

Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar Menggunakan Aplikasi Geogebra sebagai Alat Bantu Siswa dalam Memahami Materi Geometri

Sisilia Sylviani¹, Fahmi Candra Permana²

¹) Departemen Matematika, FMIPA, Unpad
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21, Jatinangor 45363
Jl. Raya Cibiru Km 15 Bandung 40393
Email: sisilia.sylviani@unpad.ac.id

²) Prodi Pendidikan Multimedia, Kampus UPI Cibiru, UPI
Jl. Raya Cibiru Km 15 Bandung 40393
Email: fahmi.candrap@upi.edu

ABSTRAK

Tujuan pembelajaran matematika selaras dengan tuntutan Revolusi Industri 4.0, manusia dituntut memiliki sejumlah keterampilan untuk memperoleh, memilih, dan mengelola informasi. Dampak paling nyata bagi siswa adalah siswa harus mampu memanfaatkan era digitalisasi ini dalam pembelajaran. Salah satunya adalah pemanfaatan internet dan software tertentu yang menunjang kegiatan pembelajaran. Salah satu software penunjang dalam pembelajaran matematika adalah GeoGebra. GeoGebra adalah software geometri dinamis. Software tersebut dapat dijadikan media yang dapat membantu proses belajar mengajar mata pelajaran matematika di kelas. Software ini dapat membantu siswa dalam memahami materi geometri. Software tersebut juga dapat digunakan untuk mengasah keaktifan siswa dalam pembelajaran materi geometri di kelas. Dalam paper ini dibahas bagaimana Geogebra dapat membantu siswa dalam memahami materi matematika, khususnya geometri. Geogebra dapat digunakan sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar yang bermanfaat tidak hanya bagi siswa juga bagi guru. Geogebra dapat digunakan sebagai alat untuk mengembangkan kemampuan dan kreatifitas siswa dalam pelajaran matematika. Geogebra juga dapat digunakan untuk membantu guru mengembangkan metode pembelajaran, dalam hal ini khususnya untuk materi geometri.

Kata kunci: geogebra, geometri, pembelajaran

ABSTRACT

The purpose of mathematics learning is in harmony with the demands of the Industrial Revolution 4.0, humans are required to have a number of skills to obtain, choose, and manage information. The most obvious impact for students is that they must be able to take advantage of this era of digitalization in learning. One of them is the use of the internet and certain software that supports learning activities. One of the supporting software in mathematics learning is GeoGebra. GeoGebra is a dynamic geometry software. The software can be used as a medium that can help the teaching and learning process of mathematics in the classroom. This software can help students understand geometry material. The software can also be used to hone students' activeness in learning geometry material in class. In this paper we discuss how Geogebra can help students understand mathematical material, especially Geometry. It can be used as a tool in teaching and learning activities that are beneficial not only for students but also for teachers. Geogebra can be used as a tool to develop students' abilities and creativity in mathematics. Geogebra can also be used to help teachers develop learning methods, in this case especially for geometry material.

Keywords: geogebra, geometry, learning

1. Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu tentang logika mengenal bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya. Salah satu materi pelajaran matematika yang diajarkan di Sekolah Dasar adalah Geometri. Geometri merupakan salah satu materi yang dipelajari dalam mata pelajaran matematika yang menggunakan pendekatan gambar-gambar, sistem koordinat, diagram, vektor, serta transformasi. Pendekatan tersebut terkadang dapat membantu dalam memecahkan masalah dengan lebih mudah.

Namun pada praktek di lapangan terdapat beberapa hal yang menunjukkan bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi-materi geometri tersebut. Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan yang menunjukkan adanya kendala bagi siswa untuk memahami materi-materi geometri. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ozerem [] menyimpulkan bahwa penguasaan siswa terhadap materi geometri masih sangat rendah. Hal ini terlihat dari adanya kesalahan atau miskonsepsi yang dilakukan siswa terhadap soal geometri. Terdapat siswa yang berpendapat bahwa dalam memahami, menggambar bangun ruang, serta menyelesaikan permasalahan geometri tidak menarik bagi siswa. Menurut Ozerem, masalah utamanya adalah kemampuan berpikir dan bernalar yang kurang memadai. Ozerem berpendapat pula bahwa materi visual dan metode yang mengarahkan siswa harus digunakan untuk meningkatkan pemahaman.

