





# MODUL GURU PEMBELAJAR

# PEMANFAATAN APLIKASI GEOGEBRA UNTUK PEMBELAJARAN MATEMATIKA ( DASAR )

Penulis: Fadjar Noer Hidayat.,M.Ed Muh Tamimuddin H.,M.T

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2015

# Penulis:

Fadjar Noer Hidayat,M.Ed, 08157916886, abu.zidan@gmail.com Muh Tamimuddin H., M.T, 081226123445, tamimp4tk@gmail.com

## Penelaah:

Abdul Karim,S.Pd, '08122264726, <u>thilelogic2003@gmail.com</u> Muda Nurul Khikmawati.,S.Kom.,M.Cs , 08112578144, mbak\_uun@yahoo.com

Ilustrator:

Herinta Yogi Rostana,S.T

Copyright © 2016

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan

Hak Cipta Dilindungi Indang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

# **KATA PENGANTAR**

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah pusat maupun daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung keberhasilan belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan *output* dan *outcome* pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG). UKG dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah bersertifikat maupun belum bersertifikat untuk memperoleh gambaran objektif kompetensi guru, baik professional maupun pedagogik.

Dan sebagai upaya untuk melakukan perbaikan pengetahuan dan ketrampilan profesional secara terus menerus selain pelatihan dasar yang diperoleh sebelumya, maka akan diselenggarakan pendidikan dan pelatihan pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB).

PPPPTK Matematika sebagai Unit Pelaksana Teknis Kementerian Pendidian dan Kebudayaan dibawah pembinaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan mendapat tugas untuk menyusun modul guna mendukung pelaksanaan diklat PKB. Modul ini diharapkan dapat menjadi sumber belajar bagi guru dalam meningkatkan kompetensinya sehingga mampu mengambil tanggungjawab profesi dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, Desember 2015

Kepala PPPPTK Matematika

Dr. Daswatia Astuty

# **DAFTAR ISI**

<u>COVER</u>	DALAMError! Bookmark	not defined.
KATA P	PENGANTAR	i
DAFTA	<u>R ISI</u>	iii
<u>PENDA</u>	HULUAN	1 -
<u>A.</u>	Latar Belakang	1 -
<u>B.</u>	<u>Tujuan</u>	2 -
<u>C.</u>	Peta Kompetensi	3 -
<u>D.</u>	Ruang Lingkup	4 -
<u>E.</u>	Saran Cara Penggunaan Modul	5 -
KEGIA1	<u>TAN PEMBELAJARAN I PENGENALAN GEOGEBRA</u>	6 -
<u>A.</u>	<u>Tujuan</u>	6 -
<u>B.</u>	Indikator Pencapaian Kompetensi	6 -
<u>C.</u>	<u>Uraian Materi</u>	6 -
	<u>Apa itu GeoGebra?</u>	6 -
	GeoGebra untuk Pembelajaran Matematika	9 -
	<u>Menjalankan GeoGebra</u>	17 -
	Mengenal Antaramuka GeoGebra	21 -
	Bekerja dengan GeoGebra	25 -
	Mengekspor Gambar	36 -
<u>D.</u>	Aktivitas Pembelajaran	37 -
	<u>Menginstal GeoGebra</u>	38 -
	Mengenal Antarmuka GeoGebra	38 -
	Macam-macam Tampilan GeoGebra	38 -
	<u>Mengubah Tampilan ke Bahasa Indonesia</u>	39 -
	<u>Bekerja dengan Geogebra</u>	40 -
	<u>Mencari Lembar Kerja GeoGebra di Internet</u>	40 -
<u>E.</u>	Latihan / Kasus / Tugas	45 -
<u>F.</u>	Rangkuman	47 -
<u>G.</u>	<u>Umpan Balik dan Tidak Lanjut</u>	48 -
<u>H.</u>	Kunci Jawaban	48 -
<b>KEGIA</b>	<u>CAN PEMBELAJARAN II MEMBUAT OBJEK BANGUN DATAR</u> .	49 -
<u>A.</u>	<u>Tujuan</u>	49 -
<u>B.</u>	Indikator Pencapaian Kompetensi	49 -
<u>C.</u>	Uraian Materi	49 -



	Mengenal Tool untuk Menggambar 49 -
	Menggambar Bangun Datar 66 -
<u>D.</u>	<u>Aktivitas Pembelajaran</u> 69 -
	Menggambar Titik dan Garis 69 -
	Membuat Gambar Dasar 71 -
	Macam-macam Garis - 72 -
	Jarak Titik dan Garis 73 -
	Menunjukkan Tinggi Suatu Segitiga 75 -
	Segitiga dan Sudut Dalam 77 -
	Mengkonstruksi Persegi 80 -
<u>E.</u>	Latihan / Kasus / Tugas 81 -
<u>F.</u>	Rangkuman - 84 -
<u>G.</u>	<u>Umpan Balik dan Tidak Lanjut</u> 84 -
<u>H.</u>	Kunci Jawaban 85 -
<b>KEGIAT</b>	<u>'AN PEMBELAJARAN III SUDUT, GARIS SEJAJAR, GARIS TEGAK LURUS,</u>
GARIS S	- 87 -
<u>A.</u>	<u>Tujuan</u> - 87 -
<u>B.</u>	Indikator Pencapaian Kompetensi 87 -
<u>C.</u>	<u>Uraian Materi</u> - 87 -
	<u>Sudut</u> 87 -
	<u>Garis Sejajar</u> 94 -
	Garis Tegak Lurus 95 -
	Garis Singgung - 96 -
	Lingkaran 99 -
<u>D.</u>	Aktivitas Pembelajaran 101 -
	<u>Aktivitas 1</u> 101 -
	<u>Aktivitas 2</u> 101 -
	<u>Aktivitas 3</u> 103 -
	<u>Aktivitas 4</u> 107 -
	<u>Aktivitas 5</u> 109 -
	<u>Aktivitas 6</u> 111 -
	<u>Aktivitas 7</u> 114 -
	<u>Aktivitas 8</u> 120 -
<u>E.</u>	Latihan/Tugas 123 -
	<u>Latihan 1</u> 123 -
	<u>Latihan 2</u> 125 -
	<u>Latihan 3</u> 125 -
	<u>Latihan 4</u> 126 -

