunaan *website* GeoGebra pada materi jaring-jaring bangun ruang sisi datar berbantuan fitur GeoGebra dan fasilitas *dragging* pada GeoGebra. Penggunaan teknologi seperti GeoGebra dapat membantu guru dalam memberikan ruang belajar yang efektif bagi siswa dan meningkatkan kemampuan spasial siswa.

**Kata Kunci:** Teknologi; Pembelajaran Matematika; Bangun Ruang Sisi Datar; Geogebra.

### Abstract

*The learning trends in the era of Society 5.0 have had a significant impact on mathematics education, particularly in enhancing students' spatial abilities. The integration of technology into the educational domain has become a crucial competence for educators. However, it is a fact that many teachers still encounter difficulties when it comes to utilizing technology in the teaching process. Yet, for mathematics teachers, digital literacy is fundamental as it underpins pedagogical competence and facilitates the comprehension of geometry, which demands strong spatial skills from students. Students with lower abstract thinking abilities may find it less engaging and challenging to grasp geometric concepts. This circumstance prompts research into the implementation of teaching aids or learning media to assist students in visualizing three-dimensional shapes, one of which is through the use of software or applications like GeoGebra. This article aims to present the implementation of technology using GeoGebra in the context of solid geometry, especially the flat-faced polyhedron nets. In this research, a qualitative descriptive research method is employed to construct flat-faced polyhedron net illustrations. Consequently, the implementation of GeoGebra's website in teaching flat-faced polyhedron nets, aided by GeoGebra features and dragging facilities, is demonstrated. The use of technology such as GeoGebra can aid teachers in providing an effective learning environment for students, ultimately enhancing students' spatial abilities.*

**Keywords:** Technology; Mathematics Learning; Flat-Faced Polyhedra; GeoGebra.

## PENDAHULUAN

Era *society* 5.0 menuntut manusia menguasai dan memahami teknologi. Sejalan dengan pendapat Tahar, dkk (2022) yang menyebutkan bahwa kompetensi SDM mesti mampu memanfaatkan dan memaksimalkan setiap inovasi teknologi pada era 5.0. Era ini mengusung gagasan bahwa teknologi yang ada adalah bagian dari umat manusia yang sudah lazim. Artinya, kehadiran teknologi saat ini dapat menyelesaikan segala tantangan dan permasalahan yang ada untuk memudahkan aktivitas manusia sehari-hari. Kolaborasi manusia, teknologi, dan digital pada era ini semakin nyata. Indonesia berhak berpartisipasi aktif dalam mempersiapkan tren *society* 5.0 yang berdampak secara tidak langsung. *Tren* ini dapat menimbulkan tantangan tersendiri dalam berbagai bidang kehidupan yang dibuktikan dengan bergesernya fungsi sosial ke arah fungsi teknologi informasi dalam setiap aktivitas kehidupan salah satunya pada dunia pendidikan.

Dalam dunia pendidikan, teknologi memiliki peran penting sebab memberikan kemudahan dalam proses belajar mengajar. Saat ini, teknologi juga semakin berkembang menjadi alat bantu yang ditunjukkan dengan semakin canggih dan bervariasinya *software* dan aplikasi - aplikasi yang memberikan kemudahan, salah satunya dalam pengajaran matematika. Putrawangsa & Hasanah (2018) menyebutkan bahwa matematika memiliki kajian yang bersifat non fisik, yaitu mengkaji tentang struktur ide-ide abstrak. Kajian matematika yang abstrak ini tampaknya menjadi penyebab siswa sulit memahaminya. Sejalan dengan Islamiati & Zulkarnaen (2022) menyatakan bahwa salah satu penyebab kesulitan siswa dalam memahami materi dimensi tiga dikarenakan pada materi tersebut memuat konsep-konsep terkait dengan objek yang abstrak. Berdasarkan hal tersebut, menunjukkan dikarenakan kajian matematika bersifat abstrak maka siswa sulit memahami. Teknologi digital dipandang sebagai alat yang efektif dalam situasi seperti ini untuk membantu dalam menemukan dan memperdalam pemahaman siswa tentang matematika abstrak. Diperkuat dengan salah satu prinsip dasar menurut *National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM)* yakni prinsip teknologi yang harus benar-benar diintegrasikan ke dalam program matematika sekolah untuk mencapai pendidikan matematika yang berkualitas tinggi (Allen, dkk., 2020). Ini berarti penggunaan teknologi memang dapat membuat pembelajaran matematika lebih efektif. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi matematika dapat ditingkatkan melalui penggunaan teknologi melalui *software* dan aplikasi matematika. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Suryawan & Permana (2020) tentang “Media Pembelajaran *Online Berbasis Geogebra* sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika”, hasilnya menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa berbantu *GeoGebra* tentang konsep matematika. Siswa dapat menggunakan teknologi untuk memodelkan, menyimulasikan, melakukan percobaan, dan melihat visualisasi atau demonstrasi yang membantu memperjelas suatu konsep. Melalui pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, kemampuan siswa terhadap materi tertentu dapat ditingkatkan. Hal ini sejalan dengan Costley (dalam Kania & Arifin, 2020) menyatakan bahwa teknologi memberikan pengalaman belajar yang bermakna.

Permasalahan saat ini adalah kemampuan guru dalam menggunakan teknologi yang ada. Secanggih apa pun teknologi jika manusia tidak pandai mengoperasikannya maka akan menjadi sia-sia. Jika tidak tepat dalam

penggunaannya maka bisa juga disalahgunakan. Faktanya para guru masih menghadapi kesulitan dalam penggunaannya. Sejalan dengan Rahadyan, dkk (2018) dimana penelitiannya di latar belakang bahwa guru masih menghadapi kesulitan terkait pembuatan media dan sangat minim kuantitas penggunaan teknologi khususnya pada pembelajaran matematika. Padahal, guru harus meleak perkembangan IPTEK setiap saat. Hal ini karena penguasaan teknologi juga merupakan salah satu bagian dari kompetensi pedagogi guru. Jika guru lemah dalam penguasaan teknologi dan siswa sulit dengan materi matematika yang bersifat abstrak tentu akan berdampak siswa tidak dapat memahami materi dengan baik. Dalam hal tersebut, guru harus menguasai literasi digital. Sejalan dengan Fahkiroh, dkk. (2023) menyatakan bahwa seorang guru matematika perlu menguasai literasi digital sebagai dasar dari kompetensi pedagogi untuk memberi kemudahan dalam pemahaman pengajaran kepada peserta didik di era *society* saat ini.