Permasalahan lainnya yang dihadapi adalah kurangnya keaktifan siswa pada saat pembelajaran matematika. Erman Suherman, dkk, mengemukakan bahwa dalam pembelajaran matematika di sekolah, guru hendaknya memilih dan menggunakan strategi yang banyak melibatkan siswa aktif dalam belajar sehingga siswa dapat mengamati, menebak, berbuat, mencoba, mampu menjawab pertanyaan dan berdiskusi.

Selain penggunaan metode pembelajaran yang tepat, motivasi juga dipengaruhi oleh penyajian materi dan media yang digunakan. Menurut Ruseffendi (1989: 34) salah satu faktor yang mempengaruhi belajar siswa adalah penyajian materi, apakah penyajian materi tersebut membuat siswa tertarik, termotivasi, dan timbul perasaan pada diri siswa untuk menyenangi materi tersebut. Ahli psikologi Jerone Bruner (Sardiman 2004: 46) mengemukakan bahwa jika dalam belajar siswa dapat diberi pengalaman langsung (melalui media, demonstrasi, field trip, dramatisasi), maka situasi pembelajarannya akan meningkatkan kegairahan dan minat siswa tersebut dalam belajar.

Edgar Dale dikutip dari W. Gulo (2002: 141) mengemukakan pengalamannya tentang penggunaan berbagai media komunikasi dan informasi dalam Kerucut Dale. Menurut Dale konsep yang diinformasikan melalui lambang verbal mempunyai daya serap paling rendah dibandingkan apabila disampaikan dengan lambang visual. Dalam Kerucut Dale media yang menunjukkan keefektifan tertinggi adalah media komunikasi dengan pengalaman langsung yang berarti mempunyai daya serap paling tinggi. Komputer merupakan salah satu media yang masih populer di kalangan siswa yang bisa membuat pembelajaran menarik. Erman Suherman dkk (2003: 293) mengemukakan komputer memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran matematika. Banyak hal abstrak yang sulit dipikirkan siswa dapat dipresentasikan melalui simulasi komputer. Hal ini tentu saja akan lebih menyederhanakan jalan pikiran siswa dalam memahami matematika.

Salah satu aplikasi komputer yang dapat digunakan dalam belajar matematika adalah software GeoGebra. Software GeoGebra menjadi pilihan peneliti karena melihat karakteristik siswa-siswa sekolah dasar yang masih menyukai konsep permainan. Software GeoGebra berfungsi sebagai media gambar yang dinamis sehingga siswa akan bermain dengan geseran titik-titik ataupun pengukuran ruas garis dan luasan. Secara umum software GeoGebra akan menyediakan pengalaman langsung kepada siswa dalam belajar. Dengan demikian, software GeoGebra mendukung kegiatan penemuan dan dapat memotivasi siswa dalam belajar.

Paper ini bertujuan untuk memberikan gambaran bagaimana Geogebra dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran, serta bagaimana software tersebut dapat dijadikan sebagai salah satu alat dalam membantu siswa dalam memahami materi matematika khususnya geometri. Geogebra juga dapat digunakan sebagai alat bantu guru untuk mengembangkan metode pembelajaran matematika.

