

# **Pembelajaran Geometri SD/MI Menggunakan Geogebra**

Oleh: Khaeroni<sup>1</sup>

## **Abstrak**

*Seiring dengan perkembangan IPTEK, penggunaan teknologi pada pembelajaran matematika di sekolah telah menjadi salah satu pilihan untuk menyampaikan konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Salah satu materi yang menjadi perhatian dalam pembelajaran menggunakan teknologi adalah geometri. Objek-objek dalam pembelajaran geometri yang bersifat abstrak membuat siswa memperoleh beban kognitif yang lebih berat untuk mempelajari materi tersebut. Agar siswa lebih mudah dalam memahami konsep-konsep pada geometri, maka dalam pembelajaran matematika perlu adanya media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Media pembelajaran merupakan sarana dalam proses pembelajaran baik bagi siswa maupun guru. Adanya program komputer yang dikenal dengan software GeoGebra menjadi salah satu pilihan untuk membantu siswa dalam mempelajari geometri dengan lebih mudah dan menyenangkan.*

**Kata kunci** : *geogebra, media pembelajaran, geometri, luas dan keliling, sudut*

## **Pendahuluan**

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.

Mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah kontekstual, peserta didik secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep matematika. Untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran, sekolah diharapkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi seperti komputer, alat peraga, atau media lainnya.

Mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah menjadi pusat perhatian di berbagai bidang kehidupan, salah satunya yakni bidang pendidikan. Teknologi informasi dalam bidang pendidikan mempunyai peranan penting pada proses pembelajaran yakni mentransfer ilmu pengetahuan. Dalam hal ini proses pembelajaran yang akan dibahas adalah pembelajaran matematika. Penggunaan teknologi pada pembelajaran matematika di sekolah berfungsi untuk menyampaikan konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret.

Mata pelajaran Matematika pada satuan pendidikan SD/MI meliputi aspek-aspek sebagai berikut.

1. Bilangan
2. Geometri dan pengukuran
3. Pengolahan data.

Kehadiran perangkat komputer sebagai sarana dalam proses pembelajaran matematika telah disambut dengan baik. Sebagai contoh penggunaan komputer dalam pembelajaran matematika adalah penggunaan *software* Geogebra. Penggabungan antara perintah-perintah geometri dan aljabar menjadikan Geogebra sebagai media pilihan dalam menyampaikan konsep geometri maupun aljabar di sekolah. Konsep yang bersifat abstrak membuat siswa mempunyai beban kognitif yang lebih berat. Oleh karena itu, penggunaan Geogebra diharapkan dapat memotivasi siswa untuk lebih tertarik belajar geometri dan lebih mudah dalam memahami konsep geometri.

Pembelajaran geometri di Sekolah Dasar (SD)/Madrasah Ibtidaiyah (MI) meliputi konsep bangun datar, bangun ruang, dan sudut. Materi-materi tersebut memuat konsep geometri dan aljabar, misalkan menggambar bangun datar kemudian menentukan luas dan keliling, sehingga GeoGebra sesuai untuk media pembelajaran. Materi bangun datar meliputi menentukan luas dan keliling bangun datar, sementara materi bangun ruang meliputi menentukan volume bangun ruang tunggal dan menentukan volume bangun ruang gabungan. Sedangkan materi sudut meliputi menentukan besar sudut yang diberikan serta menggambar sudut dari besaran sudut yang diberikan. Tulisan ini menguraikan mengenai cara penggunaan *software* GeoGebra sebagai media pembelajaran materi-materi tersebut. Untuk itu pembahasan diawali dengan uraian singkat mengenai media pembelajaran.

## **MEDIA PEMBELAJARAN**

Media atau sarana pembelajaran dapat diartikan sebagai semua benda yang menjadi perantara dalam proses pembelajaran. Pemilihan dan penggunaan media yang tepat akan memberikan peran penting untuk memotivasi siswa agar lebih tertarik dalam proses belajar mengajar. Media dapat dikelompokkan menurut jenisnya, yakni

1. Media auditif, yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja.
2. Media visual, yaitu media yang hanya mengandalkan indra penglihatan dalam wujud visual.
3. Media audiovisual, yaitu media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Media ini dibagi menjadi dua, yakni:
  - a. Audiovisual diam, menampilkan suara dan visual diam.

- b. Audiovisual gerak, menampilkan unsur suara dan gambar bergerak seperti film, video dan VCD.