Penguasaan literasi digital yang baik, bisa membantu guru menyampaikan materi pembelajaran dengan menggunakan strategi yang baru, tidak monoton, dan menarik. Jika teknologi digunakan tepat guna dan sasaran maka akan berpengaruh dalam penyediaan ruang eksplorasi untuk meningkatkan pengetahuan matematika. Diperkuat oleh Meldi, dkk (2022) yang menyatakan literasi digital dapat memuat ruang eksplorasi untuk belajar matematika dengan aplikasi matematika yang memberi sajian perhitungan dan visualisasi figural secara cepat dan tepat. Ada beragam aplikasi yang tersedia untuk memfasilitasi, bahkan terdapat dalam situs web untuk memudahkan penggunaannya misalnya GeoGebra. Keunggulan GeoGebra dibandingkan dengan *software* atau aplikasi lainnya adalah mudah diakses karena bisa digunakan tanpa harus mengunduh dengan cara membuka *website* di laman <https://www.geogebra.org/classic?lang=en> dan bisa pula diunduh dalam bentuk aplikasi. Menurut Mahmudi (2011) keunggulan GeoGebra untuk pembelajaran matematika antara lain: (1) lebih cepat dan akurat dibandingkan pensil, penggaris, dan jangka dalam menggambar bentuk geometris; (2) memiliki kemampuan animasi dan *dragging* sehingga siswa dapat lebih memahami konsep geometri melalui pengalaman visual; ; (3) dapat dimanfaatkan sebagai pertimbangan atau balikan untuk memeriksa kebenaran gambar yang telah dibuat; (4) memberi kemudahan untuk menyelidiki atau mendemonstrasikan pada suatu objek geometri. Sejalan dengan hasil kajian Sylviani & Permana (2019) yang menyatakan bahwa melalui GeoGebra membantu mengeksplorasi kemampuan siswa dalam memahami suatu materi geometri.

Geometri matematika adalah salah satu materi yang penting karena materi ini diberikan di setiap jenjang pendidikan. Satu-satunya ilmu yang dapat menghubungkan matematika dengan bentuk fisik yang sebenarnya, mengadopsi ide dari berbagai bidang matematika lainnya, dan memberikan contoh yang tidak melibatkan sistem matematika. Salah satu kajian pada geometri adalah bangun ruang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syah Putri & Pujiastuti (2019) menyatakan bahwa salah satu kesulitan yang dialami siswa kelas V SD adalah membayangkan bentuk jaring-jaring bangun ruang dalam menangani soal cerita. Materi geometri khususnya jaring-jaring bangun ruang sisi datar sudah diberikan sejak Sekolah Dasar. Artinya sangat esensial bagi siswa harus dilatih memiliki kemampuan spasial dari sejak dini. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan kemampuan spasial siswa masih lemah. Hal ini menarik perhatian untuk membuat penelitian terkait implementasi teknologi sebagai media

pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam membayangkan bentuk matematika melalui GeoGebra.

Kemampuan spasial adalah kemampuan penting yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Menurut Yanty Putri Nasution (2017) menyatakan bahwa kemampuan spasial mencakup kemampuan berpikir dalam gambar serta menyerap, mentransformasikan, dan menciptakan kembali berbagai aspek dunia visual. National Academy of Science (dalam Syahputra, 2013) mengemukakan bahwa setiap peserta didik harus berusaha untuk meningkatkan kemampuan dan penginderaan spasial mereka, yang sangat penting untuk memahami hubungan dan sifat dalam geometri dalam menyelesaikan masalah matematika dan masalah di kehidupan sehari-hari. Untuk siswa yang kemampuan abstraksinya rendah akan merasa kurang tertarik dan kesulitan dalam memahami konsep geometri. Inilah yang melatarbelakangi peneliti melakukan penelitian terkait implementasi teknologi sebagai media pembelajaran yang dapat membantu siswa membayangkan bentuk bangun ruang dengan GeoGebra. Melalui GeoGebra diharapkan siswa dapat dengan mudah membayangkan ide matematika sehingga siswa benar-benar memahaminya. Berdasarkan permasalahan yang ada yakni materi matematika bersifat abstrak membuat siswa yang kemampuan spasialnya rendah akan sulit memahaminya dan para guru masih kesulitan menguasai teknologi sedangkan teknologi itu efektif dan dapat memudahkan proses belajar mengajar. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya penelitian yang mencoba meningkatkan kemampuan spasial siswa dalam wujud animasi (Arifin et al., 2020; Azriati, dkk., 2018; Chotimah & Manoy, 2021). Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan animasi berupa *Macromedia Flash*, AR, maupun bahasa pemrograman sebab penelitian ini menggunakan Geogebra dan fokus pembahasannya mengenai konstruksi gambar jaring – jaring bangun ruang. Disinilah peran Geogebra dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa, maka peneliti bertujuan untuk memberikan implementasi teknologi menggunakan GeoGebra pada materi bangun ruang khususnya jaring-jaring bangun ruang sisi datar.