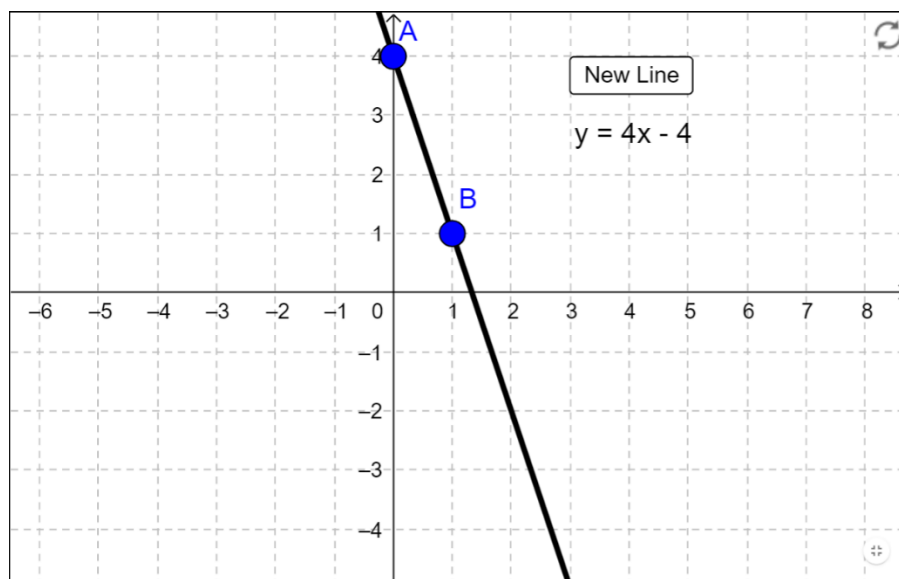
2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Penemuan Terbimbing (Guided Discovery Learning) dengan menggunakan geogebra sebagai alat bantu. Menurut Erman Suherman (2003: 212) penemuan sebagai metode pembelajaran merupakan penemuan yang dilakukan oleh siswa. Dalam pembelajaran ini siswa menemukan sendiri sesuatu hal yang baru bagi mereka. Hal yang ditemukan siswa itu bukan benar-benar baru sebab sudah diketahui sebelumnya oleh orang lain. Proses penemuan menurut W. Gulo (2002: 94) tidak hanya mengembangkan intelektual saja, tetapi juga mengembangkan seluruh potensi yang ada, termasuk pengembangan emosional dan pengembangan keterampilan. Metode penemuan terbimbing melibatkan suatu dialog atau interaksi antara siswa dan guru di mana siswa mencari kesimpulan yang diinginkan melalui suatu urutan pertanyaan yang diatur oleh guru (Markaban, 2006: 10). Interaksi dapat pula dilakukan antara siswa baik dalam kelompok-kelompok kecil maupun kelompok besar (kelas).

3. Hasil dan Pembahasan

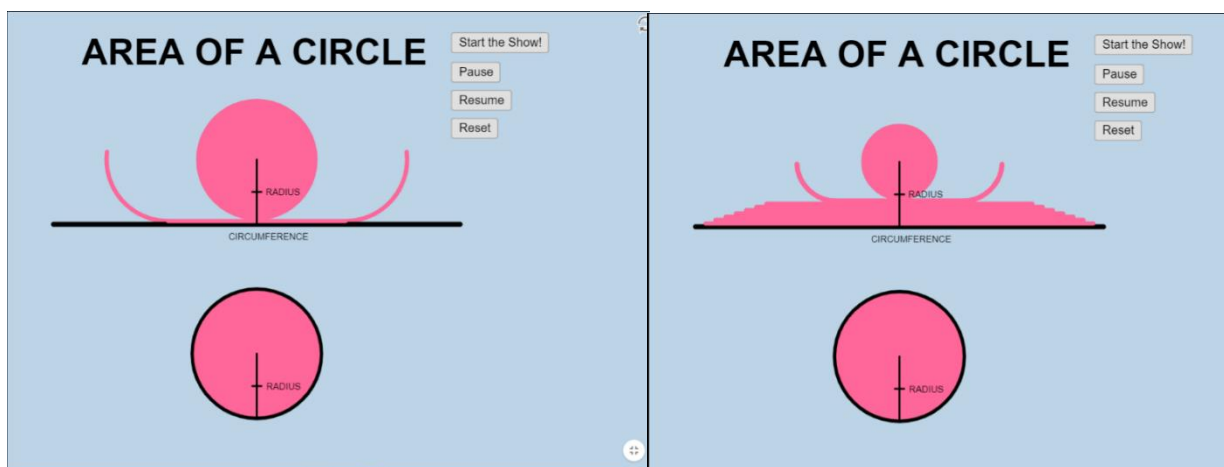
Geogebra dapat digunakan sebagai alat bantu para pengajar mata pelajaran matematika agar materi geometri yang mereka sampaikan dapat dengan mudah dipahami oleh para siswa. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan membuat suatu latihan terstruktur. Latihan tersebut disusun dalam rangka membimbing siswa dalam memahami materi geometri dan juga membangun kemandirian mereka dalam pembelajaran tersebut. Salah satu tantangan pengajar matematika, khususnya dalam menyampaikan materi geometri adalah rasa ingin tahu dari siswa yang tidak berkembang. Dengan menggunakan geogebra, siswa diajarkan untuk memelihara rasa ingin tahu yang positif dan mengembangkan rasa ingin tahu tersebut.