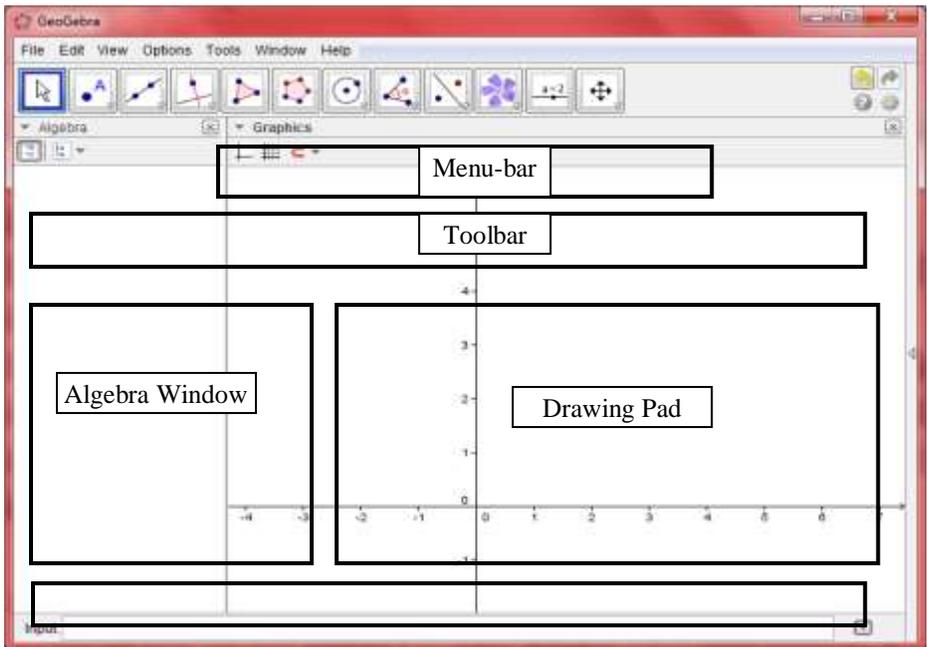
Selain media di atas, kehadiran komputer yang menghasilkan *software* komputer merupakan media pembelajaran pilihan untuk mengajarkan konsep geometri yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Dalam hal ini GeoGebra menjadi suatu alat bantu yang memenuhi kebutuhan siswa dan guru dalam proses belajar mengajar.

## **Geogebra**

Geogebra merupakan salah satu *software* matematika yang dinamis memuat kajian geometri, aljabar, dan kalkulus. GeoGebra dikembangkan untuk proses belajar dan mengajar di sekolah oleh Markus Hohenwarter dan tim programmer internasional. GeoGebra adalah *software* geometri dinamis yang digunakan untuk membangun objek geometris seperti titik, vektor, segmen, garis, poligon, kerucut, dan fungsi yang dapat diubah secara dinamis. Benda-benda dapat dimasukkan dan dimodifikasi secara langsung pada layar atau melalui baris perintah. GeoGebra memiliki kemampuan untuk menggunakan variabel untuk nomor, vektor dan titik dan menentukan turunan (derivatif) dan integral dari suatu fungsi.

1. Bagian-bagian GeoGebra
  - a. Jendela GeoGebra

Jendela GeoGebra ditunjukkan pada Gambar 1. Panel paling kiri adalah Algebra Window, di mana deskripsi aljabar dari objek pada Drawing Pad ditampilkan. Drawing Pad adalah di mana pengguna dapat menggambar dan mengkonstruksi.



Gambar 1 Jendela pada Geogebra.

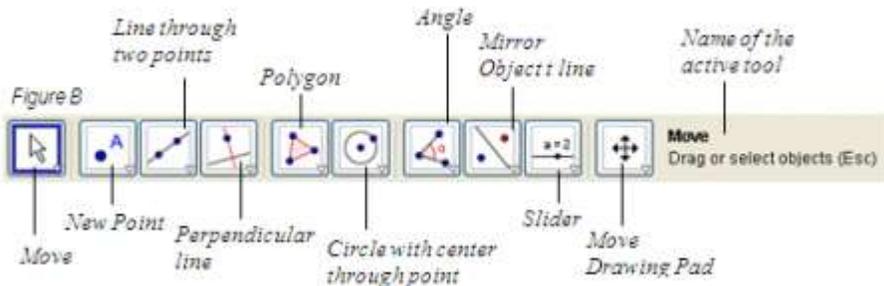
*Menu Bar* berisi perintah-perintah yang digunakan untuk menangani berkas, mengedit gambar, dan mengatur peralatan (*tools*). *Toolbar* berisi peralatan yang digunakan untuk menggambar, menghitung atau memanipulasi gambar. *Algebra Window* memuat keterangan secara aljabar mengenai objek-objek yang ada di *Drawing Pad*. *Input Field* adalah tempat di mana pengguna dapat menuliskan persamaan, fungsi, dan perintah-perintah lainnya. *Drawing Pad* adalah tempat di mana pembuatan objek dilakukan. Sumbu koordinat, *Algebra Window* dan *Input Field* dapat ditampilkan atau disembunyikan melalui *Menu View*.