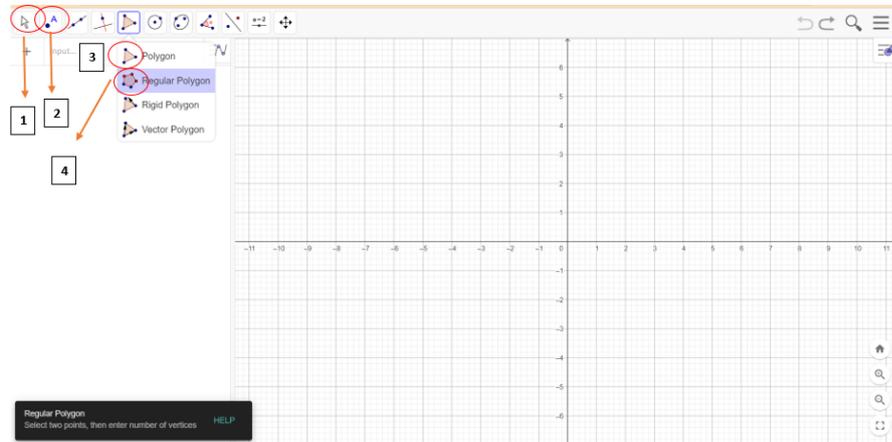
## **BAHAN DAN METODE**

Metode penelitian kualitatif deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk memberikan gambaran deskriptif dalam mengonstruksikan gambar jaring-jaring bangun ruang (Sugiyono, 2021). Dalam kajian ini, metode deskriptif digunakan untuk memberi gambaran objek atau fokus penelitian yang diselesaikan dengan menggunakan GeoGebra dalam proses memvisualisasikan jaring-jaring bangun ruang sisi datar. Dengan demikian, objek dari penelitian ini adalah mengonstruksi gambar jaring-jaring bangun ruang sisi datar berbantuan GeoGebra. Instrumen dalam penelitian ini adalah soal untuk membuat jaring-jaring bangun ruang sisi datar dengan sisi satuan sudah ditentukan.

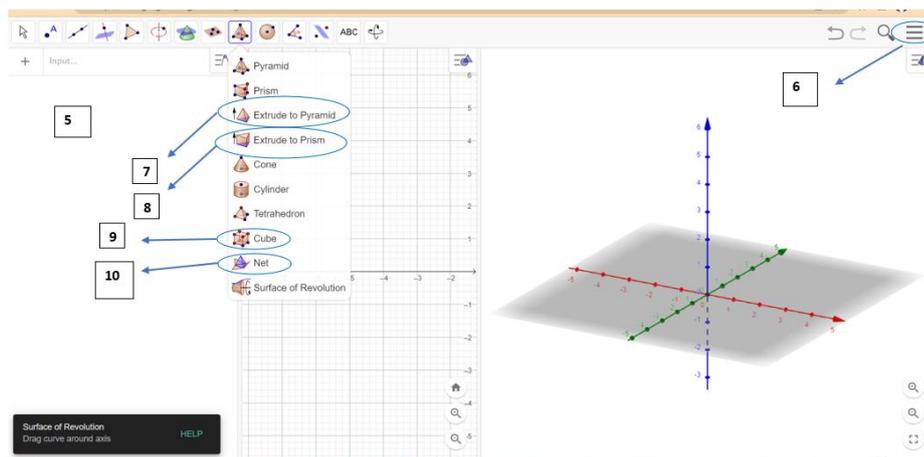
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kesulitan yang hampir dialami semua siswa adalah memvisualisasikan bentuk bangun ruang sisi datar. Siswa yang mempunyai kapasitas spasial yang baik dan tinggi akan mempunyai daya imajinasi yang aktif, sehingga dapat membayangkan suatu bentuk secara akurat dengan mudah. Begitu juga sebaliknya, jika siswa yang kemampuan spasialnya rendah maka akan sulit untuk membayangkan suatu bentuk secara akurat. Kehadiran fasilitas animasi dan *dragging* pada aplikasi atau *software* GeoGebra dapat membantu siswa dalam

memahami konsep matematika secara lebih visual. Pada bagian ini akan disajikan implementasi teknologi digital berupa penggunaan GeoGebra untuk menemukan jaring-jaring dari bangun ruang sisi datar yakni kubus, balok, prisma, dan limas. Khusus dalam objek penelitian ini, fitur pada GeoGebra yang hanya digunakan sebagai berikut.



**Gambar 1.** Tampilan Geogebra pada area kerja *graphics*

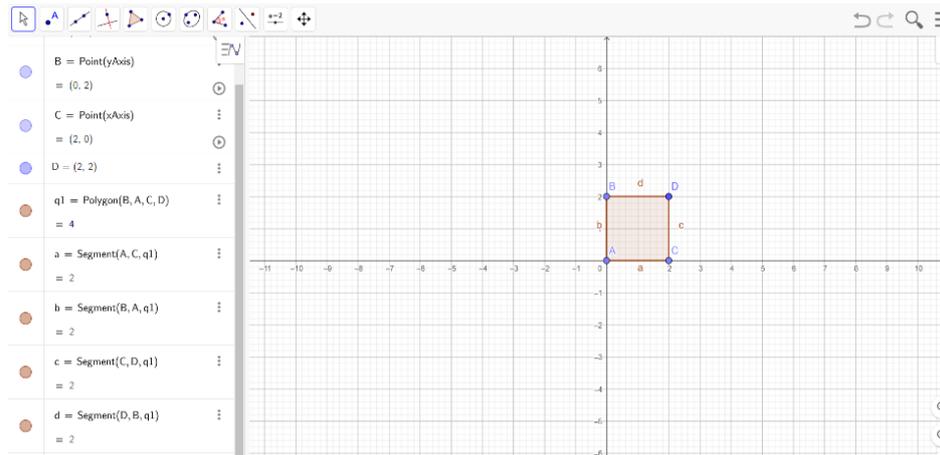


**Gambar 2.** Tampilan Geogebra pada area kerja *3D graphics*

Penjelasan fitur pada gambar diatas sebagai berikut: (1) *move* untuk memilih, menggeser, dan mengubah suatu objek dengan *mouse* pada tampilan grafik; (2) *point* untuk membuat titik; (3) *polygon* untuk membuat segi banyak diantara titik-titik; (4) *regular polygon* untuk menggambar bidang segi-n beraturan; (5) *style bar algebra view* untuk menampilkan objek yang sudah dibuat melalui pembuatan aljabar; (6) *option* akan menampilkan berbagai fitur yang dibutuhkan; (7) *extrude to pyramid* yang terdapat pada tampilan 3D Graphics untuk membuat titik puncak dengan tinggi yang dikehendaki; (8) *extrude to prism* yang terdapat pada tampilan 3D Graphics untuk membuat prisma dengan tinggi yang dikehendaki; (9) *Cube* yang terdapat pada tampilan 3D Graphics untuk membuat kubus; (10) *net* yang terdapat pada tampilan 3D Graphics untuk membuat jaring-jaring bangun ruang.