	Latihan 5	127 -
<u>F.</u>	Rangkuman	127 -
<u>G.</u>	<u>Umpan Balik dan Tindak Lanjut</u>	128 -
<u>H.</u>	Kunci Jawaban	128 -
	Latihan 1	128 -
	Latihan 2	128 -
	Latihan 3	129 -
	Latihan 4	130 -
	Latihan 5	131 -
KEGIA <sup>®</sup>	TAN PEMBELAJARAN IV EKSPLORASI PERINTAH	<u>(COMMAND),</u>
PERSA	MAAN, PERTIDAKSAMAAN DAN FUNGSI	132 -
<u>A.</u>	Tujuan Pembelajaran	132 -
<u>B.</u>	Indikator Pencapaian Kompetensi	132 -
<u>C.</u>	<u>Uraian Materi</u>	132 -
	Bekerja Dengan Input Bar	133 -
	Perintah dan Fungsi Bawaan dalam GeoGebra	133 -
	Eksplorasi Persamaan dan Pertidaksamaan	134 -
	Grafik Dinamis dengan Slider	137 -
	Eksplorasi Fungsi	139 -
	<u>Aljabar Fungsi</u>	140 -
	Grafik Fungsi pada Interval Tertentu	142 -
	Menggunakan Function Inspector	145 -
	Menggunakan Fungsi Pre-Definisi GeoGebra	147 -
	Menambahkan Input Box dan Check Box	149 -
<u>D.</u>	Aktivitas	150 -
	Aktivitas 1	151 -
	<u>Aktivitas 2</u>	151 -
	Aktivitas 3	152 -
	Aktivitas 4	153 -
	Aktivitas 5	153 -
	Aktivitas 6	158 -
	Aktivitas 7	159 -
	Aktivitas 8	162 -
<u>E.</u>	Latihan/Tugas	166 -
	Latihan 1	166 -
	Latihan 2	167 -
	Latihan 3	168 -
	Latihan 4	168 -
<u>F.</u>	Rangkuman	168 -



<u>G.</u>	Umpan Balik 168	-
<u>H.</u>	Kunci Jawaban 169	-
	<u>Latihan 1</u> 169	-
	Latihan 2 169	-
	<u>Latihan 3</u> 170	-
	<u>Latihan 4</u> 170	-
<b>KEGIA</b>	<u> TAN PEMBELAJARAN V TRANSFORMASI GEOMETRI</u> 172	-
<u>A.</u>	<u>Tujuan</u> 172	-
<u>B.</u>	Indikator Pencapaian Kompetensi 172	-
<u>C.</u>	<u>Uraian Materi</u> - 172	-
	Mengenal Tool Transformasi 172	-
	Menambahkan gambar ke GeoGebra 178	-
<u>D.</u>	Aktivitas 181	-
	Aktivitas 1: Pencerminan Terhadap Garis Lurus 181	-
	Aktivitas 2: Pencerminan Gambar 187	-
	Aktivitas 3: Rotasi Titik 190	-
	Aktivitas 4: Rotasi Poligon 192	-
	Aktivitas 5: Translasi	-
	Aktivitas 6: Dilatasi 199	-
	Aktivitas 7: Pengubinan - 202	-
<u>E.</u>	Latihan/Tugas 207	-
	Latihan 1 207	-
	Latihan 2 207	-
	Latihan 3 208	-
<u>F.</u>	Rangkuman - 208	-
<u>G.</u>	<u>Umpan Balik dan Tindak Lanjut</u> 209	-
<u>H.</u>	Kunci Jawaban - 209	-
PENUT	<u>UP</u> 212	-
EVALU	<u>ASI</u> 213	-
DAFTA	<u>R PUSTAKA</u> 218	-
LAMPII	RAN Kunci Jawaban Evaluasi 219	_



# **PENDAHULUAN**

# A. Latar Belakang

Sesuai dengan Permendikbud no 65 tahun 2013 tentang standar proses, di situ disebutkan bahwa salah satu prinsip pembelajaran yang digunakan adalah

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran;

Begitu juga dengan prinsip penyusunan RPP di standar proses disebutkan bahwa

Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

Dari pernyataan di atas dapat dicatat bahwa teknologi seharusnya digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Apalagi untuk pelajaran matematika, teknologi adalah sangat esensial dalam pembelajaran matematika karena itu *NCTM* (*National Council of Teacher of Mathematics*) sebagai asosiasi guru-guru matematika di Amerika Serikat telah mendeklarasikan teknologi merupakan salah satu dari enam prinsip untuk pembelajaran matematika di sekolah (*six principles of school mathematics*):

Technology is essential in teaching and learning mathematics; It influences the mathematics that is taught and enhances students' learning. (NTCM, 2000:11 dalam Preiner, 2008:13)

Sehubungan dengan hal tersebut, komputer sebagai suatu teknologi yang berkembang sangat pesat sudah selayaknya digunakan dalam pembelajaran. Untuk matematika banyak tersedia perangkat lunak yang memang dirancang khusus untuk pembelajaran matematika seperti *Geometer's Sketchpad, Cabri, Maple, Derive, Autograph* dan sebagainya. Tetapi kebanyakan perangkat lunak tersebut merupakan perangkat lunak komersial sehingga tidak bebas digunakan oleh guru-guru matematika di Indonesia. Namun begitu, masih ada juga program aplikasi matematika yang bebas digunakan tanpa melanggar hak cipta. Salah satu program aplikasi itu adalah GeoGebra. GeoGebra merupakan salah satu program aplikasi pembelajaran matematika yang cukup canggih, mendukung beragam topik matematika dan tersedia dengan gratis.

Pada awalnya GeoGebra dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran aljabar dan geometri, namun pada perkembangannya banyak fitur-fitur baru yang kemudian ditambahkan dan lebih memperkaya fitur yang sudah ada. GeoGebra dapat dimanfaatkan pada beberapa topik yang relatif sederhana sampai pada materi yang cukup kompleks seperti matriks, vektor, trigonometri, statistika, kalkulus, geometri dimensi tiga dll. Di sisi lain, sebagai sebuah media, GeoGebra dapat digunakan secara langsung dalam pembelajaran atau media ini diunggah ke Internet sehingga dapat diakses luas. Format media juga dapat berupa file GeoGebra sendiri, juga dalam bentuk animasi GIF maupun juga digunakan untuk membuat video pembelajaran.

# **B.** Tujuan

Tujuan penulisan buku modul ini adalah memfasilitasi para guru untuk meningkatkan kompetensinya dalam hal-hal sebagai berikut:

- 1. Mampu mengenal program aplikasi GeoGebra untuk digunakan dalam pembelajaran matematika
- 2. Mampu memanfaatkan GeoGebra untuk menggambar objek-objek bangun datar seperti titik, garis, dan poligon.
- 3. Mampu memanfaatkan GeoGebra untuk menunjukkan sudut, kedudukan garis, dan garis singgung dan lingkaran.



- 4. Mampu menggunakan perintah-perintah GeoGebra untuk menunjukkan persamaan dan pertidaksamaan dan grafik fungsi.
- 5. Mampu memanfaatkan GeoGebra untuk menunjukkan transformasi, kongruensi dan kesebangunan, dan teorema Phytagoras.