Dalam materi persamaan garis, Geogebra dapat membantu siswa dalam memahami bagaimana cara memperoleh persamaan dari suatu bentuk garis. Hal yang sering dijumpai oleh pengajar dalam menyampaikan materi persamaan garis adalah kesulitan siswa dalam memahami bagaimana memperoleh persamaan dari suatu garis. Siswa sering dijumpai belum memahami makna dari setiap variable dan konstanta yang termuat dalam suatu persamaan garis.



Gambar 1. Memperoleh persamaan dari suatu garis dengan menggunakan Geogebra

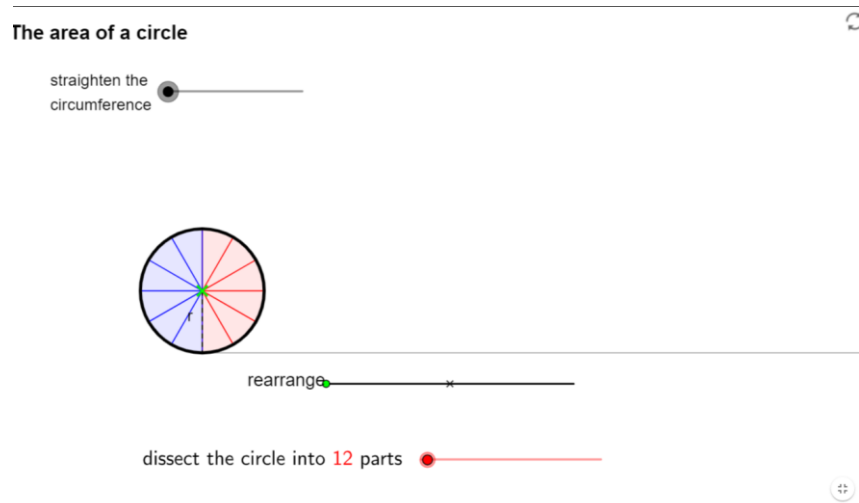
Dengan menggunakan geogebra, siswa dapat dengan mudah memperoleh visualisasi dari konsep persamaan garis yang telah disampaikan oleh guru. Siswa juga dapat mengeksplorasi untuk persamaan yang lainnya.



Gambar 2. Visualisasi luas lingkaran dengan menggunakan Geogebra

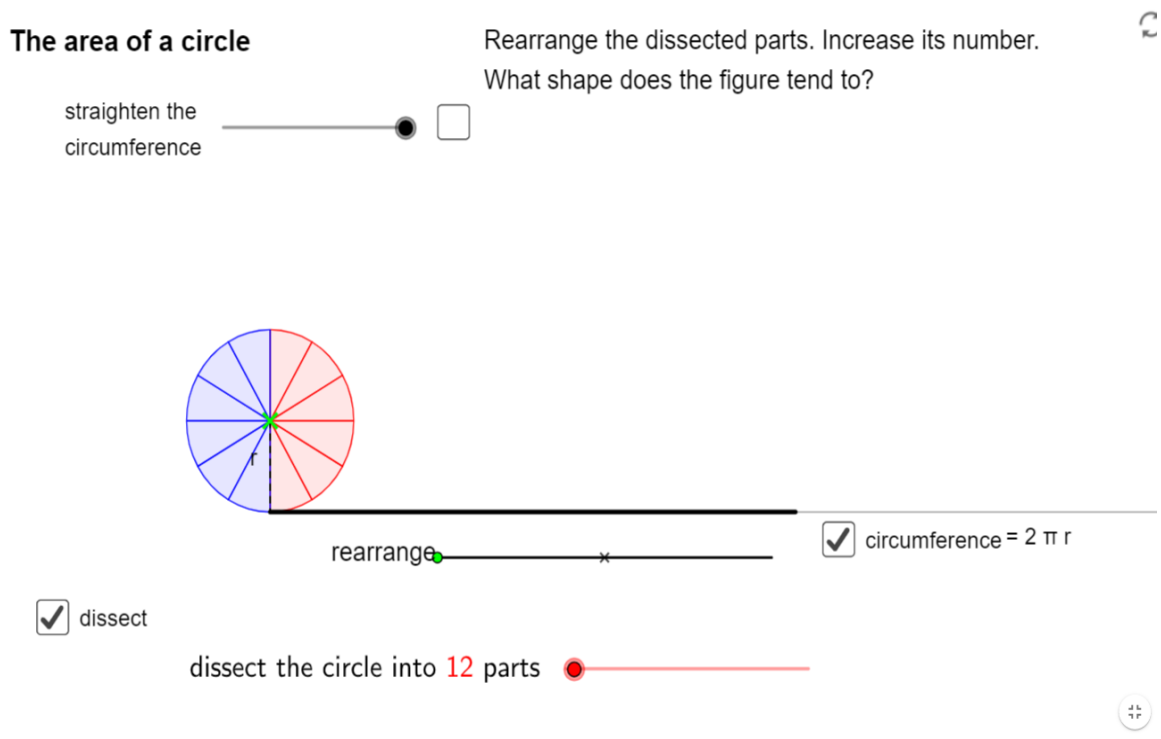
Contoh selanjutnya adalah visualisasi dalam pemahaman mencari luas suatu bangun. Dalam hal ini penulis mengambil contoh dalam menggambarkan luas lingkaran. Langkah pertama, siswa disajikan dengan gambar lingkaran beserta jari-jarinya. Dengan menggunakan geogebra, guru dapat menampilkan visualisasi luas lingkaran dengan menggunakan animasi. Salah satu cara yang ditampilkan geogebra adalah dengan mengupas lingkaran tersebut garis demi garis hingga bentuk lingkaran di bagian tengah mengecil bahkan hingga semua lingkaran tersebut seolah-oleh terurai menjadi tumpukan garis. Garis yang terbentuk adalah seperti tumpukan garis yang semakin ke atas semakin pendek. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar 2.