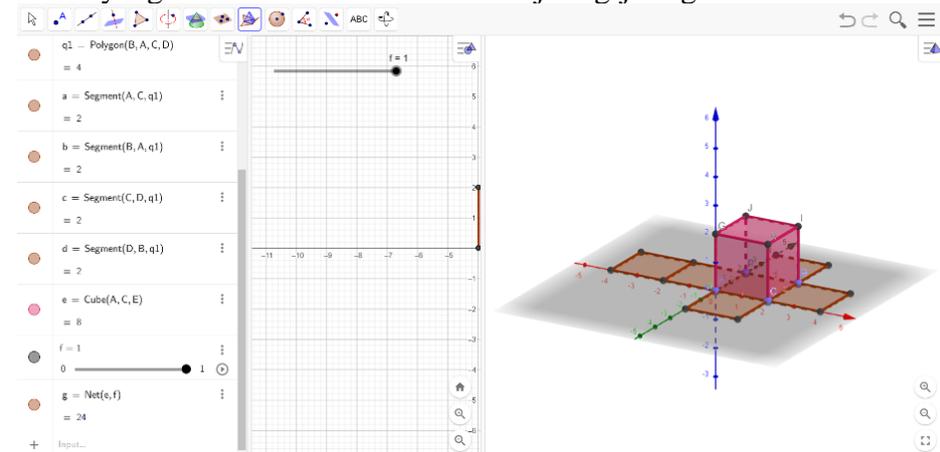
- A. Jaring-Jaring Kubus dengan Panjang Sisi 2 satuan  
Berikut cara membuat jaring-jaring kubus dengan GeoGebra.

1. Buka terlebih dahulu pada website <https://www.geogebra.org/classic?lang=en> kemudian akan tampil area kerja. Setelah itu, kita buat dulu bangun datar persegi dengan panjang sisi 2 satuan. Cara membuatnya adalah klik *point* lalu pada area kerja buat empat titik, disini peneliti memilih titik koordinat A(0,0), B(0,2), C(2,0), dan D(2,2). Pada menu *toolbar* pilih *polygon* lalu buatlah persegi dengan menghubungkan keempat titik yang sudah dibuat maka akan terbentuk bangun datar persegi. Untuk mengecek apakah benar panjang sisi 2 satuan, bisa dilihat pada *style bar algebra view* jika *segment* tertulis 2 artinya sudah benar panjang sisi 2 satuan.



Gambar 3. Persegi

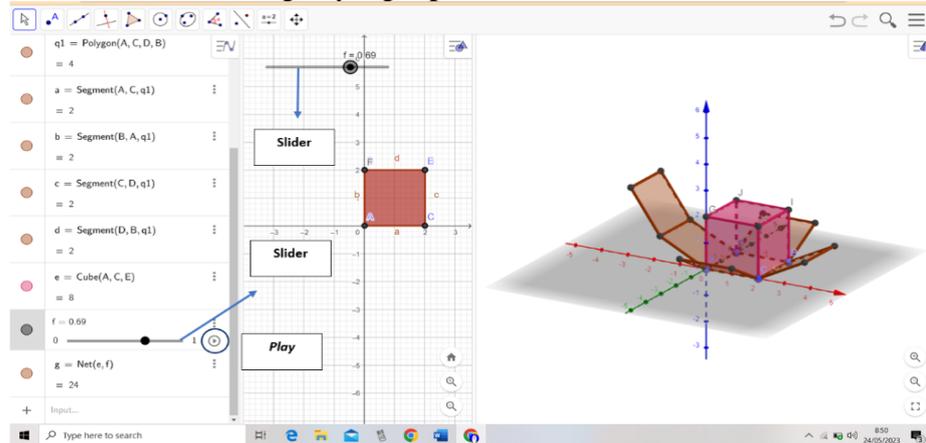
2. Langkah selanjutnya, sebelum membuat jaring-jaring kubus aktifkan dulu 3D Graphics dengan cara klik menu *option* pilih *view* lalu klik 3D Graphics maka akan muncul area kerja 3 dimensi. Untuk membuat kubus, pada 3D Graphics pilih menu *toolbar cube* lalu klik dua buah titik pada persegi yang sudah dibuat tadi maka akan terbentuk kubus. Kemudian, untuk membuat jaring-jaring, pilih menu *toolbar net* lalu klik kubus yang dibuat maka akan terbentuk jaring-jaring kubus.



Gambar 4. Jaring-jaring kubus

3. Untuk membuat animasi jaring-jaring kubus, klik dan geser *slider* yang terbentuk. Setelah itu, jaring-jaring kubus dapat digerakkan baik membuka dan menutup. Jika ingin animasi jaring kubus bergerak secara

otomatis maka cukup klik tombol *play* yang ada pada *slider*. Lakukanlah modifikasi sesuai dengan yang diperlukan.

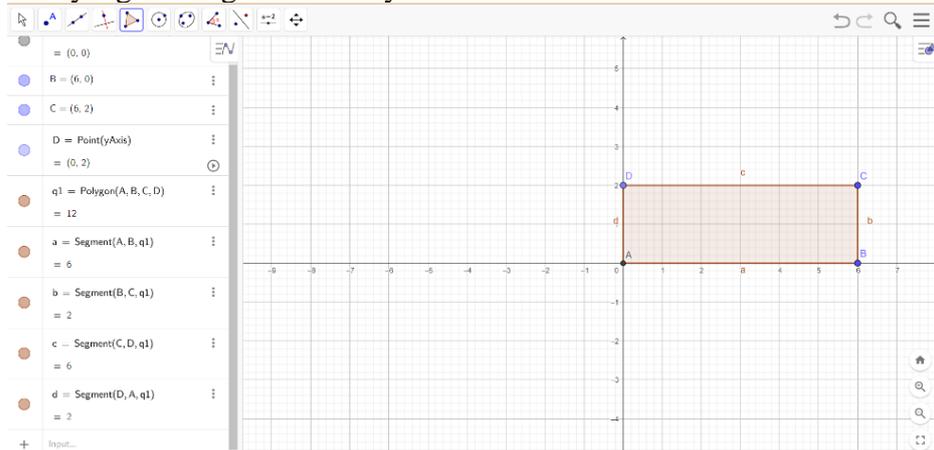


**Gambar 5.** Animasi jaring-jaring kubus

**B. Jaring-Jaring Balok dengan Panjang 6 Satuan, Lebar 2 Satuan, dan Tinggi 4 Satuan**

Berikut cara membuat jaring-jaring balok dengan GeoGebra.