Gambar di atas adalah *screen shoot* dari GeoGebra 4.1.135. Susunan tombol untuk GeoGebra versi yang lain mungkin sedikit berbeda. Untuk mendapatkan GeoGebra versi terbaru dapat diunduh dari [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org). Semua versi membutuhkan *Java Virtual Machine* (JVM) yang dapat diunduh dari [www.java.com](http://www.java.com). Pada tulisan ini, versi JVM yang digunakan adalah versi 1.7.0. Jika ingin mendapatkan paket instalasi terkini dan lengkap (termasuk Java), pengguna dapat mengunduh GeoGebra Webstart melalui alamat [http://www.geogebra.org/cms/index.php?option=com\\_content&task=blogcategory&id=70&Itemid=57](http://www.geogebra.org/cms/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=70&Itemid=57).

Jika tidak, pengguna harus mengunduh dan memasang Java secara terpisah.

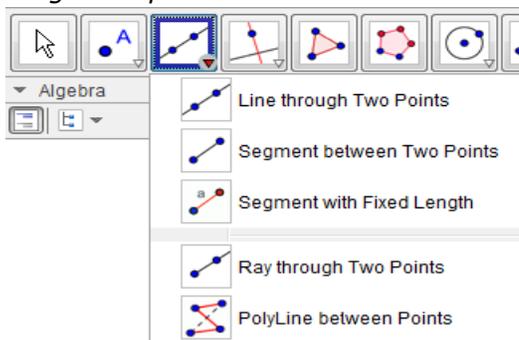
b. *Toolbar* dan alat

*Toolbar* berisi alat-alat (*tools*) yang digunakan untuk membuat titik, garis, dan bentuk-bentuk lainnya. Gambar di bawah ini merupakan *toolbar* default yang ditampilkan saat pengguna membuka GeoGebra.



Gambar 2 *Toolbar* default GeoGebra.

Pada gambar di atas, *Move tool* sedang tersoroti dengan batas berwarna biru, yang berarti bahwa alat tersebut sedang aktif. Nama dari alat yang sedang aktif ditampilkan pada bagian sebelah kanan alat *Move drawing pad*. Selama alat tertentu aktif, ia akan membuat gambar yang sama atau melakukan tugas yang sama, pengguna tidak perlu meng-klik setiap kali akan menggambar objek yang sama. Ikon dari setiap alat memiliki panah (segitiga terbalik) yang dapat diklik jika pengguna ingin menampilkan alat-alat lain. Gambar 3 menampilkan alat-alat lain ketika pengguna mengklik tombol '*Line through two points*'.



Gambar 3 Menampilkan alat lain.

Jika pengguna ingin menggambar *Ray through two points*, pengguna hanya perlu mengklik panah di *Line through two points* kemudian klik tombol tersebut seperti yang ditampilkan di atas. *Line icon* akan dengan *Ray icon*, yang berarti bahwa yang *tool* terakhir adalah yang sekarang aktif.

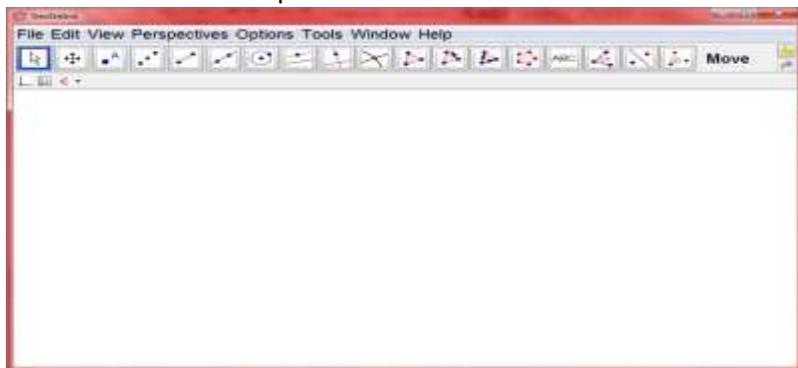
Jika pengguna telah mengklik *Ray tool*, dikatakan bahwa GeoGebra dalam modus *ray (ray mode)*. Untuk menonaktifkan tool yang sedang aktif, klik tool *Move* atau klik alat lain yang.

## 2. GeoGebra untuk SD

Saat ini, pengembang GeoGebra membuat versi GeoGebra yang dikhususkan untuk penggunaan materi-materi geometri dasar. Versi GeoGebra ini disebut dengan GeoGebra Prim. GeoGebra Prim merupakan salah satu jenis dari GeoGebra untuk sekolah dasar dan menengah yang akan segera dirilis. Versi ini merupakan versi GeoGebra yang disederhanakan. Beberapa penyederhanaan yang dilakukan di antaranya adalah:

- a. Alat-alat yang tersedia dibatasi
- b. Semua Peralatan yang tersedia terlihat sekaligus
- c. Ukuran huruf lebih besar
- d. Ukuran huruf pada objek lebih tebal
- e. Hanya menampilkan *Graphics Views*
- f. Lebih mudah untuk memilih objek
- g. Pelabelan Objek dinonaktifkan (secara default)
- h. Sudut selalu antara 0 dan 180 derajat (secara default)
- i. Pembulatan ke bilangan bulat terdekat (secara default)

Berikut ini adalah tampilan GeoGebra Prim.