Hal tersebut juga dapat disajikan dalam bentuk lain. Pertama, disediakan suatu bentuk lingkaran. Lingkaran tersebut dapat dibagi ke dalam beberapa bagian. Dalam hal ini, paling sedikit 12 bagian dan paling banyak adalah 200 bagian.




Gambar 3. Langkah 1 visualisasi lingkaran dengan cara kedua

Selanjutnya dapat dipilih untuk meluruskan garis kelingnya. Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa garis tersebut ditebalkan.

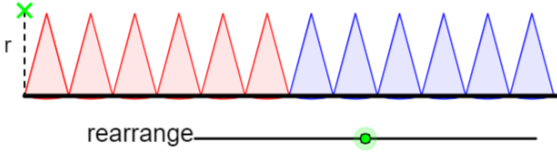


Gambar 4. Langkah 2 visualisasi lingkaran dengan cara kedua

Langkah selanjutnya yang dapat dilakukan adalah dengan mengatur posisi dari bagian-bagian dalam lingkaran tersebut ke dalam garis lurus. Atau dengan kata lain menempatkan bagian-bagian tersebut pada garis kelingnya. Hal tersebut dilakukan dengan menggeser slide pada tulisan “rearrange” yang berwarna hijau ke posisi tengah.


The area of a circle Rearrange the dissected parts. Increase its number. 

straighten the circumference What are the dimensions of this shape?
 What is the area of the circle?




dissect

dissect the circle into 12 parts

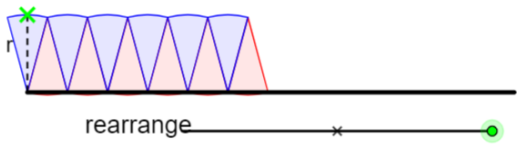


Gambar 5. Langkah 3 visualisasi lingkaran dengan cara kedua

Langkah terakhir adalah dengan menggeser slidet tersebut ke bagian paling ujung.


The area of a circle Rearrange the dissected parts. Increase its number. 

straighten the circumference What are the dimensions of this shape?
 What is the area of the circle?



