



Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia is licensed under
A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

PENGUNAAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL PADA MATERI BOLA SISWA KELAS VIII SMP

Rostina¹⁾, Ahmad Yani T²⁾, Simin³⁾

1)Mahasiswa Magister Pendidikan Matematika FKIP Untan Pontianak, Indonesia

Email : rostina.fu201002@gmail.com

2)Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Untan Pontianak Indonesia

Email: ahmad.yani.t@kip.untan.ac.id

3)Mahasiswa Magister Pendidikan Matematika FKIP Untan Pontianak, Indonesia

Email: simin.tjong@gmail.com

Abstrak. Tulisan ini bertujuan untuk mengungkapkan cara mengatasi kendala yang dialami siswa dalam menggunakan geogebra pada materi bola. Penggunaan geogebra diharapkan dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa kelas VIII SMP. Kemampuan spasial dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami dan menangkap dimensi tiga (bangun ruang) dalam bentuk visual. Selain itu, penggunaan geogebra dapat memotivasi siswa untuk belajar matematika secara mandiri maupun berkelompok. Karena penggunaan geogebra dapat memberikan kemudahan bagi guru maupun siswa untuk menunjukkan serta menyelidiki sifat-sifat dan unsur-unsur yang termuat dalam materi bola.

Kata Kunci: bola, geogebra, kemampuan spasial

I. PENDAHULUAN

Indonesia pertama kali ikut kegiatan Pisa pada tahun 2000. Indonesia menempati posisi 39 dari 41 peserta yang ikut. Di tahun 2003 yaitu 3 tahun kemudian, PISA diikuti 40 negara, Indonesia di peringkat 38, tetap 2 dari buntut. Tiga tahun kemudian, di tahun 2006, ditahun ini Indonesia menurun lagi ke peringkat 50 dari 57 negara. Salah penyebab adalah siswa Indonesia masih lemah dalam materi geometri khususnya pada pokok bahasan tentang pemahaman bentuk dan ruang (Untung, 2008:1). Kelemahan terlihat dari ketidakmampuan siswa dalam penyelesaian soal cerita, kesulitan dalam hitung menghitung serta kesulitan menerapkan konsep pada materi bola. Faktor penyebab masih terdapat guru menyampaikan materi dengan metode yang tidak tepat, soal Latihan tidak bervariasi serta kurang pemahaman guru terhadap konsep bangun ruang.

(Kurniawan, 2018) menemukan kesulitan siswa dalam mempelajari geometri terdiri dari kesulitan konseptual dan kesulitan prosedural. Factor Kesulitan konseptual dan procedural yaitu siswa tidak mengerti apa maksud soal, lupa rumus dan cara mengerjakannya, tidak bisa mengoperasikan

aljabar matematika, terburu-buru, kurang teliti, cepat menyerah, informasi yang kurang dan guru.

Dalam pembelajaran matematika, kesalahan dalam mempelajari konsep awal akan turut mempengaruhi pelajaran konsep berikutnya termasuk pemahaman konsepnya sebab pelajaran matematika termasuk pelajaran yang memiliki pola. Hudojo, H. (2005). menjelaskan bahwa di dalam matematika terdapat hubungan konsep-konsep atau pemikiran-pemikiran yang abstrak dan terstruktur bernalar deduktif serta hirarkis. Hal ini juga terjadi pada pokok bahasan Geometri. Konsep yang ada di materi pada geometri dipelajari di tingkat SMP kemudian akan diajarkan ulang lagi di tingkat SMA dan akan dipelajari kembali di tingkat universitas pada jurusan tertentu. Hal ini berakibat siswa selalu membuat kesalahan dalam hal menyelesaikan soal yang diberikan pada jenjang berikutnya karena kurangnya pemahaman konsep pada jenjang sebelumnya termasuk mahasiswa pada materi geometri lanjut masih ada mahasiswa yang sulit membayangkan hal abstrak.

Pada materi geometri khususnya bola masalah yang dialami siswa antara lain tidak adanya komunikasi yang jelas sehingga salah dalam hal perbandingan dalam dua masalah, di mana minimnya penguasaan konsep dasar dari materi akibatnya siswa hanya menghafal rumus yang ada tanpa

mengetahui istilah yang ada di rumus itu selain itu juga mengenai operasi matematika tertentu yang ada di materi geometri mengakibatkan tidak dapat menyelesaikan soal yang berhubungan dengan materi yang diajarkan, jadi kemampuan pemahaman konsep siswa masih harus ditingkatkan lagi karena masih jauh dari harapan. Aisyah, Sumintono, & Ismail (2014).

Berdasarkan uraian di atas, penulis merasa perlu adanya suatu alat bantu/program komputer untuk memperdalam konsep siswa terutama materi geometri khususnya bola beserta unsur-unsurnya dapat ditunjukkan maupun diperagakan secara kongkret karena banyak siswa yang masih memandang geometri sebagai sesuatu yang abstrak. Program atau alat yang cocok untuk mengupas unsur-unsur bola dengan rinci adalah Geogebra. (Ali Syahbana, 2016:2), Menurut Hohenwater GeoGebra adalah sesuatu program komputer yang berkenaan dengan konsep aljabar dan geometri. Sifat geogebra merupakan program yang multi representasi, tampilannya bermacam-macam, ada numerik, grafis maupun aljabarnya. Hasil lukisan geometrinya akurat dan hasilnya sangat cepat bila kita bandingkan dengan menggunakan alat tulis seperti penggaris, jangka maupun pensil. Fasilitasnya juga sangat memukau karena ada animasi dan dragging atau gerakan manipulasi. Jadi dengan program geogebra siswa akan mendapatkan pengalaman yang lebih dari guru yaitu berupa visual yang lebih baik dan jelas dalam hal siswa tentang pemahaman konsep Geometri. Hal ini dapat digunakan sebagai alat evaluasi kepada siswa untuk memastikan dan membuktikan bahwa grafik atau lukisan atau tampilan visual yang telah dikerjakan adalah benar. Geogebra juga mempermudah guru maupun siswa untuk menunjukkan serta menyelidiki sifat-sifat dan unsur-unsur yang berlaku atau terkandung pada suatu objek geometri.