Gambar 4 Tampilan GeoGebra Prim.

GeoGebra Prim versi beta dapat diunduh melalui laman <http://www.geogebra.org/webstart/4.0/GeoGebraPrim.jnlp>.

### 3. Pembelajaran Geometri SD Menggunakan GeoGebra

Geogebra dapat digunakan sebagai alat bantu belajar dan mengajar matematika, sebagai alat presentasi, serta sebagai *authoring tool*. Pada pembelajaran geometri di SD, digunakan sebagai media yang dapat menyampaikan konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Materi yang akan dibahas di sini adalah sudut, luas dan keliling bangun datar yang meliputi trapesium dan lingkaran.

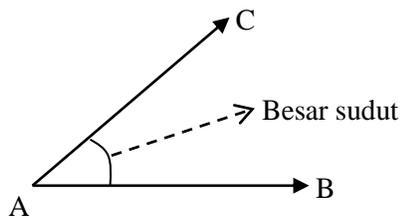
#### **Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Geometri Di Sd**

Pada bagian ini akan dibahas aplikasi Geogebra dalam pembelajaran geometri di SD, yaitu materi sudut, dan luas dan keliling bangun datar.

##### 1. Sudut

###### a. Pengertian

Suatu sudut dibentuk oleh dua buah sinar garis yang memiliki pangkal yang sama (berimpit). Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 5 Ilustrasi sudut.

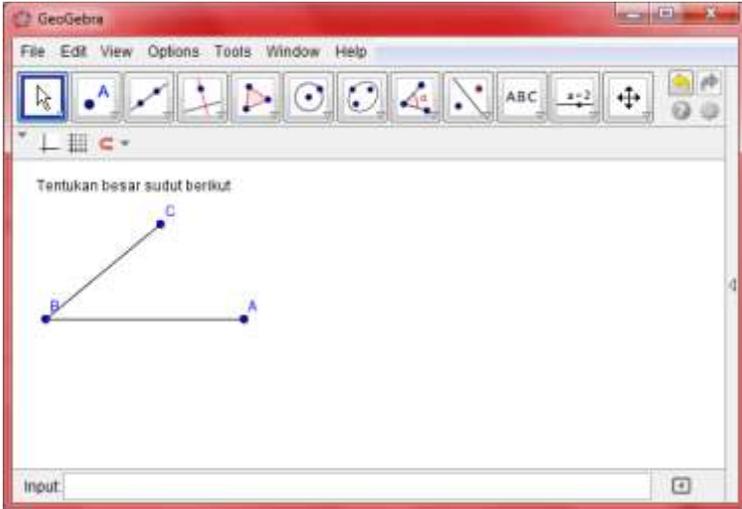
Garis  $AB$  dan  $AC$  disebut kaki sudut. Titik  $A$  disebut titik sudut. Penamaan sudut pada Gambar 5 adalah sudut  $BAC$  atau  $\angle BAC$ . Besarnya sudut biasanya dalam satuan derajat, adalah suatu ukuran yang menyatakan besarnya perputaran antara dua kaki sudut.

###### b. Menentukan besar sudut menggunakan GeoGebra

Untuk menentukan besar sebuah sudut menggunakan GeoGebra, dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

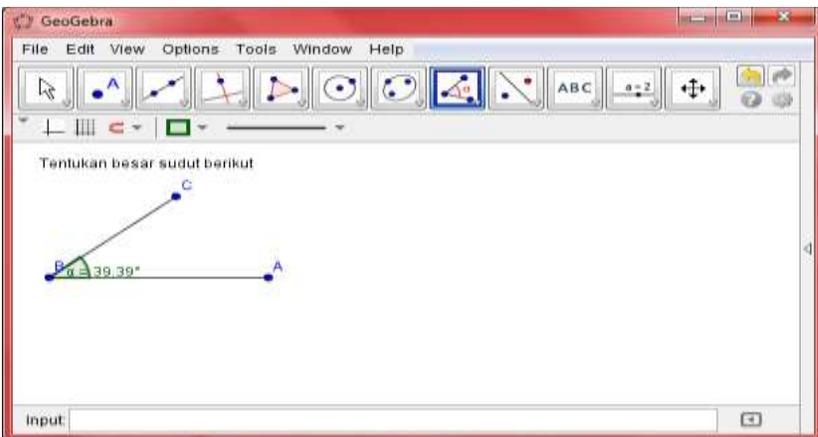
- 1) Pada toolbar, klik *tool Angle* 
- 2) Pilih tiga buah titik pada *Drawing Pad*

Sebagai contoh, pada *Drawing Pad* dibuat gambar sebagai berikut.