dissect

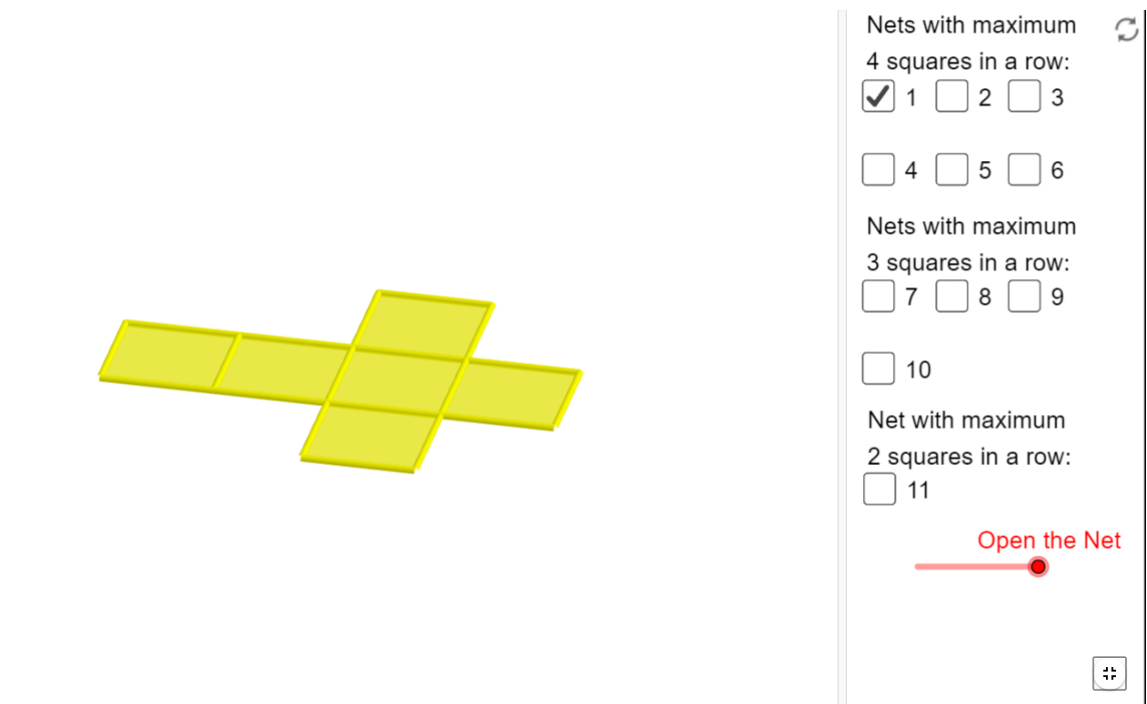
dissect the circle into 12 parts



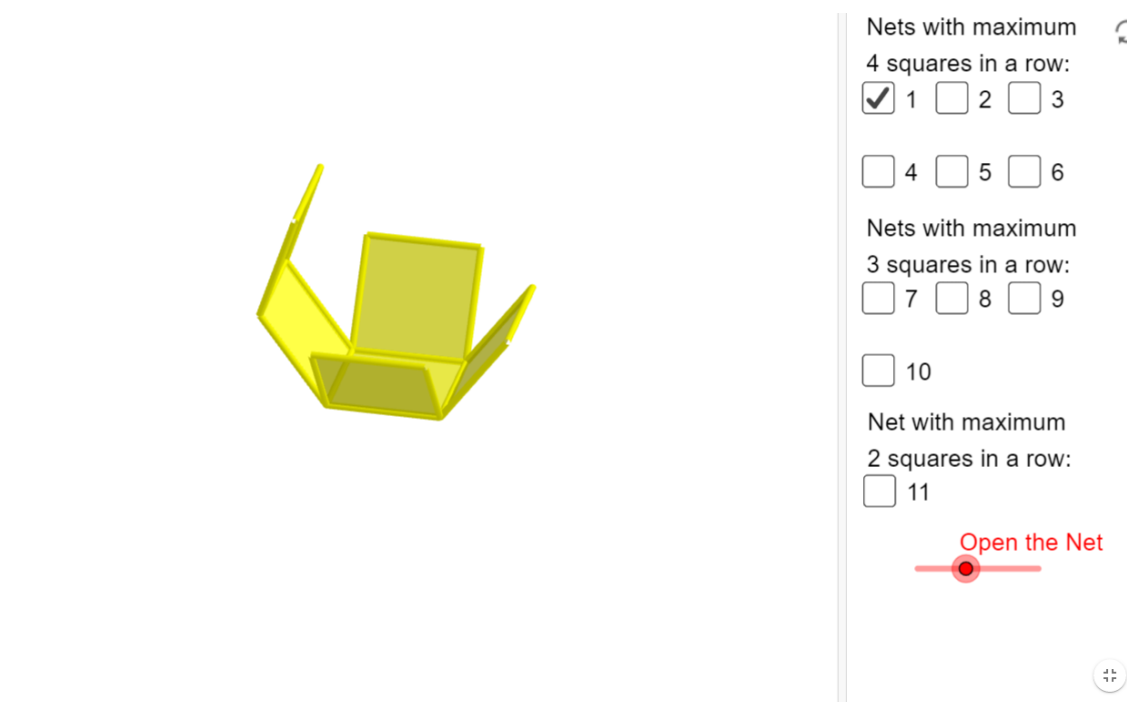
Gambar 6. Langkah 4 visualisasi lingkaran dengan cara kedua