Selain itu dapat memotivasi siswa untuk melakukan pembelajaran secara kelompok maupun individual. Sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilan belajar dengan geogebra dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi bola. Dalam penggunaan geogebra akan terlihat kemampuan spasial misalnya kemampuan menganalisis, ketelitian, dan kerja sama. Ketertarikan dan minat siswa mengikuti pelajaran matematika akan lebih bersemangat karena visualnya dapat disimpan, di cetak atau direkam. Sehingga akan memberikan dapat positif pada perilaku siswa pada awal kurang memberi perhatian bisa berubah menjadi belajar penuh disiplin, cermat, kritis, berani mengemukakan pendapat mereka serta terjalin kerja sama yang baik dengan sesama temannya.

Untuk menunjukkan unsur-unsur yang ada pada bola divisualkan dengan geogebra kepada siswa supaya siswa yang selama ini memandang dan sulit membayangkan unsur-unsur yang ada di bola karena abstrak dapat menjadi lebih kongkret, sehingga pesan-pesan pembelajaran dapat disampaikan dan diterima dengan baik oleh siswa. Dalam tulisan ini ingin mengungkapkan kendala dan cara mengatasi kendala siswa dalam penyelesaian soal materi bola dengan penggunaan geogebra.

II. KAJIAN TEORI

A. Geogebra

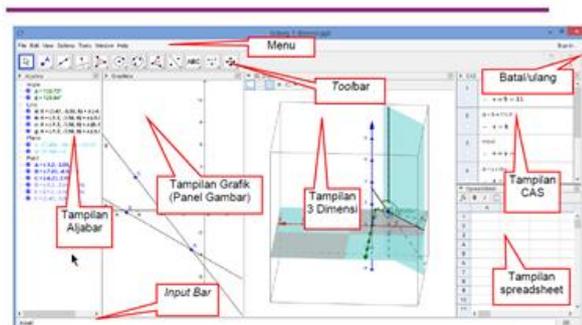
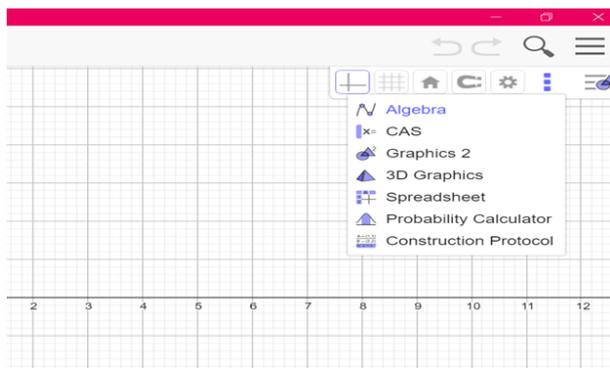
Geogebra merupakan program komputer yang berfungsi sebagai alat pada pembelajaran matematika spesifiknya pada materi aljabar dan geometri. Menurut Hohenwarter (2008). Program komputer ini bisa diunduh di www.geogebra.com. dan dapat dipergunakan secara bebas. Markus (1976) adalah orang yang mengembangkan Geogebra sejak tahun 2001. Hohenwarter merupakan seorang matematikawan Austria dan profesor di Universitas Johannes Kepler (JKU) Linz. Ilmu yang perlu memakai alat untuk lebih dapat memahaminya adalah matematika karena merupakan ilmu abstrak. Sehingga banyak sekali pembuatan alat untuk mempermudah terhadap pemahaman matematika. Geogebra merupakan salah satu aplikasi komputer yang khusus yang dapat dipergunakan untuk pemahaman didalam pembelajaran matematika.

Geogebra adalah suatu program yang dinamis serta mempunyai kelebihan yaitu dapat mendemonstrasikan, memvisualkan konsep-konsep matematika dan dapat juga mengkonstruksikan konsep-konsep matematika dimana geogebra disini berfungsi sebagai alat bantu. Program komputer yang berupa geogebra ini mempunyai banyak fungsi dalam mengajarkan matematika, diantaranya adalah bisa membuat lukisan-lukisan geometri dengan teliti dan cepat, sekalipun dengan bentuk nan sangat rumit, gerakan-gerakan manipulasi serta fasilitas animasi yang bisa memberikan pemahaman konsep-konsep geometri serta pengalaman visual dan bisa juga berfungsi sebagai alat evaluasi atau bahan balikan untuk memberikan kepastian tentang kebenaran lukisan/gambar geometri yang telah dilukis benar adanya, disini geogebra berfungsi sebagai alat verifikasi masalah dalam penyelesaian matematika serta sebagai kalkulator yang berkemampuan lengkap dan bisa memaparkan jawaban dari suatu soal matematika yang ada dan bisa sebagai alat prediksi jawaban dari soal matematika yang kita persiapkan. dan bisa juga menunjukkan suatu objek geometri yang didalamnya mengandung unsur-unsur apa saja dan sifat-sifat apa saja yang bisa berlaku

Geogebra berkembang terus sesuai dengan tuntutan jaman, sehingga fungsinya disesuaikan dengan keperluan masa kini, dan geogebra terbaru saat ini adalah geogebra 6 yang didalamnya telah mendapat banyak kesempurnaan. Adapun geogebra mempunyai 7 tampilan sebagai berikut:

1. Algebra berupa tampilan aljabar dan grafik
2. Geometry berupa tampilan geometri
3. Spreadsheet berupa tampilan pengolah angka
4. CAS berupa tampilan Computer Algebra System
5. 3D Graphics berupa tampilan grafik 3 dimensi
6. Probability berupa tampilan probabilitas statistik.
7. Construction Protokol berupa tampilan protokol konstruksi

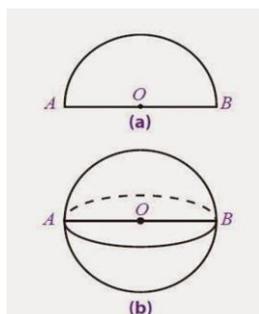
Penggunaan geogebra dalam pembelajaran matematika berarti kita meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Berikut adalah tampilan Geogebra.