Gambar 6 Menentukan besar sudut menggunakan GeoGebra.

Dengan melakukan langkah-langkah di atas, diperoleh hasil sebagai berikut.



Gambar 7 Besar sudut dicari menggunakan GeoGebra.

Terlihat bahwa, sudut  $ABC$  adalah sebesar  $39,39^\circ$ . Cara lain untuk menentukan besar sudut  $ABC$  adalah melalui *Input Field* dengan mengetikkan perintah

**Angle[A, B, C]**

kemudian tekan tombol ENTER. Hasilnya ditampilkan *Algebra View*, contohnya sebagai berikut.



Gambar 8 Besar sudut dicari melalui Input Field.

c. Menggambar sudut menggunakan GeoGebra

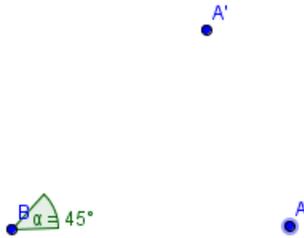
Untuk menentukan besar sebuah sudut menggunakan GeoGebra, dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Pada toolbar, klik *tool Angle with Given Size* 
- 2) Tempatkan dua buah titik pada *Drawing Pad*, agar memudahkan pembacaan, buatlah kedua titik terletak sejajar/segaris pada arah mendatar.
- 3) GeoGebra kemudian menampilkan kotak dialog untuk memasukkan besar sudut yang diinginkan.



Gambar 9 Memasukkan besar sudut yang akan dibuat.

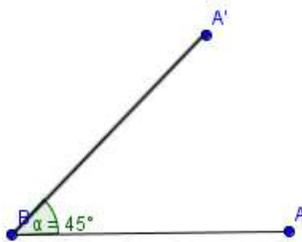
Masukkan besar sudut, kemudian klik OK.



Gambar 10 Sudut antara tiga buah titik dengan  $B$  sebagai titik sudut.

Untuk menandai sudut, dibuat garis yang menghubungkan titik  $A$  dengan  $B$  dan  $B$  dengan  $A'$ .

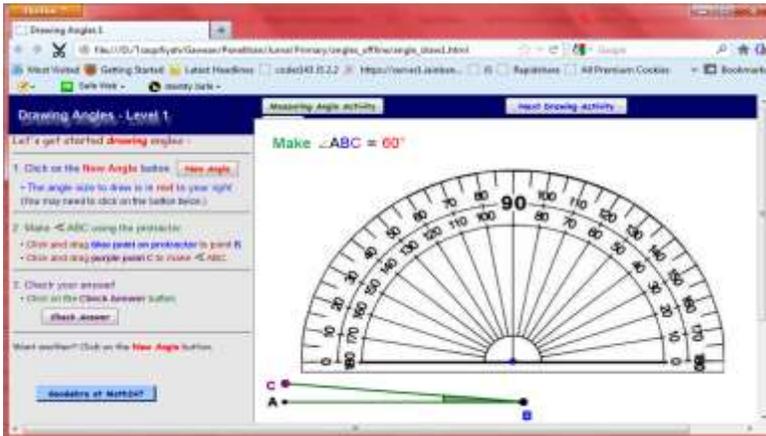
Caranya, klik tool *Segment between two points* . Kemudian pilih dua buah titik. Hasilnya seperti ini:



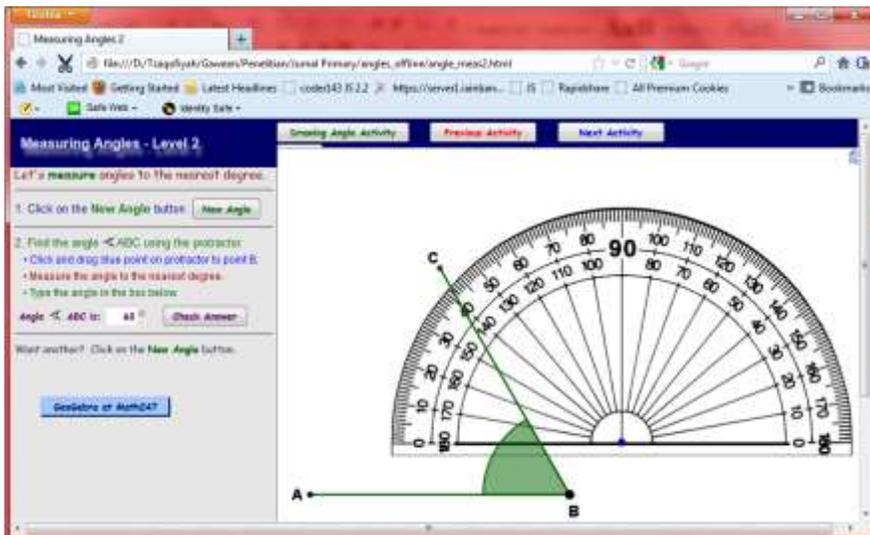
Gambar 11 Langkah akhir membuat sudut.