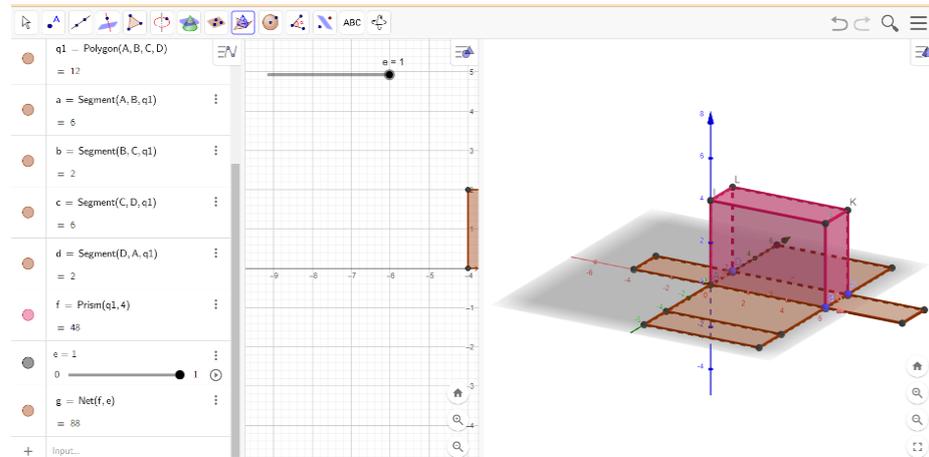
1. Buka terlebih dahulu pada website <https://www.geogebra.org/classic?lang=en> kemudian akan tampil area kerja. Setelah itu, kita buat dulu bangun datar persegi panjang dengan panjang sisi 6 satuan dan lebar sisi 2 satuan. Cara membuatnya adalah klik *point* lalu pada area kerja buat dua titik, disini peneliti memilih titik koordinat A(0,0), B(6,0), C(6,2), dan D(0,2). Pada menu *toolbar* pilih *polygon* lalu buatlah persegi panjang dengan menghubungkan keempat titik yang sudah dibuat maka akan terbentuk bangun datar persegi panjang. Untuk mengecek apakah benar panjang dan lebar sisi bisa dilihat pada *style bar algebra view* jika *segment* tertulis sesuai dengan soal yang kita inginkan artinya sudah benar.



**Gambar 6.** Persegi panjang

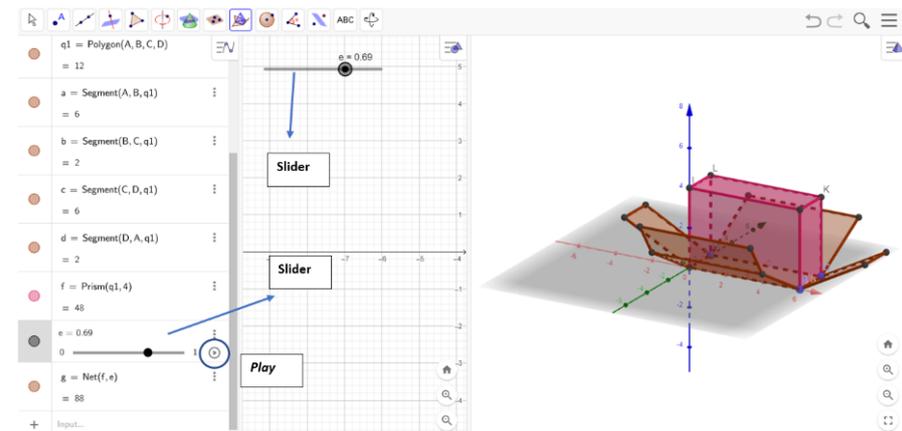
2. Langkah selanjutnya, sebelum membuat jaring-jaring kubus aktifkan dulu 3D Graphics dengan cara klik menu *option* pilih *view* lalu klik 3D Graphics maka akan muncul area kerja 3 dimensi. Untuk membuat balok, pada 3D Graphics pilih *extrude to prism* klik persegi panjang yang sudah dibuat input pada jendela *altitude* 4 karena pada soal diminta tinggi balok

4 satuan. Setelah itu, maka akan terbentuk balok. Selanjutnya, untuk membuat jaring-jaring, pilih menu *toolbar net* lalu klik balok yang dibuat maka akan terbentuk jaring-jaring balok.



Gambar 7. Jaring-jaring balok

3. Untuk membuat animasi jaring-jaring balok, klik dan geser *slider* yang terbentuk. Setelah itu, jaring-jaring balok dapat digerakkan baik membuka dan menutup. Jika ingin animasi jaring balok bergerak secara otomatis maka cukup klik tombol *play* yang ada pada *slider*. Lakukanlah modifikasi sesuai dengan yang diperlukan.



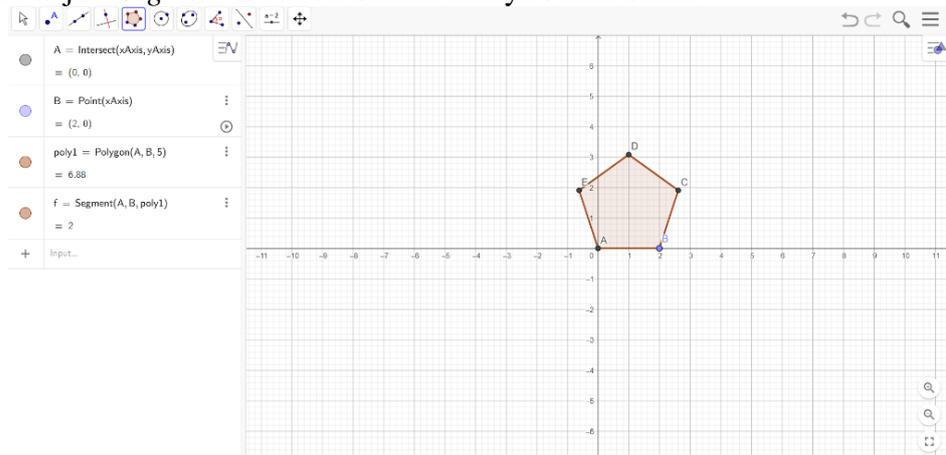
Gambar 8. Animasi jaring-jaring balok

### C. Jaring-Jaring Prisma Segi Lima dengan Panjang Setiap Sisi Alas 2 satuan dan Tinggi 4 Satuan

Berikut cara membuat jaring-jaring prisma dengan GeoGebra.