# C. Peta Kompetensi

## Permendiknas No. 16 Tahun 2007

24. Kompetensi Inti Guru : Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk mengembangkan diri.

#### Permendiknas No. 16 Tahun 2007 Kompetensi Inti Guru Mata Pelajaran :

- 24.1 Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam berkomunikasi.
- 24.2 Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk pengembangan diri.

#### Modul Pemanfaatan Aplikasi GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika (Jenjang Dasar)

Kompetensi yang akan dicapai

- 1. Pengenalan program aplikasi GeoGebra untuk pembelajaran matematika
- 2. Pemahaman dan pemanfaatan GeoGebra untuk membuat objek bangun datar berupa titik, garis dan poligon.
- 3. Pemahaman dan pemanfaatan GeoGebra untuk menunjukkan konsep sudut, kedudukan garis, garis singgung dan lingkaran,
- 4. Pemahaman dan pemanfaatan perintah GeoGebra untuk menunjukkan persamaan dan pertidaksamaan dan grafik.
- 5. Pemahaman dan pemanfaatan GeoGebra untuk topik transformasi geometri.

# D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari modul ini adalah sebagai berikut.

1. Kegiatan Pembelajaran I: Pengenalan Geogebra.

Kegiatan pembelajaran ini mencakup materi GeoGebra untuk pembelajaran matematika, menginstal GeoGebra, menjalankan GeoGebra, mengenal antarmuka GeoGebra, bekerja dengan GeoGebra dan mengekspor gambar yang dibuat dari GeoGebra.

2. Kegiatan Pembelajaran II: Membuat Objek Bangun Datar

Kegiatan pembelajaran ini membahas bagaimana memanfaatkan GeoGebra sebagai media pembelajaran pada materi titik, garis, dan poligon.

3. Kegiatan Pembelajaran III: Sudut, Garis Sejajar, Garis Tegak Lurus, Garis Singgung dan Lingkaran.

Kegiatan pembelajaran ini membahas bagaimana memanfaatkan GeoGebra sebagai media pembelajaran pada materi sudut, kedudukan garis, garis singgung dan lingkaran.

4. Kegiatan Pembelajaran IV: Eksplorasi Perintah (Command), Persamaan, Pertidaksamaan dan Fungsi.

Kegiatan pembelajaran ini membahas bagaimana memanfaatkan GeoGebra sebagai media pembelajaran pada materi persamaan, pertidaksamaan dan grafik fungsi.

5. Kegiatan Pembelajaran V: Transformasi Geometri.

Kegiatan pembelajaran ini membahas bagaimana memnafaatkan GeoGebra pada materi transformasi geometri

# E. Saran Cara Penggunaan Modul

Langkah-langkah penggunaan modul adalah sebagai berikut :

- Untuk bisa menggunakan modul ini dengan baik maka Anda disyaratkan mempunyai keterampilan dasar dalam mengoperasikan komputer yang meliputi keterampilan mengetik dengan komputer, bisa mengoperasikan mouse, mengelola file dan folder di komputer dan mengenal istilah-istilah dasar komputer.
- Dalam mempelajari modul ini dianjurkan sekali Anda langsung mempraktikkannya ke komputer sehingga Anda belajar sambil menghadap komputer.
- Bahan ajar ini disusun berdasarkan pada komputer ber-*platform* Windows. Jadi semua petunjuknya mengacu ke sana. Jika menggunakan komputer Macintosh atau Linux diharap menyesuaikan.
- 4. Bacalah tujuan dan indikator pencapaian kompetensi terlebih dahulu sebagai pedoman untuk meningkatkan kompetensi Anda.
- 5. Setelah memahami uraian materi, Anda dapat memantapkan kompetensi dengan mengikuti/melaksanakan aktivitas pembelajaran.
- 6. Anda dapat mengasah kemampuan Anda dengan mengerjakan latihan/kasus/tugas.
- Jika diperlukan, dalam mengerjakan latihan/tugas, Anda dapat membaca sumber lain yang mendukung.

# Kegiatan Pembelajaran I Pengenalan Geogebra

# A. Tujuan

Setelah mempelajari dan mempraktikkan aktivitas ini diharapkan pembaca/peserta diklat mampu mengoperasikan program aplikasi GeoGebra untuk digunakan dalam pembelajaran matematika.

# **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Indikator pencapaian kompetensi dari kegiatan pembelajaran ini adalah pembaca/peserta diklat mampu:

- 1. menginstal program aplikasi GeoGebra pada komputer, dan
- 2. mengoperasikan program aplikasi GeoGebra untuk digunakan dalam pembelajaran matematika,

Untuk bisa menggunakan modul ini dengan baik maka Anda disyaratkan mempunyai keterampilan dasar dalam mengoperasikan komputer yang meliputi keterampilan mengetik dengan komputer, bisa mengoperasikan *mouse*, mengelola file dan *folder* di komputer dan mengenal istilah-istilah dasar komputer.

# C. Uraian Materi

# Apa itu GeoGebra?

GeoGebra adalah perangkat lunak matematika yang dinamis, bebas, dan *multi-platform* yang menggabungkan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik dan kalkulus dalam satu paket yang mudah dan bisa digunakan untuk semua jenjang pendidikan. Dinamis artinya pengguna dapat menghasilkan aplikasi matematika yang interaktif. Bebas artinya GeoGebra dapat digunakan dan

digandakan dengan cuma-cuma serta termasuk perangkat lunak *open source* sehingga setiap orang dapat mengubah atau memperbaiki programnya. *Multi-platform* berarti GeoGebra tersedia untuk segala jenis komputer seperti PC, tablet dan berbagai sistem komputer seperti **Windows, Mac OS, Linux** dan sebagainya.

GeoGebra pertama kali dikembangkan oleh Markus Hohenwarter sebagai proyek tesis *master*-nya pada tahun 2001 dengan ide dasarnya adalah membuat suatu perangkat lunak yang menggabungkan kemudahan penggunaan perangkat lunak geometri dinamis (DGS – *Dynamic Geometry Software*) dengan kekuatan dan fitur-fitur sistem aljabar komputer atau CAS (*Computer Algebra System*) untuk pembelajaran matematika.