d. Materi sudut interaktif menggunakan GeoGebra

Melalui [http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Measuring\\_Drawing\\_Angles](http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Measuring_Drawing_Angles) pengguna dapat mengunduh antarmuka interaktif pembelajaran sudut bagi siswa SD yang dibuat oleh pengembang GeoGebra. Pengguna juga dapat mengunduh versi *offline* antarmuka tersebut melalui tautan [http://www.mathcasts.org/gg/student/angles/angles/angles\\_offline.zip](http://www.mathcasts.org/gg/student/angles/angles/angles_offline.zip). Melalui antarmuka tersebut pengguna dalam hal ini siswa dihadapkan pada permasalahan untuk menggambar sudut dan menentukan besar sudut yang diberikan. Siswa diberikan alat bantuan berupa busur derajat yang biasa digunakan oleh siswa untuk membuat dan mengetahui besar sudut yang terbentuk. Siswa juga dapat mengecek hasil pekerjaan mereka secara langsung. Beberapa tampilannya adalah sebagai berikut.



Gambar 12 Antarmuka interaktif: menggambar sudut dengan bantuan busur derajat, dilengkapi dengan tombol 'Check Answer' untuk mengecek hasil pekerjaan siswa.



Gambar 13 Antarmuka interaktif: menentukan besar sudut dengan bantuan busur derajat, dilengkapi dengan tombol 'Check Answer' untuk mengecek hasil pekerjaan siswa

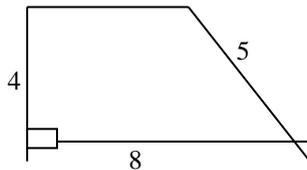
## 2. Luas dan Keliling Bangun Datar

### a. Luas dan keliling trapesium

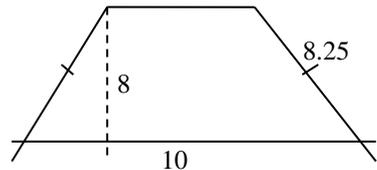
$$\text{Luas trapesium} = \frac{\text{Jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}}{2}$$

$$\text{Keliling trapesium} = \text{jumlah sisi-sisi luarnya}$$

Sebagai contoh, tentukan luas dan keliling trapesium berikut: 5 6



(a)

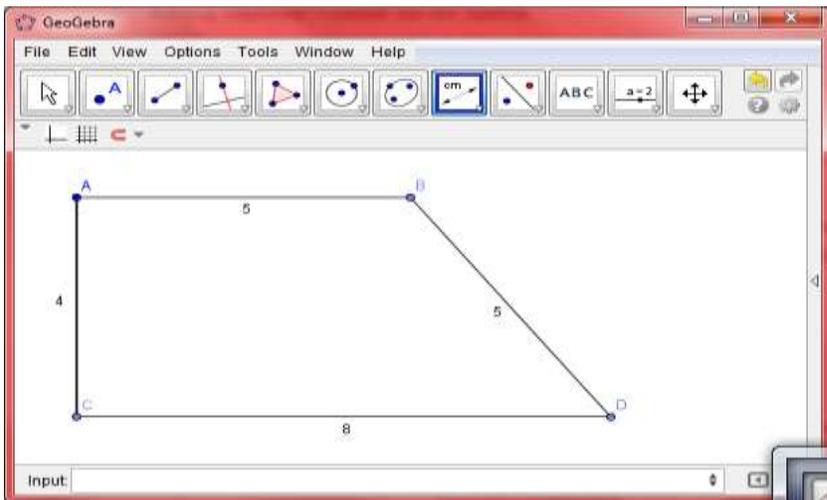


(b)



Dengan menggunakan GeoGebra, trapesium tersebut kemudian digambar ulang dengan terlebih dahulu menetapkan panjang setiap sisi dari trapesium tersebut. Untuk itu, *tool* yang digunakan adalah *Segment with fixed length*

*with fixed length* .