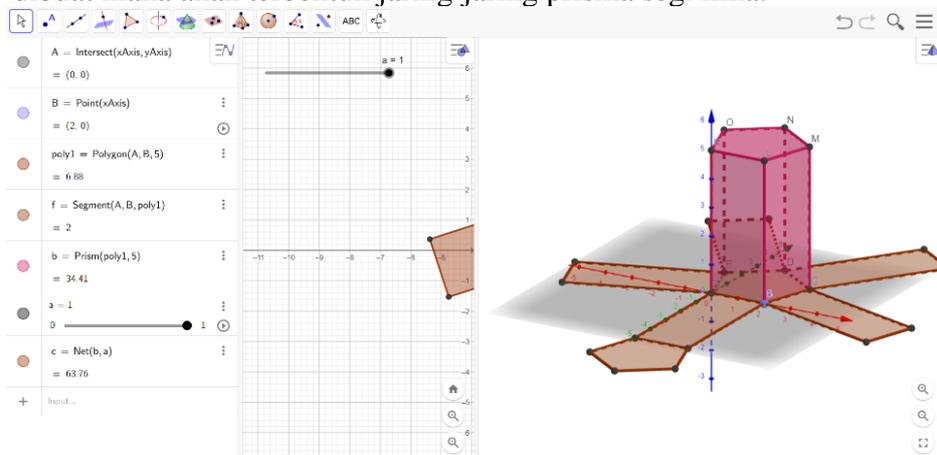
1. Buka terlebih dahulu pada website <https://www.geogebra.org/classic?lang=en> kemudian akan tampil area kerja. Setelah itu, kita buat dulu alas prisma dengan panjang setiap sisi 2 satuan. Cara membuatnya adalah klik *point* lalu pada area kerja buat dua titik, disini peneliti memilih titik koordinat A(0,0) dan B(2,0). Selanjutnya, pada menu *toolbar* pilih *regular polygon* lalu klik pada dua buah titik yang tadi dibentuk. Setelah itu, akan muncul *vertices* lalu input 5 maka alas segi lima sudah terbentuk (jika ingin alasnya berbentuk segi yang lain bisa disesuaikan sesuai kebutuhan). Untuk mengecek apakah

benar panjang sisi alas adalah 2 satuan bisa dilihat pada *style bar algebra view* jika *segment* tertulis 2 artinya sudah benar.



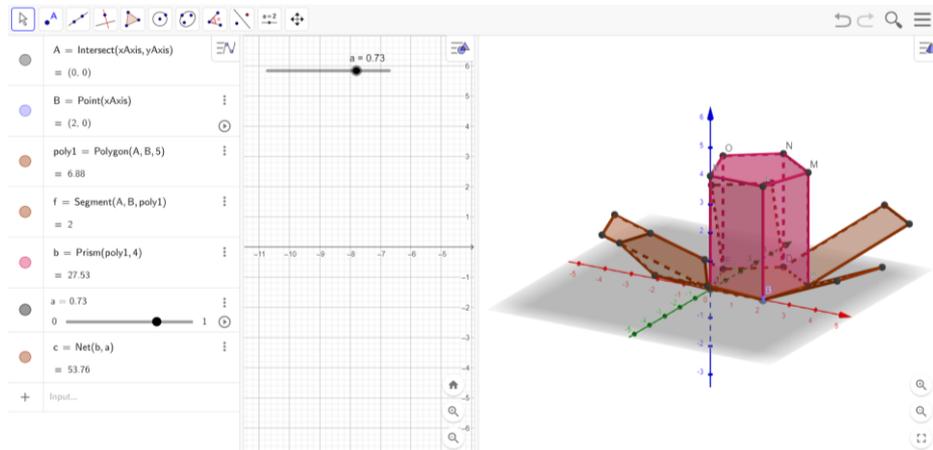
**Gambar 9.** Segi lima

- Langkah selanjutnya, sebelum membuat jaring-jaring prisma segi lima aktifkan dulu 3D Graphics dengan cara klik menu *option* pilih *view* lalu klik 3D Graphics maka akan muncul area kerja 3 dimensi. Untuk membuat prisma segi lima, pada 3D Graphics pilih *extrude to prism* klik segi lima yang sudah dibuat, input *altitude* 4 karena pada soal diminta tinggi prisma 4 satuan maka akan terbentuk prisma segi lima. Setelah itu, membuat jaring-jaring, pilih menu *toolbar net* lalu klik prisma yang dibuat maka akan terbentuk jaring-jaring prisma segi lima.



**Gambar 10.** Jaring-jaring prisma segi lima

- Untuk membuat animasi jaring-jaring prisma, klik dan geser *slider* yang terbentuk. Setelah itu, jaring-jaring prisma dapat digerakkan baik membuka dan menutup. Jika ingin animasi jaring prisma bergerak secara otomatis maka cukup klik tombol *play* yang ada pada *slider*. Lakukanlah modifikasi sesuai dengan yang diperlukan.