Dibandingkan perangkat lunak matematika lain seperti *Geometer's Sketchpad, Cabri, Maple, Mathlab, Derive, Autograph* dan sebagainya, GeoGebra memiliki beberapa kelebihan antara lain:

- Termasuk dalam kategori perangkat lunak geometri dinamis (DGS) dan *Computer Algebra System* (CAS). GeoGebra juga menyediakan fasilitas lembar kerja (*spreadsheet*) dan dapat digunakan untuk menganalisis data. Untuk versi yang terbaru (versi 5) sudah dilengkapi dengan fasilitas grafik 3 dimensi.
- 2. Mudah digunakan sama halnya dengan paket-paket perangkat lunak geometri dinamis (DGS) yang lain seperti Autograph, Cabri ataupun Geometer's Sketchpad tetapi juga memberikan fitur-fitur dasar CAS seperti yang ada di Maple dan Derive untuk menjembatani beberapa perbedaan antara geometri, aljabar dan kalkulus.
- Merupakan perangkat lunak yang bebas digunakan dan digandakan (*freeware*) dan *open source* (kode programnya tersedia) sehingga banyak orang yang terlibat mengembangkannya.



- 4. Tersedia untuk berbagai jenis komputer (*multi-platform*) seperti PC, tablet, *smartphone* dan berbagai sistem komputer seperti Windows, Linux, Unix, Mac OS X dan berbagai platform lain yang bisa menjalankan program Java.
- 5. Telah diterjemahkan ke lebih dari 35 bahasa (Preiner, 2008:36), tidak hanya pada menunya, tetapi juga pada perintah-perintahnya. Jika bahasa yang dipilih adalah bahasa Indonesia Anda bisa mengetikkan perintah FPB[8,10] atau KPK[8,10] di *Input Bar* untuk mencari FPB atau KPK dari bilangan 8 dan 10. Gambar-gambar berikut menunjukkan contoh tampilan GeoGebra dalam Bahasa Indonesia.







 Dukungan komunitas yang kuat dengan tersedianya forum-forum di internet untuk pengembangan perangkat lunak GeoGebra, memberikan solusi permasalahan dan tersedianya lembar kerja GeoGebra yang bisa dimodifikasi.

# GeoGebra untuk Pembelajaran Matematika

Penggunaan GeoGebra sebagai alat bantu pembelajaran matematika semakin populer pada dekade terakhir. Berikut ini ditunjukkan berbagai cara menggunakan GeoGebra dalam pembelajaran matematika (Sahid, 2012).

 GeoGebra untuk demonstrasi, simulasi dan visualisasi. GeoGebra dapat digunakan sebagai alat bantu pengajaran untuk mendemonstrasikan konsep matematika karena tersedianya representasi objek matematika dalam bentuk aljabar, geometri dan lembar kerja. GeoGebra juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dengan memvisualisasikan konsep matematika yang abstrak menjadi bentuk nyata dan mudah dipahami oleh siswa, misalnya visualisasi bilangan pecahan, atau visualisasi integral tertentu. Gambar berikut menunjukkan visualisasi pecahan.





Visualisasi GeoGebra juga sangat membantu guru untuk menunjukkan penyelesaian suatu soal matematika yang sangat sulit diselesaikan dengan perhitungan biasa menggunakan kalkulator atau perangkat lunak yang lain. Contohnya adalah menghitung luas yang dibatasi oleh kurva

 $y = e^x \operatorname{dan} y = x + 2.$ 

Jika Anda menghitung tanpa bantuan grafik akan sangat sulit. Kesulitan pertama menemukan titik potongnya dan kedua menghitung integralnya. Dengan menggunakan GeoGebra memanfaatkan grafik dan *tool* Intersect/perpotongan dua objek, IntegralBetween/luas di antara 2 kurva pendekatan penyelesaiannya dapat ditunjukkan. Gambar berikut menunjukkan penyelesaian soal tersebut.





2. GeoGebra sebagai alat bantu konstruksi. Sebagai contoh untuk melukis bentuk-bentuk geometris menggunakan GeoGebra seperti segitiga sikusiku, persegipanjang dan sebagainya tersedianya alat-alat (*tools*) konstruksi seperti ikon Perpendicular Line/Garis Tegak Lurus pada *Toolbar* untuk membuat garis tegak lurus, ikon Parallel Line/Garis Sejajar untuk membuat garis sejajar. Berikut ini dicontohkan bagaimana mengkonstruksi segitiga samakaki yang disadur dari buku BSE kelas 7 (Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni, 2008) dan hasil konstruksi menggunakan Geogebra terlihat pada gambar berikut.





3. GeoGebra untuk eksplorasi dan penemuan matematika. GeoGebra dapat digunakan untuk menciptakan lembar kerja siswa (*worksheet*) dinamis sehingga siswa dapat melakukan eksplorasi dan memahami konsep, relasi dan prinsip tertentu di matematika. Sebagai contoh adalah penemuan jumlah sudut dalam segitiga. Dalam lembar kerja GeoGebra, siswa dapat memperhatikan besar sudut-sudut dalam suatu segitiga dan menjumlahkannya. Siswa juga dapat mengubah segitiga secara dinamis dengan menggeser titik-titik sudutnya ke mana saja. Kemudian melihat perubahan besar sudut-sudut segitiganya dan mencoba menghitung jumlah besarnya sudut ketiganya. Setelah eksplorasi siswa dapat membuat kesimpulan.





Contoh yang lain pada gambar berikutnya adalah eksplorasi pada teorema Pythagoras. Dengan menggunakan GeoGebra, siswa dapat melakukan eksplorasi untuk mengetahui hubungan antara luas persegi pada sisi miring segitiga siku-siku dan luas persegi pada dua sisi yang lain. Siswa diminta mengubah segitiga siku-siku ke ukuran yang berbeda dan meneliti apakah hubungan luas persegi tersebut masih terjaga. Pada akhirnya siswa harus mampu menarik kesimpulan mengenai teorema Pythagoras.





GeoGebra sebagai perangkat lunak pembangun bahan ajar (authoring 4. tools). GeoGebra dapat digunakan untuk membangun bahan ajar digital dalam bentuk halaman web yang interaktif atau gambar beranimasi. Sebagai halaman web interaktif berbentuk file HTML dapat langsung dibuka dengan web browser yang sudah diaktifkan program Java-nya atau sudah mendukung HTML5 seperti Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, secara independen tanpa harus menginstal GeoGebra pada komputer yang menjalankannya. Sebagai gambar animasi dalam bentuk file berformat GIF (animated gif) akan kelihatan bergerak jika ditampilkan pada web browser atau pada PowerPoint dalam bentuk slide show. Perbedaan keduanya adalah jika pada web interaktif, tampilan masih dapat dikendalikan misalnya dengan mengklik tombol, menggeser slider atau objek-objek yang bebas atau mengisi/mengedit Input Bar, namun pada gambar beranimasi akan berjalan dengan sendirinya dan tidak dapat dikendalikan. Gambar berikut menunjukkan fitur GeoGebra sebagai *authoring tools* menggunakan menu **Ekspor**.