B. Bola

Bola berarti barang yang bentuknya menyerupai bulatan, sesuai yang tercantum di kamus besar bahasa Indonesia. Sedangkan menurut para ahli yang lain Bola sendiri mempunyai banyak definisi sesuai dengan ahli yang mendefinisikannya. Pada geometri, Bola didefinisikan sebagai bangun ruang tiga dimensi terbentuk dari tak hingga lingkaran yang memiliki jari-jari yang sama panjang serta bermusat pada satu titik yang sama. Bola hanya mempunyai satu sisi saja yang dimaksudkan unsur-unsur yang dimiliki oleh bola. Definisi lain menyebutkan Bola merupakan bangun ruang sisi lengkung yang hanya satu bidang lengkung yang membatasinya. Bola dibentuk dari bangun setengah lingkaran diputar 360 derajat yaitu satu putaran pada garis tengahnya.

Jika (a) gambarnya diputar 360 derajat atau satu putaran penuh, pada garis AB, maka (b) adalah hasil putaran penuhnya yang disebut sebagai bola.

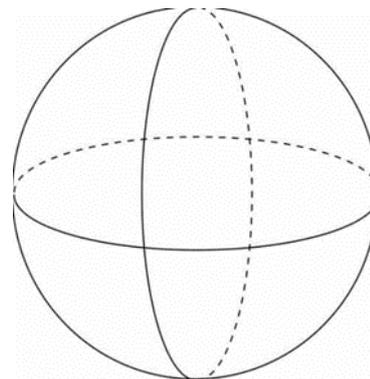


a).Setengah lingkaran

b). Bola

Bola ada juga yang menyebutnya permukaan bola. Ada juga yang menyebutnya sebagai selimut bola atau kulit bola yaitu sebuah luasan bidang yaitu permukaan bola (bola). Sedangkan titik pusat bola merupakan himpunan titik-titik yang

mempunyai jarak sama terhadap satu titik, bisa juga diartikan sebagai sisi lengkung yang dibatasi satu bidang lengkung.



Bola

1. Permukaan bola (bola) memiliki beberapa sifat, antara lain:
 - a. Tidak memiliki sudut
 - b. tidak memiliki rusuk.
 - c. tidak memiliki bidang datar.
 - d. memiliki 1 sisi lengkung yang tertutup.
 - e. Jari-jarinya tak terhingga dan sama panjang semuanya.
 - f. hanya 1 titik pusat dan memiliki 1 sisi saja.
 - g. mempunyai suatu diameter.

2. Unsur-Unsur Bola

- a. titik pusat
lokasi titik inti pada ukuran bola disebut sebagai titik pusat bola.
- b. Sisi
Sisi bola disebut dinding bola, kumpulan titik yang berjarak sama dengan titik pusat dinamai sisi.
- c. Jari-jari
Jarak dinding ke titik pusat bola dinamai jari-jari. Jari-jari biasanya dilambang dengan huruf r
- d. diameter
Diameter didefinisikan sebagai Jarak dinding ke dinding dan melewati titik pusat.
- e. Dua kali jari-jari sama dengan panjangnya dengan diameter.
- f. Tali busur bola adalah ruang garis yang menghubungkan dua titik pada bola.
- g. Tali busur bola yang terpanjang dinamai diameter bola. Diameter biasanya dilambangkan dengan huruf d.

3. Luas Permukaan Bola :

$$L = 4 \times \text{luas lingkaran}$$

$$L = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

4. Volume Permukaan Bola :

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

Catatan :

L = luas bola

V = volume bola

$\pi = 3,14$ atau $22/7$

r = jari-jari

C. Kemampuan Spasial Siswa

Spasial adalah suatu perihal yang berhubungan dengan ruang. Kemampuan spasial adalah kemampuan tentang seseorang yang berkenaan dengan keruangan dan semua aplikasinya. Kemampuan seseorang untuk menangkap dunia ruang visual dengan tepat, diaman liputannya mencakup kecakapan tentang benda dan bentuknya dengan tepat, lalu benda yang ada dipikirkannya mengalami perubahan dan dia mengenal serta tahu mengenai perubahannya, dan mampu menggambarkan perihal atau benda dalam pemikirannya serta mampu diubahnya ke bentuk yang kongkret, lalu data yang ada diungkapkan dalam bentuk grafik dan peka terhadap keseimbangan, garis, ruang, bentuk warna, relasi dan itulah yang disebut dengan Kemampuan spasial menurut Howard Gardner.

Kemampuan spasial yaitu suatu proses mental dalam menyimpan, mengubah, mengkreasi, mengingat, mempersepsi, serta mengomunikasikan bangun ruang. Sedangkan kemampuan spasial dirangkum Carter sebagai kemampuan kognitif, persepsi yang membuat seseorang bisa melihat hubungan keruangan. Battista dan Clements (2001) menyatakan kemampuan spasial sebagai kemampuan untuk merangkum suatu pikiran kemudian gambar-gambar yang telah dirangkum dimanipulasi dalam pikiran. Lohman (1993) mendefinisikan kemampuan spasial sebagai kemampuan untuk, mendapat kembali, mempertahankan, membangkitkan, serta mengubah struktur visual. Sedangkan McGee menjelaskan bahwa kemampuan spasial itu terdiri dari kemampuan untuk melipat, membalik, merubah, serta merotasi gambaran visual yang ada dalam pikiran.