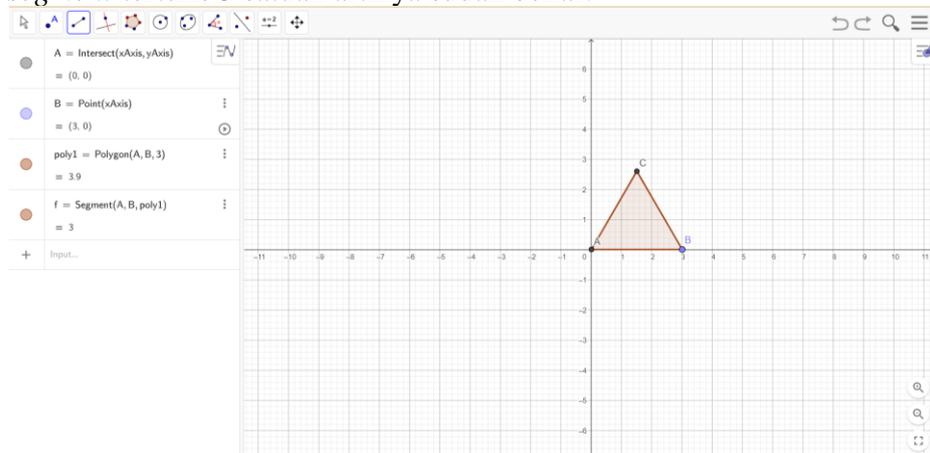


Gambar 11. Animasi jaring-jaring prisma segi lima

D. Jaring-Jaring Limas Segitiga dengan Panjang Setiap Sisi Alas 3 satuan dan Tinggi 4 Satuan

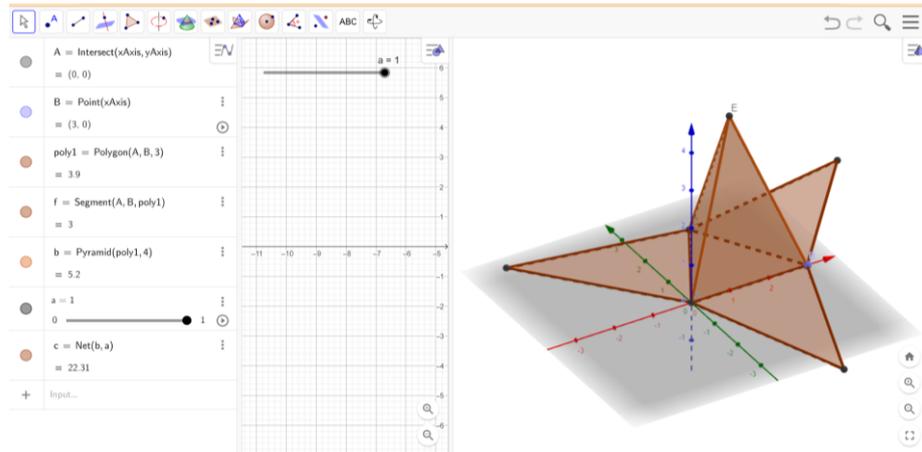
Berikut cara membuat jaring-jaring limas dengan GeoGebra.

1. Buka terlebih dahulu pada website <https://www.geogebra.org/classic?lang=en> kemudian akan tampil area kerja. Setelah itu, kita buat dulu alas dengan panjang sisi 3 satuan. Cara membuatnya adalah klik *point* lalu pada area kerja buat dua titik, disini peneliti memilih titik koordinat A(0,0) dan B(3,0). Selanjutnya, pada menu *toolbar* pilih *regular polygon* lalu klik pada dua buah titik yang tadi dibentuk. Setelah itu, akan muncul *vertices* lalu input 3 maka alas segi tiga sudah terbentuk(jika ingin alasnya berbentuk segi yang lain bisa disesuaikan sesuai kebutuhan). Untuk mengecek apakah benar panjang sisi alas adalah 3 satuan bisa dilihat pada *style bar algebra view* jika *segment* tertulis 3 satuan artinya sudah benar.



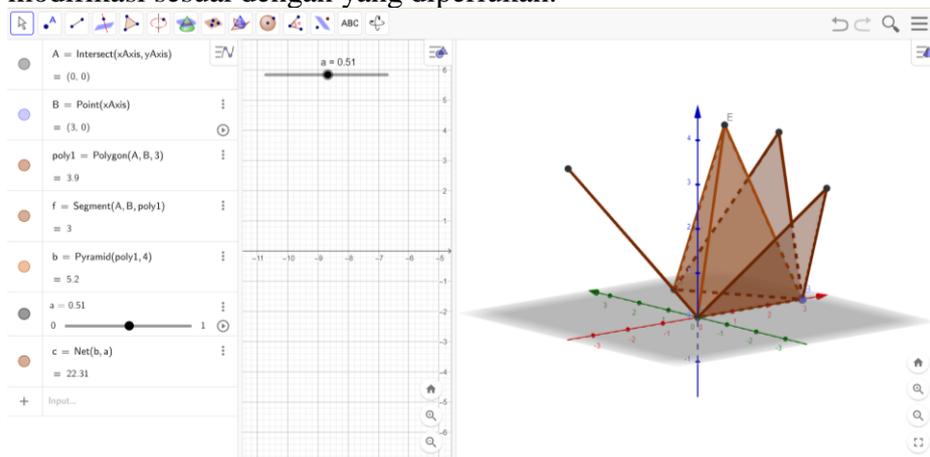
Gambar 12. Segitiga

2. Langkah selanjutnya, sebelum membuat jaring-jaring prisma segi lima aktifkan dulu 3D Graphics dengan cara klik menu *option* pilih *view* lalu klik 3D Graphics maka akan muncul area kerja 3 dimensi. Untuk membuat limas segitiga, pada 3D Graphics pilih *extrude to pyramid* klik segitiga yang sudah dibuat, input *altitude* 4 karena pada soal diminta tinggi limas 4 satuan maka akan terbentuk limas segitiga. Selanjutnya, membuat jaring-jaring pilih menu *toolbar net* lalu klik limas yang dibuat maka akan terbentuk jaring-jaring limas segitiga.



Gambar 13. Jaring-jaring limas segitiga

3. Untuk membuat animasi jaring-jaring limas, klik dan geser *slider* yang terbentuk. Setelah itu, jaring-jaring limas dapat digerakkan baik membuka dan menutup. Jika ingin animasi jaring limas bergerak secara otomatis maka cukup klik tombol *play* yang ada pada *slider*. Lakukanlah modifikasi sesuai dengan yang diperlukan.



Gambar 14. Animasi jaring-jaring limas segitiga

Berdasarkan pemaparan mengenai konstruksi jaring – jaring bangun ruang tersebut, terdapat fitur yang bisa digunakan untuk membuatnya bergerak. Hal ini berarti pengoperasian Geogebra dapat membantu mengembangkan kemampuan spasial siswa dalam proses belajar mengajar dengan fitur yang dimiliki pada aplikasi atau *software* tersebut. Penggunaan ini juga bisa ditampilkan tidak hanya di komputer atau laptop tapi bisa dioperasikan melalui *handphone*. Tentunya dapat memberikan kemudahan bagi siswa yang ingin mencobanya secara langsung dengan mengoperasikannya di *handphone* mereka. Selain siswa tertarik maka siswa juga terlibat aktif dalam pengalaman belajarnya. Demikian halnya disebutkan Khasanah & Nugraheni, (2022) pengetahuan baru yang diperoleh siswa dengan penggunaan *software* atau aplikasi Geogebra berperan dalam menjadikan siswa belajar aktif. Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Chotimah & Manoy, 2021) disebutkan salah satu keterbatasan pada penggunaan media berbasis *Powerpoint Visual Basic for Application (VBA)* tersebut hanya bisa dioperasikan pada komputer atau laptop.