Dari sini guru dapat menjelaskan kepada siswa kaitan antara rumus luas yang telah disampaikan di kelas dengan visualisasi tersebut. Atau sebaliknya, guru dapat memberikan visualisasi ini baru kemudian menghadirkan bagaimana rumus luas lingkaran tersebut diperoleh. Dengan menggunakan visualisasi tersebut siswa akan lebih merasa tertarik dalam hal mengetahui rumus luas lingkaran dibandingkan dengan mereka mengetahuinya dengan cara konvensional.

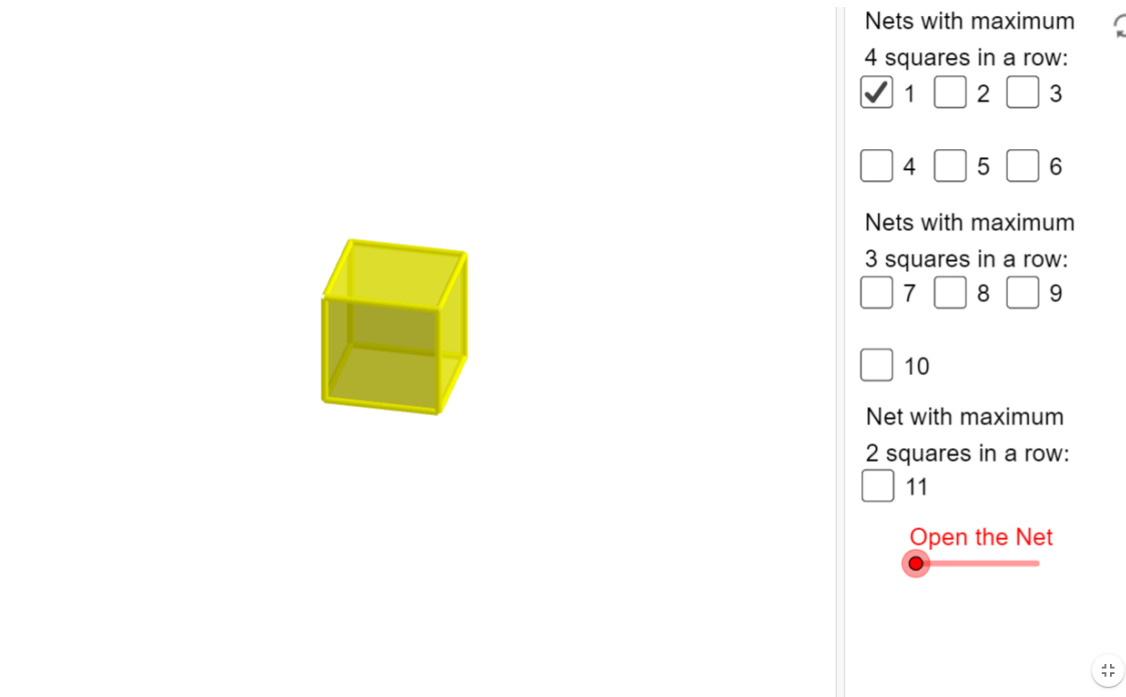
Contoh lainnya adalah dengan memvisualisasikan kerangka bentuk bangun ruang. Pada prakteknya sering ditemui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bangun ruang dari kerangkanya. Dengan menggunakan geogebra, siswa dapat melihat bagaimana bangun ruang terbentuk dari suatu kerangka. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 7. Kerangka kubus



Gambar 8. Langkah 1 animasi membentuk kubus dari kerangkanya



Gambar 9. Hasil akhir animasi membentuk kubus

Rangkaian latihan di atas hanyalah sedikit dari sangat banyak hal yang dapat dilakukan oleh Geogebra sebagai media pembelajaran di kelas. Selain yang telah disediakan oleh Geogebra secara online, dapat pula dibangun suatu visualisasi yang sesuai dengan kebutuhan pengajar atau bahkan siswa. Geogebra memberikan fasilitas untuk dapat mengeksplorasi seluas-luasnya kemampuan bermatematika seseorang.