Dengan demikian kemampuan spasial dapat kita simpulkan sebagai kemampuan mengingat, mengkreasi, mempersepsi, mengubah, menyimpan serta mengomunikasikan bangun ruang. Menurut McGee (1979) kemampuan spasial mempunyai 2 komponen yaitu orientasi spasial dan visualisasi spasial. Orientasi spasial didalamnya mencakup susunan elemen dalam pola visual sedangkan kemampuan untuk memutar dua dan tiga bentuk benda dan memanipulasi termasuk visualisasi spasial.

III. PEMBAHASAN

Menurut Branca (dalam Ahmad, 2005: 14) “pemecahan masalah dalam matematika adalah suatu tujuan pengajaran matematika juga”. Pemecahan masalah pada matematika tidak sama dengan penyelesaian masalah yang lain, karena itu prosedur dan langkah yang benar tercakup di dalam pemecahan masalah matematika. Menurut Dewey (dalam Nasution, 2010: 171) menyebutkan alur-alur dalam menyelesaikan suatu masalah sebagai berikut, (1) adanya masalah pada siswa, (2) masalah yang ada dirumuskan kembali, (3) siswa menyusun hipotesis dan (4) hipotesis yang

ada diuji kembali. Dari keempat alur di atas hanya di alur yang pertama saja yang berupa kejadian ekstern, sisanya semua berupa proses intern di individu siswa itu sendiri.

Materi geometri merupakan bagian materi matematika yang diajarkan di Sekolah Menengah Pertama kelas VIII. Geometri yang biasa juga dikenal dengan nama geometri ruang. Dimateri ini siswa banyak menemui kesulitan atau sering dihadapkan dengan masalah. Materi geometri merupakan bagian materi yang penting di sekolah untuk diajarkan pada siswa karena, di materi ini siswa bisa belajar pengetahuan dasar dalam mengupas kejadian-kejadian yang bisa terjadi di kehidupan sehari-hari dalam keadaan nyata. Namun oleh siswa materi geometri ini dianggap sebagai suatu materi yang sulit di pelajaran matematika terutama pada saat menyelesaikan soal pemecahan masalah. Banyak siswa yang mendapat hasil belajar yang tidak sesuai dengan standar minimum yang ditetapkan sekolah walaupun guru sudah sering kali menjelaskan materi ini secara berulang pada saat pengajaran materi tersebut.

Guru diharapkan menguasai secara mendalam materi matematika yang akan diajarkan kepada siswa, menguasai cara siswa belajar matematika dan memilah serta menggunakan model atau metode serta strategi ataupun alat bantu yang tepat yang dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Dalam belajar siswa perlu diberi tantangan dan dukungan agar mereka mempelajarinya dengan baik.

Menurut Holmes (dalam Wardhani dan Wiworo, 2011): Bukti bahwa orang yang produktif dalam abad sekarang ini dalam hal pemecahan sangat berkaitan erat dengan masyarakat global dalam memahami isu-isu yang kompleks sehingga mengharuskan seseorang perlu belajar pemecahan masalah. Dengan demikian di sekolah-sekolah perlu menggunakan salah satu strategi dalam proses belajar mengajar matematika dan pendekatan serta alat bantu dalam proses pembelajaran matematika dianggap strategi yang tepat.

Berdasarkan masalah yang ada, maka dirasakan perlu ada perubahan didalam pengajaran terutama materi geometri. Dalam berlangsungnya pengajaran dibutuhkan cara yang dapat memicu siswa dalam memahami masalah, peningkatan akan kemampuan dalam hal pemahaman konsep matematis siswa untuk penyusunan rencana penyelesaian dan membuat siswa terlibat langsung dan aktif dalam hal menemukan strategi untuk menyelesaikan masalah, dan harus membuat pengajaran yang membimbing siswa untuk menuju ke arah belajar aktif dan terlibat di dalam proses belajar. Seiring dengan pendapat Lusiana (2018: 368) dalam pembelajaran matematika, siswa mesti dibimbing dan diarahkan supaya bisa memanfaatkan berbagai, kondisi dan situasi serta kesempatan untuk menemukan pengetahuan matematika dengan cara mereka sendiri.

Pembelajaran matematika perlu mendapat rancangan yang tepat sehingga bisa menjadi sebagai salah satu alternatif yang tepat untuk dijadikan solusi dalam penyelesaian masalah. Siswa perlu didorong untuk pemecahan masalah namun diperlukan cara yang tepat dalam proses pembelajaran. Sehingga metodenya guru hanya menjadi fasilitator dan tetap berpusat di siswa. Oleh sebab itu, dalam makalah ini menajak siswa mempelajari materi geometri khususnya bola dengan

menggunakan program komputer yang berupa geogebra sebagai alat bantu untuk penyampaian materi, supaya siswa bisa berperan langsung dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran serta minat belajar siswa bisa timbul.

Dengan menggunakan program komputer yang berupa geogebra diharapkan siswa bisa memahami konsep pada materi yang diajarkan serta dapat memecahkan masalah yang selama ini menjadi kesulitan bagi siswa. Guru juga bisa membandingkan bahwa dengan adanya alat bantu geogebra ketuntasan belajar siswa dan peningkatan pemahaman konsep oleh siswa lebih baik. Dengan demikian guru dalam pengajaran matematika memang perlu mencoba mencari atau menggunakan alat bantu yang efektif atau efisien dalam hal penyampaian materi dalam proses belajar mengajar.