## KESIMPULAN

Dengan bantuan teknologi dapat memfasilitasi guru dalam memberikan ruang belajar bagi siswa. Pemanfaatan *software* atau aplikasi GeoGebra sebagai media pembelajaran matematika dengan berbagai fasilitasnya merupakan salah satu contoh bagaimana teknologi yang ada harus dimanfaatkan seefektif mungkin, khususnya dalam proses belajar mengajar. Kehadiran fasilitas animasi *dragging* memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam menangkap konsep geometri. Berdasarkan hasil dan pembahasan menunjukkan GeoGebra dapat digunakan dalam memvisualisasikan jaring-jaring kubus. Cara membuatnya dengan menggunakan GeoGebra secara umum sebagai berikut:

1. Tahap pertama membuat alas atau bidang datar terlebih dahulu dengan bantuan *toolbar* berupa *point* untuk membuat titik, *polygon* atau *regular polygon* untuk membuat segi atau bidang sesuai kebutuhan.
2. Setelah itu, buat bangun ruang sisi datar yang diinginkan pada 3D Graphics dengan bantuan *toolbar* dapat berupa *extrude to pyramid* untuk limas, *extrude to prism* untuk prisma dan balok, atau *cube* untuk kubus sesuai dengan kebutuhan. Selain peralatan itu bisa juga menggunakan peralatan lain yang bisa membantu sesuai kebutuhan yang diinginkan.
3. Setelah bangun ruang jadi, selanjutnya buat jaring-jaring dengan peralatan *net*. Untuk membuat animasi gerak dapat menggunakan *slider* atau jika ingin otomatis bisa menekan tombol *play* pada *slider*. Setelah itu, lakukan *editing* sesuai kebutuhan.

Dengan berbagai kelebihan dari GeoGebra, bagi siswa yang memiliki kecerdasan spasial yang rendah, *software* atau aplikasi ini dapat membantu siswa dalam membayangkan materi bangun ruang terutama jaring-jaring bangun ruang sisi datar yang sifatnya adalah tiga dimensi. Bagi pengajar pula akan memudahkan untuk mengajarkan siswa secara bermakna. Keterbatasan pada penelitian ini hanya memberikan gambaran deskriptif terkait implementasi penggunaan GeoGebra. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan lagi terkait efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran terhadap hasil belajar siswa.

## DAFTAR RUJUKAN

- Allen, C. E., Froustet, M. E., LeBlanc, J. F., Payne, J. N., Priest, A., Reed, J. F., Worth, J. E., Thomason, G. M., Robinson, B., & Payne, J. N. (2020). National Council of Teachers of Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 29(5), 59. <https://doi.org/10.5951/at.29.5.0059>
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59–73. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>
- Azriati, S. A., Syahputra, E., & Sumarno. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa. *Paradikma*, 11(1), 1–6.
- Chotimah, S. C., & Manoy, J. T. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Powerpoint Visual Basic for Application (Vba) Untuk Mendukung Kemampuan Spasial Siswa. *MATHEdunesa*, 10(2). [https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v10n2.ppdf\\_374-384](https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v10n2.ppdf_374-384)
- Fahkiroh, A., Fatmawati, D. P., & Amalia, S. R. (2023). Studi Literatur: Literasi Digital Sebagai Dasar dari Kompetensi Pedagogik pada Calon Guru Matematika di Era Society 5.0. *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, 4(1), 529–538.
- Islamiati, M. P., & Zulkarnaen, R. (2022). Studi Kasus Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Kelas XII. *Jurnal Didactical Mathematics*, 4(April), 127–137.

- Kania, N., & Arifin, Z. (2020). Aplikasi Macromedia flash untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 96. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2872>
- Khasanah, U., & Nugraheni, E. A. (2022). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa Kelas VII Pada Materi Segiempat Berbantuan Aplikasi Geogebra di SMP Negeri 239 Jakarta. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 181–190. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.813>
- Mahmudi, A., & Negeri, J. P. M. F. U. (2011). Pemanfaatan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. In *Seminar Nasional LPM UNY* (pp. 1-10).
- Meldi, N. F., Khoriyani, R. P., Susanti, W., Ahmad, D., & Rif'at, M. (2022). Implementasi Teknologi Digital Dalam Perkuliahan Matakuliah Kalkulus Integral Dalam Penyelesaian Luas Daerah Antarkurva. *Jurnal Alwatzikhoebillah : Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora*, 8(2), 156–167. <https://doi.org/10.37567/alwatzikhoebillah.v8i2.1506>
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). Integrasi Teknologi Digital Dalam Pembelajaran Di Era Industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42–54. <https://doi.org/10.20414/jtq.v16i1.203>
- Rahadyan, A., Hartuti, P. M., & Awaludin, A. A. R. (2018). Penggunaan Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(01), 11. <https://doi.org/10.30998/jurnalpkm.v1i01.2356>
- Suryawan, I. P. P., & Permana, D. (2020). Media Pembelajaran Online Berbasis Geogebra sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika. *Prisma*, 9(1), 108. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i1.929>
- Syah Putri, L., & Pujiastuti, H. (2019). Analisis Kesulitan Siswa Kelas V Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 8(1), 65–74. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/terampil/index>
- Syahputra, E. (2013). Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 3(3), 353–364. <https://doi.org/10.21831/cp.v3i3.1624>
- Sylviani, S., & Permana, F. C. (2019). Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar Menggunakan Aplikasi Geogebra sebagai Alat Bantu Siswa dalam Memahami Materi Geometri. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.17509/edsence.v1i1.17909>
- Tahar, A., Setiadi, P. B., & Rahayu, S. (2022). Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 Menuju Era Society 5.0. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 12380–12394. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/4428>
- Yanty Putri Nasution, E. (2017). Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Pembelajaran Geometri Berbantuan Cabri 3D. *M A T H L I N E : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 179–194. <https://doi.org/10.31943/mathline.v2i2.45>