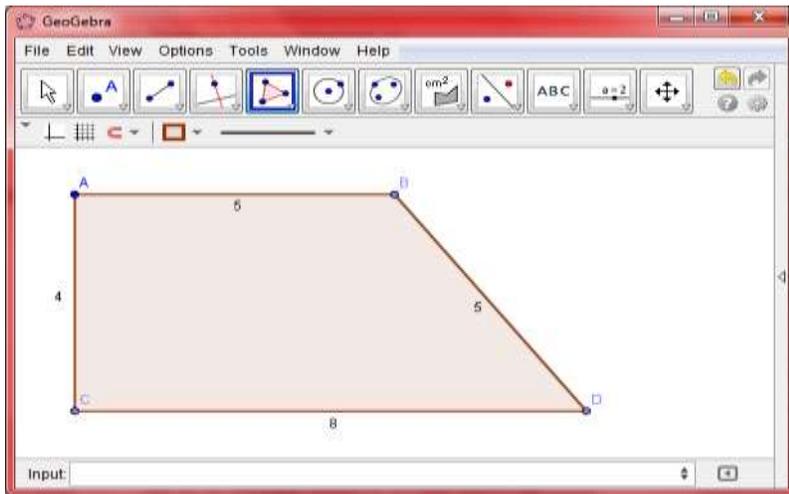
Gambar 14 Membuat bangun trapesium (a).

Selanjutnya, untuk menentukan luas daerah dari bangun

tersebut adalah dengan menggunakan *tool* . Caranya klik *icon* tool tersebut, kemudian klik area yang akan di cari luasnya. Tetapi, sebelumnya bangun datar yang akan dihitung luasnya tersebut, dibuatkan poligon yang melalui semua titik dari bangun

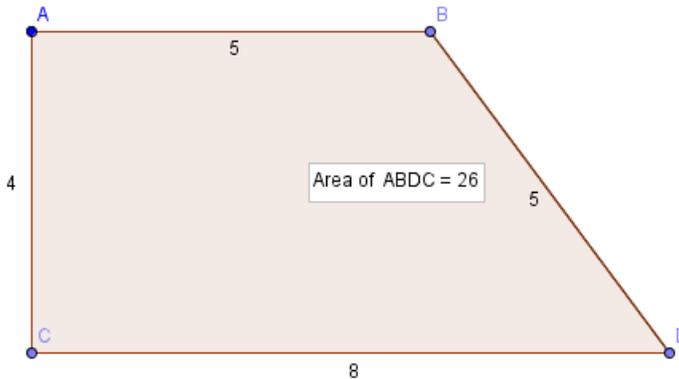
tersebut. Caranya yaitu dengan menggunakan *tool Polygon* .

Klik keempat titik tersebut mulai dari A dan kembali lagi ke A, sehingga terbentuk poligon seperti ini.



Gambar 15 Membuat poligon untuk menentukan luas-nya.

Terakhir adalah menentukan luas-nya. Langkahnya seperti penjelasan di atas, sehingga diperoleh luas sebagai berikut.

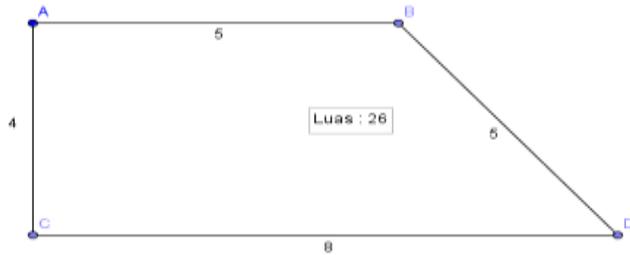


Gambar 16 Menentukan luas trapesium.

Cara lain untuk menentukan luas trapesium di atas adalah dengan melalui *Input Field*, yaitu menggunakan perintah Area. Pada *Input Field*, tuliskan

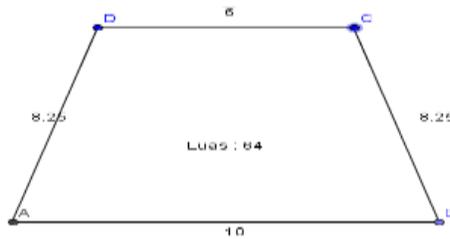
**text1 = "Luas : " + Area[A,B,D,C]**

kemudian tekan tombol ENTER, maka pada Drawing Pad akan dimunculkan sebuah teks dengan tulisan 'Luas : 26' sebagai berikut.

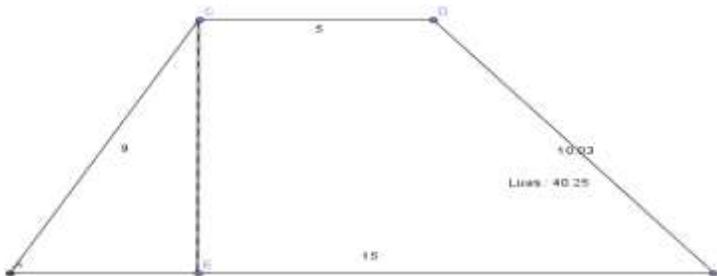


Gambar 17 Menentukan luas trapesium melalui *Input Field*.

Dengan cara serupa, untuk menentukan luas trapesium (b) dan (c), diperoleh hasil sebagai berikut.



Gambar 18 Luas trapesium (b).



Gambar 19 Luas trapesium (c).