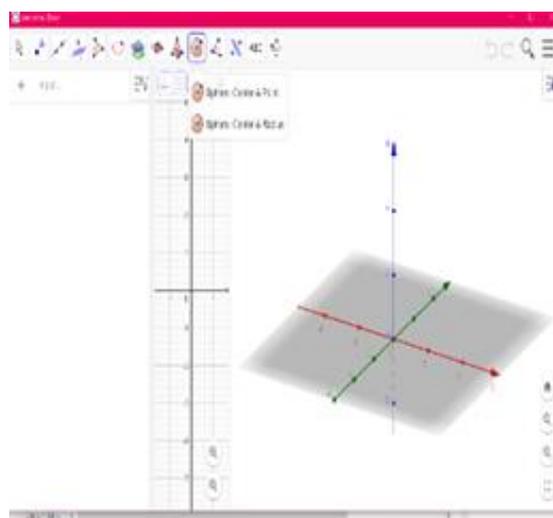
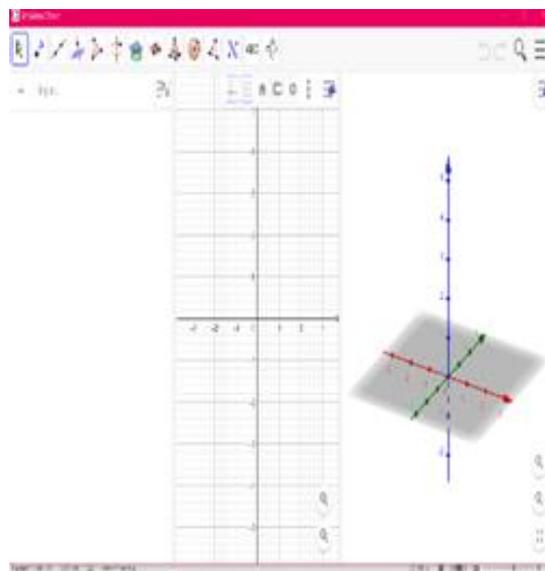
Awal pengajaran materi tetap berpusat pada guru. Awalnya guru memberikan soal latihan ke siswa hanya dengan metode konvensional dimana guru menerangkan materi dan memberi beberapa contoh soal tentunya di dalamnya telah memuat soal yang bervariasi dan tingkat kesulitan yang bervariasi pula, kemudian siswa menyelesaikan soal yang diberikan. Ternyata hasil pencapaiannya masih jauh dari nilai minimum. Pada sesi berikutnya guru memperkenalkan geogebra ke siswa dan diberikan link geogebra. Kemudian guru menyampaikan materi dengan menggunakan geogebra. dengan alat bantu dan materi yang diberikan divisualisirkan ke siswa sehingga siswa memandang bangun ruang sebagai sesuatu yang kongkret. Pada sesi ini siswa lebih tertarik karena geogebra memberikan tampilan yang kongkret serta lukisan yang rapi, tepat, cepat dan akurat. Dengan demikian minat siswa akan tumbuh dan spasial siswa muncul dengan cara mengajar yang baru dan bervariasi. Berikut adalah cara membuat bola dengan menggunakan geogebra.

1. Tampilan aplikasi geogebra.



2. Buka tampilan 3 D

Berikut adalah cara menampilkan 3 D dan tampilannya

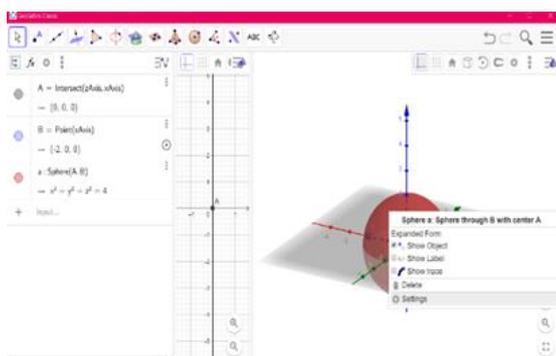
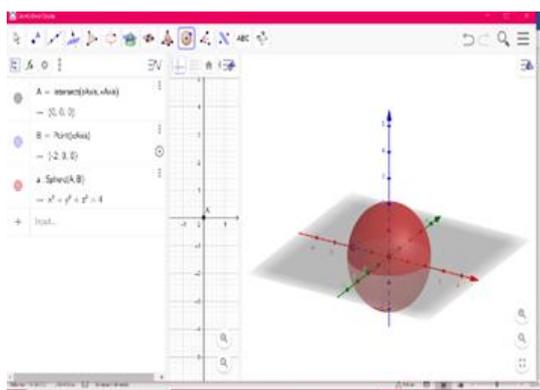


3. Dalam membuat bola ada 2 cara di geogebra yaitu tampilannya sebagai berikut:

Sphere : Center & Point (bola dengan pusat melalui titik)
Sphere : Center & Radius (bola dengan pusat dan jari-jari)

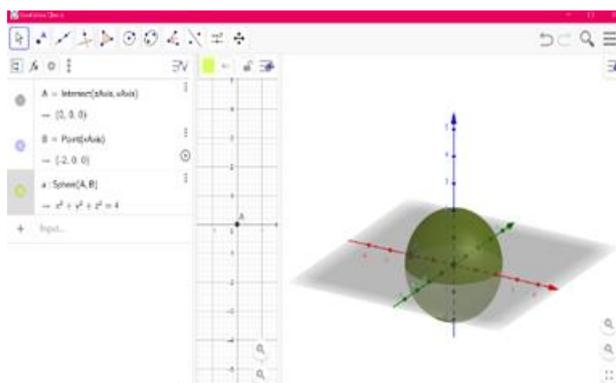
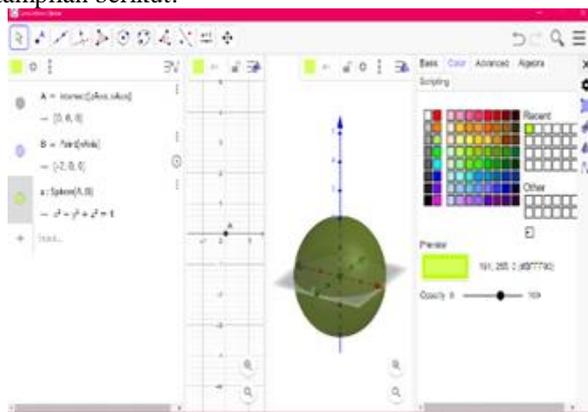
Cara 1 Sphere : Center & Point (bola dengan pusat melalui titik)

yaitu bola dengan pusat melalui titik. Untuk menentukan titik pusat bola. Titik pusatnya dapat diletakkan dimana saja, bisa di sumbu x, sumbu y maupun sumbu z atau tidak disumbu. Jadi titiknya dapat meletakkan dimasa saja sesuai dengan diinginkan. Kemudian menentukan titik pusat lalu menarik sesuai yang diinginkan. Berikut contohnya seperti tampilan.