Sebagai contoh adalah grafik fungsi garis lurus yang dibuka dengan *browser* Mozilla Firefox dan teka-teki terkait segitiga dalam bentuk file GIF yang ditayangkan dalam bentuk PowerPoint.







5. GeoGebra dapat digunakan untuk menyelesaikan atau memverifikasi permasalahan matematika. Sebagai contoh untuk mengecek jawaban soal matematika, GeoGebra dapat berfungsi sebagai kalkulator dengan kemampuan lengkap yang dapat menunjukkan jawaban suatu soal matematika atau bisa juga digunakan untuk memprediksi jawaban dari soal yang sedang dibuat. Tampilan grafik di GeoGebra dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal terkait geometri atau persamaan/pertidaksamaan atau fungsi yang memerlukan bantuan grafik dengan mengetikkan persamaan atau fungsi pada Input Bar. Tampilan spreadsheet dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal statistik. Adapun Tampilan CAS (Computer Algebra System) yang mulai dimunculkan secara resmi pada versi 4.2 membuat GeoGebra seperti sebuah kalkulator yang langsung memberikan jawaban terhadap perintah yang dimasukkan. Namun, perlu diperhatikan bahwa siswa jangan diarahkan untuk mencari jawaban dengan GeoGebra tapi lebih kepada mengecek jawaban, penekanannya adalah kepada proses yang benar.



# Menjalankan GeoGebra

Untuk mendapatkan program GeoGebra, Anda dapat mengunduhnya secara bebas di <u>www.geogebra.org.</u> Pada saat tulisan ini dibuat telah tersedia versi resmi GeoGebra yaitu versi 5.0.xx.0. Dibandingkan dengan versi sebelumnya (versi 4.4), perubahannya adalah tersedianya tampilan grafik 3 dimensi.

Program GeoGebra membutuhkan program Java, sehingga komputer yang ingin menjalankannya harus sudah diinstal program Java dengan minimum versi 5. Anda bisa mengunduh program Java ini di <u>www.java.com</u>.

*Installer* program aplikasi GeoGebra tersedia di situs <u>http://www.geogebra.org/</u>. Untuk mendownload file ini silakan masuk ke situs tersebut kemudian pilih tautan (*link*) **Download**.



THE GRAPHING CALCULATOR FOR GEOMETRY, ALGEBRA, CALCULUS, STATISTICS AND 3D MATH!

*Installer* GeoGebra juga tersedia dalam beberapa *platform* berbeda. Gambar berikut menunjukkan beberapa *platform/*sistem operasi komputer yang didukung oleh GeoGebra. Pilih *installer* yang sesuai dengan sistem operasi yang Anda gunakan.





*Installer* untuk komputer Windows akan menginstal GeoGebra dalam bentuk mandiri yang pada saat dijalankan tidak memerlukan koneksi internet. Versi terakhir saat tulisan ini dibuat adalah GeoGebra versi 5.0.177.0 dan nama file *installer* adalah **GeoGebra-Windows-Installer-5-0-177-0.exe**. Setelah *installer* selesai diunduh kemudian jalankan instalasi dan ikuti langkah instalasi sampai selesai.

Gambar berikut menunjukkan tampilan *Installer* GeoGebra. Pada *installer* tesebut tersedia menu dalam Bahasa Indonesia. Klik tombol **Next** sampai instalasinya selesai.



0	GeoGebra Installer – 🗆 🗙
Q	Welcome to the GeoGebra 5 Setup Wizard
çeb	Before beginning the installation of GeoGebra 5, please choose a language: Click Next to continue.
	Language:
Û	
GeoGebra 5.0.177.0 (	November 28 2015) <u>N</u> ext > Cancel

Setelah proses instalasinya berhasil, maka Anda dapat menjalankan GeoGebra dengan cara, klik *shortcut* GeoGebra di desktop atau dari tombol **Start** pilih **All Program > GeoGebra 5.0** dan klik **GeoGebra** 





Tetapi jika GeoGebra ternyata tidak bisa jalan, ini berarti program Java belum terinstal atau versinya tidak mendukung. Untuk itu program Java pada komputer Anda harus diperbaharui dengan menginstal program *Java Runtime Environtment* (JRE) versi terbaru. JRE dapat diunduh (*download*) dari situs <u>http://java.com</u>

Pertama kali bukalah situs **java.com**. Setelah itu pilih menu **Free Java Download** sehingga akan tampil layar seperti gambar berikut.

Firefox 🔻					
🗍 Download Jav 🗙 🔛 (89 b	belum dibaca M Inbox (2,994) - ab	Nokia Store	🕒 Apakah Bisa Aplik	🔔 Problem loadin	g +
🗲 🗲 🎯 java.com/en/dow	nload/windows_xpi.jsp?locale=en	☆ ⊽ C <sup>i</sup>	🗴 - line for nokia n9 🔎	+ 🙆 🏠	
لان اعام العام الع من العام ا	Downlo	oad Help	Se Se	arch	
Help Resources	Download Java for Wi	indows			
<ul> <li>» What is Java?</li> <li>» Remove Older Versions</li> <li>» Disable Java</li> <li>» Error Messages</li> <li>» Troubleshoot Java</li> <li>» Other Help</li> </ul>	Recommended Version 7 Update 45 (filesize: 893 KB) Agree and Start Free Download				Feedback
Offline Installation	By downloading Java you acknowledge that you have read and				
Trouble downloading? Try the <u>offline installer</u>	accepted the terms of the <u>end user license agreement</u>				
	When your Java installation windows and re-open) to er	completes, you <b>may</b> nable the Java install	need to restart your brows ation.	ser (close all brows	er 🛄
	» Installation Instructions » System Requirements				
	Not the right operating system?	e all Java downloads	<u>ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ</u>		- <b>-</b>

Pada tampilan ini sebenarnya Anda dapat langsung mendownload *installer* JRE dengan mengklik tombol yang bertuliskan **Agree and Start Free Download,** akan tetapi sebaiknya Anda memilih file *installer* yang lebih fleksibel yaitu dengan memilih tautan **See all Java downloads**.

Versi terakhir saat tulisan ini dibuat adalah JRE Versi 8 dan nama file *installer* untuk Windows offline 32-bit adalah **jre-8u66-windows-i586.exe**. File yang telah diunduh dapat dijalankan dengan mengklik dua kali dan ikuti proses instalasinya. Jika berhasil maka GeoGebra akan bisa jalan



# Mengenal Antaramuka GeoGebra

Dalam modul ini kita menggunakan GeoGebra versi 5.0.177.0 untuk Windows yang dijalankan secara mandiri. Tampilan pertama kali saat kita menjalankan GeoGebra seperti dalam gambar berikut.