Untuk mengetahui keliling bangun tersebut, cukup dengan menjumlahkan panjang sisi keempat sisi setiap trapesium. Untuk trapesium (c), panjang ruas garis  $BD$  dapat diketahui dengan menggunakan *tool Distance or*

*Length* .

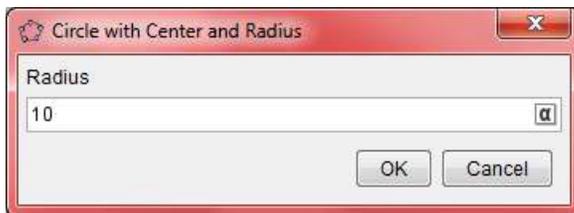
b. Luas dan keliling lingkaran

$$\text{Luas lingkaran} = \pi r^2$$

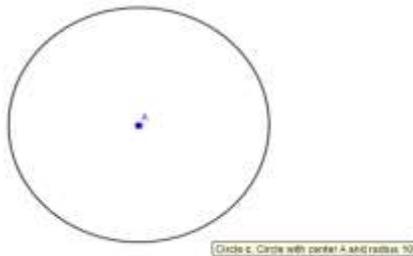
$$\text{Keliling lingkaran} = 2\pi r$$

Sebagai contoh, dengan menggunakan GeoGebra gambar-lah lingkaran dengan jari-jari 10 cm, kemudian tentukan luas dan keliling lingkaran tersebut. Untuk membuat lingkaran, digunakan *tool Circle with Center*

*and Radius* . Pilih sebarang titik, kemudian masukkan jari-jari (radius) pada kotak di bawah ini.



Gambar 20 Menentukan jari-jari lingkaran.

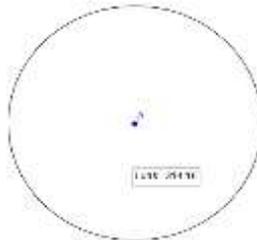


Gambar 21 Lingkaran dengan pusat A dan jari-jari 10.

Perhatikan Gambar 21. Pada keterangan yang muncul, objek lingkaran diberi nama 'c'. Oleh karena itu, untuk menentukannya cukup dengan memberikan perintah melalui *Input Field* sebagai berikut.

**"Luas : " + Area[c]**

Hasilnya sebagai berikut.

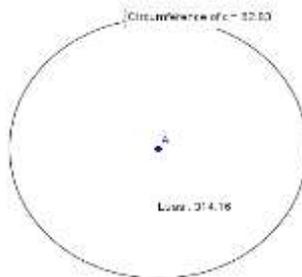


Gambar 22 Luas lingkaran dengan jari-jari 10.

Untuk menentukan keliling-nya menggunakan *tool*



*Distance or Length*, yaitu dengan mengklik garis pada lingkaran. Hasilnya sebagai berikut:



Gambar 23 Keliling lingkaran dengan jari-jari 10.

## Penutup

Penggunaan komputer dalam dunia pendidikan telah menjadi perhatian utama. Adanya *software* komputer memberikan manfaat besar dalam proses pembelajaran. Sebagai contoh, GeoGebra merupakan salah satu *software* yang menggabungkan konsep geometri, aljabar, dan kalkulus. Konsep pada materi geometri yang bersifat abstrak dapat dibuat menjadi lebih konkret dengan bantuan GeoGebra. Pada makalah ini dibahas mengenai penggunaan GeoGebra sebagai media pembelajaran untuk materi geometri di SD yakni sudut, luas dan keliling beberapa bangun datar. Adanya penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran materi geometri diharapkan mampu memotivasi siswa untuk lebih tertarik belajar matematika dan lebih mudah memahami materi yang bersifat abstrak. Selanjutnya, GeoGebra dapat diaplikasikan untuk materi-

materi lain sekaligus dapat digunakan untuk pembelajaran lebih lanjut.

---

<sup>1</sup> Dosen Fakultas Tarbiyah dan Adab "IAIN" SMH Banten

### **Daftar Pustaka**

<http://www.geogebra.org/>

<http://math247.pbwiki.com/Measurement-and-Geometry-with-GeoGebra>

<http://mathandmultimedia.com/geogebra/>

[http://www.mathcasts.org/gg/student/angles/angles/angle\\_index.html](http://www.mathcasts.org/gg/student/angles/angles/angle_index.html)

Auston B.C. 2009. *Geogebra, Dynamics Mathematics for Schools. Handbook*. PJSA North Highschool. South Texas College.

Azhar Arsyad. 2000. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Hohenwarter, Markus. 2009. *Geogebra Help 3.2*. Buku Panduan.

Muhammad Adri. 2005. *Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pengembangan Media Pembelajaran*. Makalah disampaikan pada Lokakarya Management Information System.

Tim Pengembang Modul. tt. *Modul Belajar Matematika Kelas 5 SD*. Jakarta : BKB Nurul Fikri.