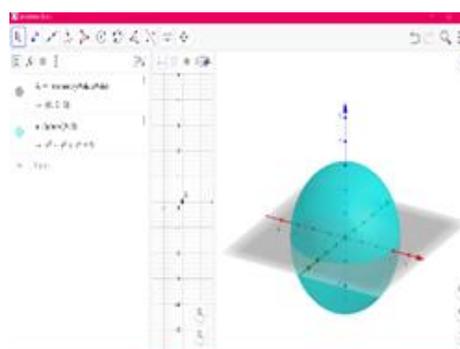
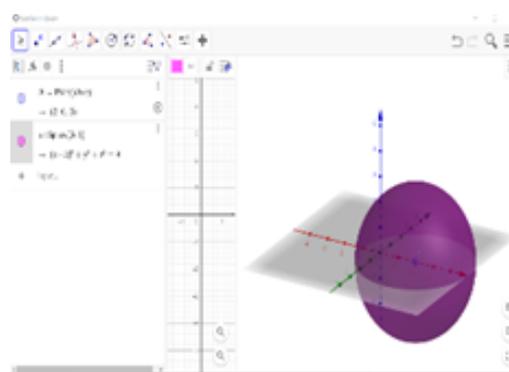
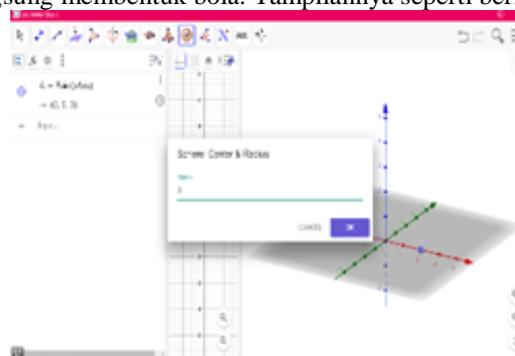
Untuk dapat mengubah warna tampilan bola yaitu dengan cara tombol dibola dan klik kanan, lalu pilih settings tampilannya seperti berikut ini

Maka nantinya bola yang kita gambar menjadi seperti tampilan berikut:



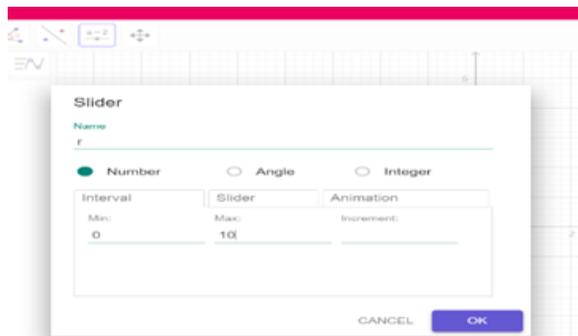
Cara 2 Sphere : Center & Radius (bola dengan pusat dan jari-jari)

Dengan cara ini cukup menentukan titik pusatnya, titik pusatnya dapat diletakkan dimana saja, misalnya di sumbu x maka akan ada yang perlu isi yaitu jari-jarinya. Dengan demikian cukup mengisi jari-jari yang diinginkan, maka akan langsung membentuk bola. Tampilannya seperti berikut ini.

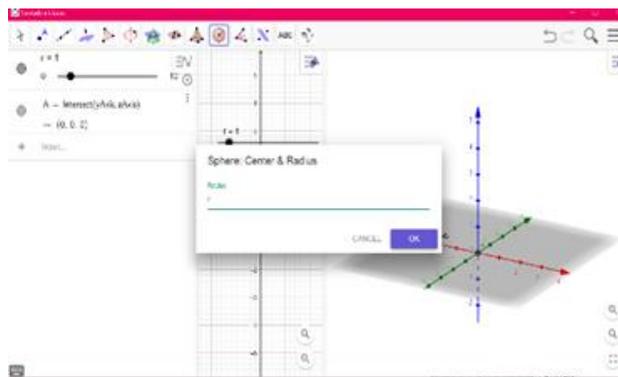
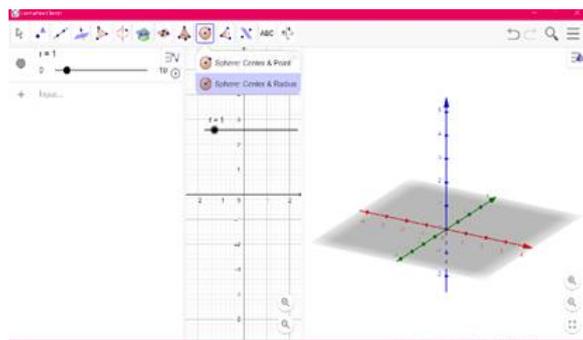


Apabila titik pusatnya di $O(0,0,0)$ maka bola dengan $r = 3$ sebagai berikut:

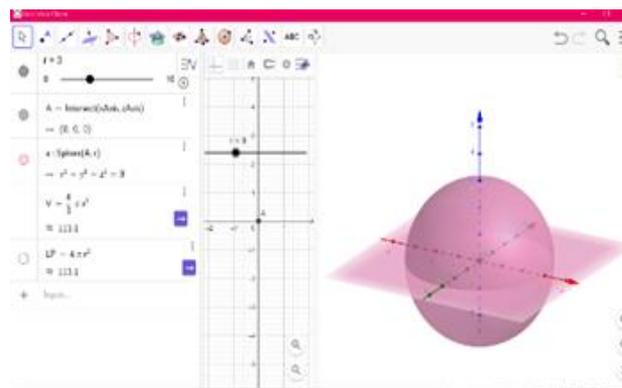
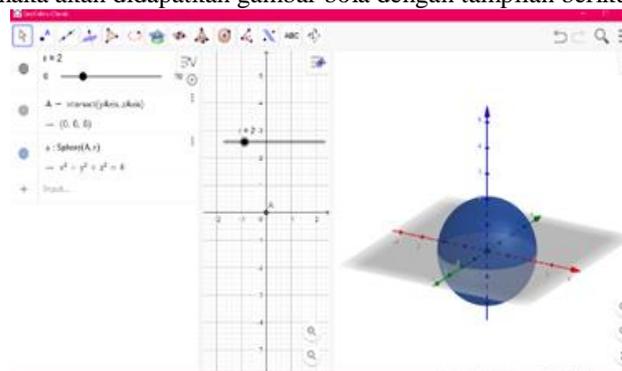
Kedua gambar diatas adalah sama dan sebangun hanya beda dititik pusatnya saja. Berarti langkah-langkah membuat bola hanya 3 langkah dan dapat dilakukan dengan cepat dan mendapat gambar bola yang cukup menarik dan warnanya dapat bervariasi atau diubah-ubah. Selanjutnya dapat memasukkan rumus untuk menghitung volume bola dan kulit bola dengan cara mengubah jari-jarinya saja kita dapat langsung mendapatkan hasilnya. Berikut adalah beberapa tampilan tentang perhitungan volume dan luas bola. Pertama membuka geogebra lalu kita klik di slider dan tampilannya seperti berikut ini.



Slidernya isi dengan nama r , maksudnya jari-jari. Kemudian nilai r nya dibuat kisaran dari $0 - 10$, ini dapat diisi sesuai keperluan. Kemudian menampilkan 3D dan mulai membuat bola dengan cara membuat bola yang telah ditampilkan diatas yaitu dengan cara 2 Sphere : Center & Radius (bola dengan pusat dan jari-jari), dan klik berarti ditentukan titik pusat bola misalnya di titik $O(0,0,0)$ maka akan muncul tampilan yang perlu diisi, kemudian radiusnya kita isi dengan r dan klik OK, maka tampilannya seperti berikut ini



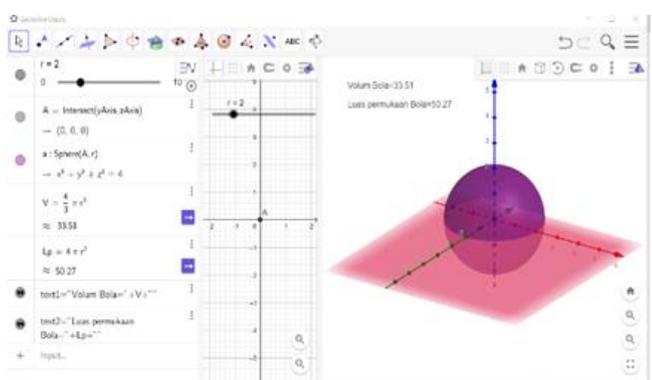
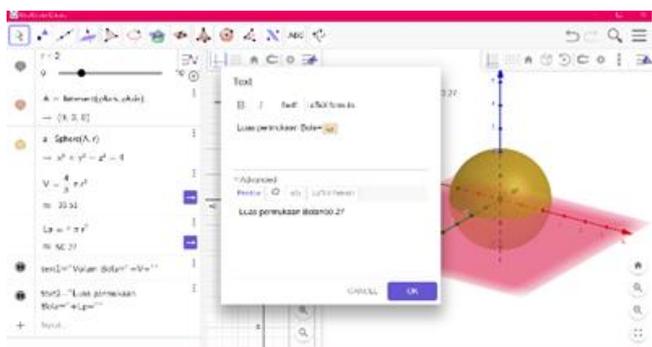
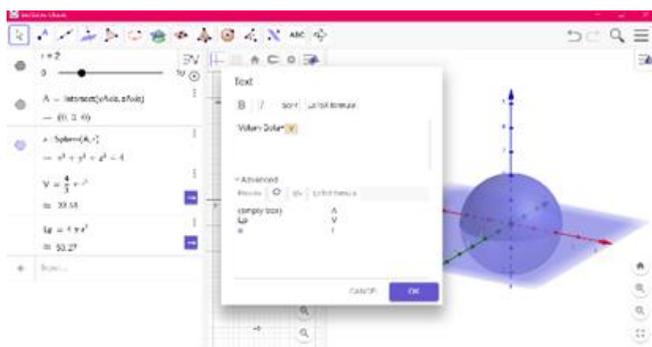
Kemudian dengan menggeser slider yang telah dibuat (kisaran $0 - 10$), maka bolanya akan muncul sesuai jari-jari yang kita inginkan. Berikut adalah contoh slider saya geser ke angka 2, maka akan didapatkan gambar bola dengan tampilan berikut.