Antarmuka dasar dari GeoGebra terdiri atas 3 komponen yaitu Tampilan Aljabar (*Algebra*), Tampilan Grafik (*Graphic*) dan Kontak Input (*Input Bar*). Namun masih terdapat beberapa jendela yang dapat Anda tampilkan sesuai dengan kebutuhan seperti Tampilan Spreadsheet (*Spreadsheet*), Tampilan Grafik 2 (*Graphics 2*), dan Tampilan Protokol Konstruksi (*Construction Protocol*). Tampilan CAS (CAS), dan Tampilan 3D (3D Graphics). Berikut ini adalah area kerja GeoGebra dan nama-namanya.





Anda dapat mengubah tampilan GeoGebra ke dalam Bahasa Indonesia, caranya dengan klik menu **Option** dan pilih **Language** kemudian pilih **E-I** sebagai huruf awal dari **Indonesia/Bahasa Indonesia**. Gambar berikut menunjukkan cara mengubah tampilan ke Bahasa Indonesia.



Pemilihan bahasa ini tidak hanya mengubah tampilan menu ke Bahasa Indonesia saja namun perintah-perintah GeoGebra yang dijalankan dengan mengetikan di *Input Bar* juga berubah menjadi Indonesia, sehingga untuk menggambar ruas garis harus diketikkan **RuasGaris** dan bukan **Segment** pada *Input Bar*.

GeoGebra memberikan berbagai macam tampilan yang berbeda yaitu **Tampilan Grafik** (*Graphics View*), **Tampilan Aljabar** (*algebra view*), **Tampilan CAS** (*Computer Algebra System View*) dan **Tampilan Lembar Kerja** (*spreadsheet view*). Tampilan tersebut menampilkan objek-objek matematika dalam representasi yang berbeda: secara grafik (misalnya: titik, grafik fungsi), secara aljabar (misalnya: koordinat titik, persamaan), dan dalam bentuk sel-sel di lembar kerja.

Tampilan Grafik (*Graphics View*) atau kadang disebut juga Panel Gambar atau Tampilan Geometri menunjukan representasi grafis dari titik, vektor, ruas garis, poligon, fungsi, garis lurus dan irisan kerucut. Ini adalah Tampilan Grafik yang utama. Selain itu masih ada Tampilan Grafik 2 (*Graphics 2 view*) yang fungsinya hampir sama sehingga Anda bisa menampilkan 2 tampilan grafik yang berbeda pada saat yang sama. Tampilan grafik satu lagi adalah Tampilan Grafik 3D (*3D Graphics View*). Tampilan ini dapat digunakan untuk menampilkan grafik 3 dimensi dan mulai dikenalkan pada GeoGebra versi 5.0. Gambar berikut menunjukkan ketiga tampilan grafik.



Tampilan Aljabar (*Algebra View*) menampilkan deskripsi objek dalam bentuk aljabar. Setiap objek akan direpresentasikan pada tampilan ini sesuai karakteristiknya. Titik akan ditampilkan dalam bentuk koordinat, garis dalam bentuk persamaan garisnya, ruas garis ditunjukkan dengan panjangnya, poligon direpresentasikan dengan luasnya. Sedangkan Tampilan CAS (*CAS View*) yang mulai dikenalkan pada Geogebra versi 4.2 digunakan untuk melakukan perhitungan aljabar. Adapun *Spreadsheet View* digunakan untuk pengeolahan angka berupa lembar kerja berbentuk baris dan kolom serupa dengan MS Excel. Gambar berikut menunjukkan Tampilan Aljabar, CAS dan Spreadsheet.



Seperti pada aplikasi lain, menu bar GeoGebra berada pada bagian atas terdiri atas menu **File, Edit, View, Options, Tools, Window** dan **Help**. Di bawahnya terdapat menu *Toolbar* yang berisi beberapa kategori tombol ikon untuk membangun, menggambar, mengukur dan memanipulasi objek. Pada setiap kategori yang ada di *Toolbar* terdapat beberapa tombol ikon lain yang tersembunyi. Untuk menampilkannya, Anda dapat mengklik tanda panah kecil di bagian kanan bawah setiap tombol yang ada di menu *Toolbar*.

# Bekerja dengan GeoGebra

GeoGebra menawarkan 2 representasi objek yaitu representasi aljabar dalam bentuk numerik seperti koordinat atau persamaan dan representasi geometri yang menampilkan objek tersebut dalam bentuk visual. Kedua representasi tersebut dapat diubah oleh pengguna. Di satu sisi, representasi geometri dapat diubah-ubah bentuknya dengan men-drag-nya menggunakan mouse, yang mengakibatkan representasi aljabarnya yang berbentuk numerik akan menyesuaikan nilainya. Sedangkan sisi yang lain dalam bentuk representasi aljabar dapat diubah nilainya menggunakan keyboard yang mengakibatkan GeoGebra akan menyesuaikan representasi geometri dalam bentuk gambar sesuai dengan nilai aljabarnya. Oleh karena itu, GeoGebra sebagai sistem geometri interaktif, Anda dapat mengkonstruksi titik, vektor, ruas garis, garis, dan sebagainya menggunakan mouse dan selanjutnya dapat diubah secara dinamis. Di sisi lain dalam bentuk aljabar, persamaan dan koordinat dapat dimasukkan secara langsung melalui keyboard. Objek yang dihasilkan dapat diubah menggunakan mouse atau keyboard dengan mengetikkan nilainya.

Gambar berikut adalah contoh tampilan dari GeoGebra.





Di sebelah kiri adalah Tampilan Aljabar yang berisi jenis-jenis objek yang ada. Objek yang bisa dimanipulasi secara langsung disebut dengan objek bebas (Free Objects) dan biasanya berwarna biru. Objek bebas dapat diganti nilainya dengan mengklik variabel objek tersebut di Tampilan Aljabar dan mengubah nilainya dengan tombol panah di keyboard atau diketikkan nilainya secara langsung dengan mengklik dua kali variabelnya. Pada Tampilan Grafik yang terlihat di sebelah kanan, tampilannya akan berubah sesuai nilai variabelnya. Begitu juga jika Anda mengubah posisi titik-titik di Tampilan Grafik yang di sebelah kanan (titik *A*, titik *B* atau titik *C*) dengan menggesernya (drag) menggunakan mouse (harus dalam modus Move/Pindah), maka nilai-nilai di Tampilan Aljabar juga akan menyesuaikan. Selain objek bebas yang dapat digerakkan, beberapa objek terikat (Dependent Objects) dapat digerakkan namun geraknya dibatasi oleh objek yang mengikatnya. Sebagai contoh pada gambar di atas, titik C yang terikat pada busur setengah lingkaran hanya bisa bergerak sepanjang busur tersebut. Pada Tampilan Aljabar titik C hanya bisa digerakkan menggunakan panah di *keyboard* dan tidak dapat diganti nilainya secara langsung.