Dengan menggunakan geogebra sebagai media pembelajaran, tidak hanya siswa yang diberi kemudahan dalam memahami suatu materi, khususnya geometri, namun Guru juga dapat menggunakannya juga sebagai media pengembangan diri, pengembangan tersebut dapat dilakukan dalam hal pengembangan media pembelajaran atau dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan penelitian sehari.

5. Simpulan

Dalam paper ini, disoroti beberapa peluang dan contoh tentang bagaimana GeoGebra dapat digunakan di ruang kelas untuk mengeksplorasi beberapa konsep dasar dalam Matematika, khususnya geometri. Hal tersebut menunjukkan bahwa GeoGebra memiliki banyak kemungkinan untuk digunakan sebagai alat untuk membantu siswa dalam mendapatkan perasaan intuitif dan memvisualisasikan proses matematika yang memadai. Penggunaan perangkat lunak ini memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi berbagai jenis fungsi yang lebih luas, dan menyediakan siswa untuk membuat koneksi antara representasi simbolik dan visual. Dalam paper ini juga dibahas bagaimana Geogebra dapat dijadikan salah satu opsi dalam membantu guru menyampaikan materi geometri kepada siswa. Geogebra dapat membantu mengeksplorasi kemampuan siswa dalam memahami suatu materi geometri. Hal dasar yang dapat dilakukan dengan menggunakan geogebra adalah eksplorasi kemampuan siswa, menumbuhkan kemandirian, dan kemudahan siswa dalam memvisualisasikan konsep yang mereka peroleh.

Daftar Pustaka

1. Blubaugh, W. (2004), Teaching and Learning Business Calculus Through Technology, Electronic Proceedings of the Seventeenth Annual International Conference on Technology in Collegiate Mathematics New Orleans, Louisiana, ISBN 0-321-43792-6, Paper S052, 2004

2. Dikovich Lj.(2007), „An Interactive Learning and Teaching of Linear Algebra by Web Technologies: Some Examples“, Journal the Teaching of mathematics, Publisher: The Mathematical Society of Serbia, Beograd, ISSN: 1451-4966, Issue:X_2, Pages: 109 – 116.
3. Herceg Dj., Herceg D.(2007), Numerics with GeoGebra in high school, First Central- and Eastern European Conference on Computer Algebra- and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Education, University of Pécs, Pollack Mihály Faculty of Engineering, Hungary.
4. Hohenwarter, M.; Preiner, J. (2007): Dynamic Mathematics with GeoGebra. Journal for Online Mathematics and its Applications, Volume 7, Article ID 1448. Hohenwarter, M.; Preiner, J., Tael Yi, (2007): Incorporating GeoGebra into Teaching Mathematics at the College Level, Proceedings of ICTCM 2007, Boston, MA, available on address http://www.geogebra.org/publications/2007 ICTCM_geogebra
5. Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ICT: towards an International GeoGebra Institute. In D. Küchemann (Ed.), Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics. 27(3). University of Northampton, UK: BSRLM. K. Ruthven, S. Hennessy, S. Brindley (2004), Teacher representations of the successful use of computer-based tools and resources in secondary-school English, mathematics and science, Teaching and Teacher Education, Volume 20, Issue 3, pages 259-275.
6. Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and learning calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra, 11th International Congress on Mathematical Education. Monterrey, Nuevo Leon, Mexico
7. Waxman H., Connell M., Gray J. (2002), A Quantitative Synthesis of Recent Research on the Effects of Teaching and Learning With Technology on Student Outcomes, NCREL, available on address www.coe.ufl.edu/Courses/eme5054/Foundations/Articles/waxman.pdf
8. Wurnig O. (2008), Some Problem Solving examples of Multiple solutions using cas and dgs, Proceedings of the Discussing Group 9 : Promoting Creativity for All Students in Mathematics Education, The 11th International Congress on Mathematical Education, Monterrey, Mexico.
9. <http://www.geogebra.org>