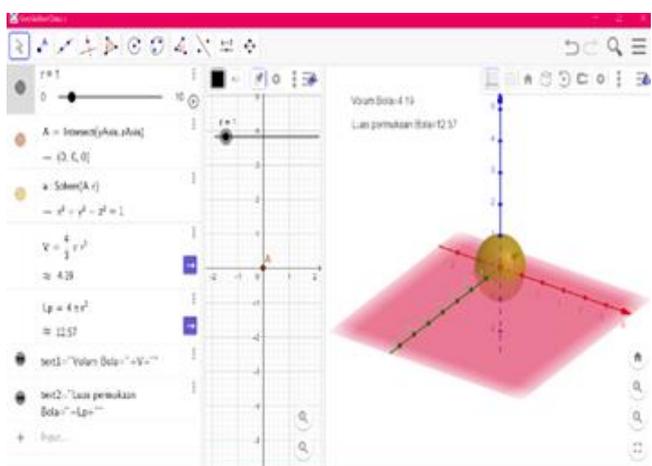
Setelah rumusnya di input dan slidernya digeser ke angka 3 serta mengganti warnanya, maka tampilannya di atas.

Kemudian rumusnya dapat kita cantumkan juga di tampilan 3D nya, dengan cara sebagai berikut:

Mula-mula diklik kursor di daerah 3D, dimana akan dimunculkan tulisan, lalu klik text dan pilih text, kemudian akan muncul tampilan yang dapat ditulis, misalnya menulis $\text{Volum Bola} =$ lalu diklik yang ada di bagian bawahnya yaitu **Advanced** dan posisinya di bagian lambang geogebra lalu diklik V sesuai dengan rumus yang diinput di awal, begitu juga dengan $\text{Luas permukaan bola}$, dengan melakukan hal yang sama, maka tampilannya akan muncul di area 3D seperti pada gambar berikut:



Gambar bola dengan $r = 2$.

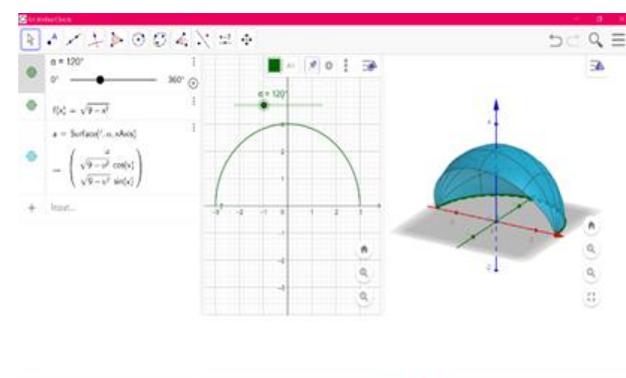
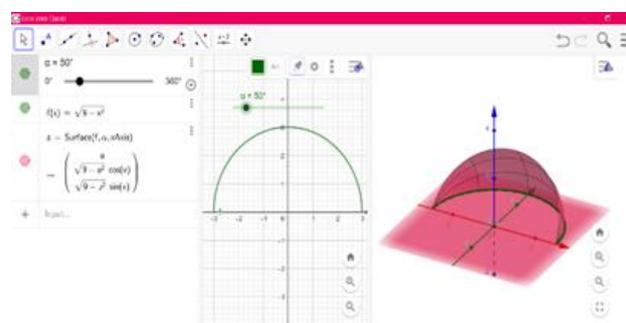


Gambar bola dengan $r = 1$

Dengan adanya tampilan geogebra dan perhitungan volume bola serta luas permukaan bola memudahkan siswa untuk menyakinkan dirinya sendiri bahwa pekerjaan yang

dilakukannya adalah benar. Geogebra dapat digunakan sebagai alat untuk mengecek kebenaran soal yang dikerjakan. Dengan demikian spasial siswa akan ada karena diisi dengan sesuatu yang baru, menarik, inovatif dengan teknologi yang ada sekarang ini. Selain itu juga bisa digunakan guru untuk mengecek pekerjaan siswa. Dengan visualisasi yang menarik, semoga siswa semakin berminat dalam pembelajaran matematika terutama geometri, karena geogebra bisa dimanfaatkan untuk banyak cabang matematika dimana semuanya dapat diselesaikan dengan cepat dan tepat, sehingga lebih efektif dan efisien.

Pada materi Bola masih banyak yang bisa dikupas dengan geogebra misalnya cara membuat kulit bola juga sama halnya kita cukup menggeser slider yang telah kita tetapkan intervalnya. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat link yang terlampir di tulisan ini. Dan masih banyak yang dapat kita perbuat dengan bola melalui geogebra. Jadi masih banyak yang bisa dimanfaatkan oleh siswa mampu guru untuk mendapatkan hasil pengajaran sesuai dengan harapan. Berikut adalah tampilan untuk permukaan bola yang bersudut 50° dan 120° sebagai berikut:



IV. PENUTUP

Dengan menggunakan program komputer geogebra sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika pada materi geometri (pokok bahasan bola) dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa. Karena dengan terbantu visualisasi dengan jelas dan cepat serta akurat, sehingga siswa juga bisa menggunakan program itu untuk mengembangkan

kemandirian belajar, secara cermat, teliti, baik pembelajaran maupun latihan secara mandiri maupun berkelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Zainul Imron, & Taufiq., I. (2017). *Buku Gur.*
- Guruku, U. (2020). *Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Matematika. 2001.*
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan kurikulum dan pembelajaran matematika.* Malang: UM Press.
- Kemertrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). *Pendidikan Di Indonesia Belajar Dari Hasil PISA 2018. 021, 1–206.*
- Kurniawan, H. S. 2018. "Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Pemahaman Konsep Pada Kelas Viii." *Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis. *Child Development.*
<https://doi.org/10.2307/1130467>
- Lohman, D. F. (1993). Spatial Ability and G. Paper presented at the First Spearman Seminar, University of Plymouth.
- Saputra, H. (2018). Kemampuan spasial matematis. *IAI Agus Salim Metro Lampung, August, 1–8.*
<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/JFWST>
- Syahbana, A. (20 C.E.). *Belajar Menguasai GeoGebra (Program Aplikasi Pembelajaran Matematika).*
- Wardhani dan Wiworo (2011). *Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika,* Yogyakarta:P4TK Matematika