Anda dapat bekerja di GeoGebra dengan dua cara yaitu menggunakan masukan geometri atau menggunakan masukan aljabar. Masukan geometri memanfaatkan *mouse* untuk memilih perintah-perintah yang akan dijalankan pada menu atau tombol-tombol ikon di *Toolbar*. Sedangkan masukan aljabar dilakukan dengan mengetikkan perintah-perintah yang dikenal oleh GeoGebra menggunakan *keyboard* pada *Input Bar* dan diakhiri dengan menekan Enter untuk menjalankan perintah tersebut. Perintah yang dijalankan akan direfleksikan pada Tampilan Grafik dan Tampilan Aljabar.

## 1. Masukan Geometri

Seperti pada aplikasi lain, menu bar GeoGebra berada pada bagian atas dan terdiri atas menu **File, Edit, View, Options, Tools, Window,** dan **Help**. Di bawahnya terdapat menu *Toolbar* yang berisi beberapa kategori tombol ikon untuk membangun, menggambar, mengukur, menampilkan dan memanipulasi objek.

Anda perlu mengetahui fungsi dari setiap tombol ikon yang ada di *Toolbar* agar dapat menggunakannya. Tombol ikon di *Toolbar* seperti gambar berikut mengandung submenu lebih lanjut.





Klik pada panah kecil di kanan bawah dari suatu tombol ikon untuk menampilkan submenu di tombol tersebut. Dengan mengklik pada tombol ikon tersebut akan mengubah modus geometri ke ikon tersebut. Sebagai contoh pada gambar sebelumnya terlihat bahwa modus yang aktif adalah **Move** dan ditunjukkan dengan warna biru di sekeliling tombol tersebut. Jika *mouse* diarahkan ke suatu tombol akan ada petunjuk bagaimana menggunakan tombol tersebut. Contohnya jika *mouse* diarahkan ke tombol ikon **Point** akan muncul tulisan **Click on the Graphics View or line, function, or curve** yang menunjukkan kepada kita bagaimana cara menggambar titik tersebut. Gambar berikut menunjukkan petunjuk menggunakan tombol **Point**.



Sebaiknya setelah menggunakan suatu tombol tertentu, Anda seharusnya mengembalikan ke modus **Move** dengan mengklik tombol Move atau menekan tombol **Esc** pada *keyboard*.

Ketika bekerja pada Tampilan Grafik (*Graphics View*), beberapa tombol berikut ini dapat digunakan untuk mengatur tampilan.

a. Tombol Move pada Toolbar paling kiri ini digunakan untuk memilih, menggeser (mendrag) dan mengubah suatu objek dengan mouse di Tampilan Grafik. Jika Anda memilih



suatu objek dengan mengkliknya pada modus ŀ **Move,** Anda dapat:

- menghapus objek dengan menekan tombol **Del** dan
- memindahkannya dengan menggunakan tombol panah di *keyboard.*

Dengan menekan tombol **Esc** di *keyboard* akan mengaktifkan modus **Move**.

b. Tombol <sup>+</sup> Move Graphics View mengijinkan Anda untuk menggeser Tampilan Grafik ke mana yang Anda inginkan menggunakan mouse. Drag dan tempatkan Tampilan Grafik untuk memindahkan titik awal sistem koordinat. Anda dapat juga menggeser Tampilan Grafik dengan menekan tombol Ctrl atau Shift di keyboard dan men-drag-nya dengan mouse pada sembarang



modus lainnya. Pada modus ini Anda juga dapat mengubah skala pada sumbu *X* atau *Y* dengan menempatkan *mouse* pada sumbu dan men-*drag*nya. Penyekalaan sumbu juga dimungkinkan pada setiap modus lainnya dengan menahan tombol Shift atau tombol Ctrl ketika men-*drag* suatu sumbu koordinat.

- c. Tombol <sup>®</sup> Zoom In digunakan untuk memperbesar Tampilan Grafik
- d. Tombol 🤗 **Zoom Out** digunakan untuk memperkecil Tampilan Grafik.
- e. Tombol **Show / Hide Object** digunakan untuk menampilkan atau menyembunyikan suatu objek. Objek yang disembunyikan akan menebal. Perubahan (sembunyinya suatu objek) akan terjadi sesaat setelah Anda mengganti ke modus yang lain pada *Toolbar*.
- f. Tombol <sup>AA</sup>**Show / Hide Label** digunakan untuk menampilkan atau menyembunyikan label (keterangan) pada suatu objek.
- g. Tombol **Copy Visual Style** digunakan untuk menyalin properti visual (seperti: warna, ukuran, dan format garis) dari suatu objek ke objek lainnya. Untuk melakukannya, pertama Anda pilih objek yang



propertinya akan disalin, selanjutnya klik pada semua objek lainnya yang diatur untuk memiliki properti yang sama dengan objek yang disalin.

h. Tombol Delete digunakan untuk menghapus suatu objek. Hati-hati menggunakan tombol ini karena akan menghapus tidak hanya objek yang Anda pilih tetapi juga objek lain yang bergantung dengan objek tersebut. Agar lebih selamat lebih baik Anda menyembunyikan suatu objek daripada menghapusnya

### 2. Masukan Aljabar

Selain menggunakan menu *Toolbar*, Anda dapat mengkonstruksi objek matematika dengan mengetikkan perintah-perintah GeoGebra pada *Input Bar* yang biasanya terletak di bagian bawah.

Berikut ini beberapa ketentuan menggunakan perintah pada Input Bar

- a. Nilai, koordinat dan persamaan dari suatu objek bebas atau terikat diperlihatkan pada Tampilan Aljabar (pada bagian sebelah kiri). Objek bebas yang tidak terikat pada objek lainnya dapat diubah secara langsung. Anda dapat membuat dan mengubah objek menggunakan *Input Bar* dan menekan Enter setelah mengetikkan definisi dari suatu objek pada *Input Bar*. Sebagai contoh jika nilai *a* = 3, Anda dapat mengubah nilai dari *a* dengan 4 maka ketikkan pada *Input Bar a* = 4 dan tekan Enter.
- b. Pada saat Anda mengetik dua huruf pada *Input Bar* dan kedua huruf tersebut adalah dua huruf pertama dari daftar perintah yang dikenal oleh GeoGebra maka GeoGebra akan menampilkan semua perintah yang diawali dengan dua huruf tersebut. Anda dapat memilih perintah yang Anda inginkan dengan menggunakan panah atas dan bawah di *keyboard* dan menekan Enter pada perintah yang Anda inginkan. Tetapi jika saran tersebut tidak sesuai dengan yang Anda inginkan, lanjutkan mengetikkan perintah tersebut.





Modul Diklat Guru Pembelajar

- c. Jika Anda ingin mengetahui perintah-perintah yang dikenal oleh GeoGebra, klik tombol Input Bantuan yang terletak di sebelah kanan *Input Bar*. GeoGebra akan menampilkan daftar semua perintah yang dikelompokkan dalam beberapa kategori. Klik tanda tambah (+) untuk melihat perintah-perintahnya. Untuk menempatkan perintah itu di *Input Bar*, klik dua kali perintah itu atau tekan tombol **Paste** dan kemudian lengkapi parameter dari perintah itu. Setelah itu tekan Enter untuk menjalankan perintah itu. Sebagai contoh (lihat gambar sebelumnya) perintah LCM [6,10] akan mencari nilai KPK dari 6 dan 10.
- d. Anda dapat memberi nama tertentu pada suatu objek ketika diciptakan pada *Input Bar*. Perlu diingat bahwa GeoGebra membedakan huruf besar dan huruf kecil (*case sensitive*). Berikut ini beberapa aturan dalam pemberian nama objek:
  - Titik: pada GeoGebra, titik selalu diberi nama yang diawali dengan huruf kapital. Ketikkan namanya (misal: A, P) dan tanda sama dengan di depan koordinat atau perintah. Contoh: A=(2,4),

**P=(1;45°).** Jika Anda mengetikkan dengan huruf kecil maka yang dihasilkan bukan titik tetapi vektor.

 Garis, ruas garis dan lingkaran: Objek-objek ini dapat diberi nama dengan mengetikkan nama dan titik dua (:) di depan persamaan atau perintahnya. GeoGebra memberi nama objek-objek ini dengan huruf kecil.

Contoh: g: y = x + 3, c: (x-1)<sup>2</sup> + (y - 2)<sup>2</sup> = 4

- Jika kita tidak memberi nama suatu objek, GeoGebra memberi nama objek yang baru secara otomatis dalam urutan abjad.
- e. Anda dapat memasukkan simbol-simbol matematika (seperti: <sup>2</sup>,  $\infty$ ,  $\pi$ ) atau huruf yunani seperti  $\alpha$ ,  $\beta$  dsb. dengan mengklik tombol  $\alpha$  yang ada di ujung kanan *Input Bar.* Kemudian pilih huruf atau simbolnya.



Ada cara yang lebih singkat untuk menulis simbol menggunakan *shortcut* yaitu tombol Alt + tombol yang lain di *keyboard.* Berikut ini beberapa *shortcut* untuk memunculkan simbol-simbol tertentu.

Shortcut	Nama simbol		
Alt + a	α		
Alt + b	β		
Alt + 2	<sup>2</sup> atau pangkat 2, untuk		
	pangkat bilangan yang lain		
	ganti angka 2 dengan		
	bilangan yang lain		
Alt + o	° (derajat)		
Alt + p atau pi	π		



Setelah Anda mengenal berbagai macam tombol ikon yang terdapat pada *Toolbar* dengan kegunaannya masing-masing dan bagaimana memasukkan perintah-perintah melalui *Input Bar*, Anda dapat mengaplikasikan pengetahuan tersebut untuk digunakan mengkonstruksi objek matematika. Pada bagian ini, kita akan mencoba mengkonstruksi suatu objek matematika berupa segitiga siku-siku *ABC* dengan sudut siku-siku di *B* baik dengan menggunakan masukan geometri maupun masukan aljabar.

Segitiga siku-siku adalah suatu segitiga yang salah satu sudutnya adalah sudut siku-siku atau besarnya 90°. Jika Anda menggambar di kertas atau di papan tulis maka dapat ditempuh dengan dua cara yaitu dengan menggunakan penggaris dan busur derajat atau penggaris dan jangka agar mendapatkan segitiga yang betul-betul siku-siku.

Jika Anda menggambar menggunakan mouse di GeoGebra tersedia tombol

Polygon pada *Toolbar* namun perlu diingat bahwa GeoGebra bersifat dinamis maka jika Anda mengkonstruksinya tidak sesuai aturan maka segitiga siku-siku bisa berubah menjadi segitiga apa saja. Sebagai contoh pada gambar berikut segitiga *ABC* yang Anda gambar dengan menggunakan tombol Polygon dengan membuat siku-siku di B (gambar i). Namun ketika titik *A* digeser ke kiri atau ke kanan, maka segitiganya berubah menjadi bukan segitiga siku-siku lagi (gambar ii).



Untuk itu Anda harus menyusun perintah-perintah baik itu menggunakan masukan geometri maupun masukan aljabar agar segitiga siku-siku tidak akan berubah menjadi bentuk lain. Berikut ini adalah langkah-langkah untuk mengkonstruksi segitiga siku-siku menggunakan masukan geometri dan masukan aljabar.

Konstruksi dengan Masukan	Konstruksi dengan Masukan Aljabar		
Geometri			
Jalankan perintah pada jendela baru yang masih kosong yang belum ada objek yang dibuat	Masukkan perintah yang dicetak tebal pada jendela baru di <i>Input Bar</i> kemudian tekan <b>Enter</b> untuk menjalankannya		
a. Klik tombol • <sup>A</sup> <b>Point</b> di <i>Toolbar</i> dan klik pada Tampilan Grafik dua kali untuk menciptakan dan menampilkan dua titik dengan nama <i>A</i> dan <i>B</i> .	<ul> <li>a. A=(5,6). Ini akan membuat titik A dengan koordinat (5,6). Hati-hati memasukkan nama variabel karena GeoGebra <i>case sensitive</i> yang mana membedakan huruf besar dan kecil.</li> <li>b. B=(5,1). Buat titik <i>B</i>, misalkan dengan koordinat (5,1).</li> </ul>		
<ul> <li>b. Klik tombol ✓ Segment dan pilih titik A dan B di Tampilan Grafik. Hal ini akan membuat sebuah garis antara A dan B.</li> </ul>	<ul> <li>c. c=Segment[A,B].</li> <li>Perintah ini akan membuat ruas garis AB dengan nama c.</li> </ul>		
c. Klik tombol <b>Perpendicular</b> <b>Line</b> dan berturut-turut klik pada titik <i>B</i> dan ruas garis <i>AB</i> yang akan membuat suatu garis baru yang melalui titik <i>B</i> dan tegak lurus	d. <b>a=PerpendicularLine[B,c]</b> . Perintah ini akan membuat garis yang melalui titik <i>B</i> dan tegak lurus garis <i>c</i> dan diberi nama <i>a</i> .		

## Modul Diklat Guru Pembelajar

	dengan ruas garis AB.		
d.	Klik tombol • <sup>A</sup> <b>Point</b> dan klik pada garis tegak lurus tersebut yang akan menciptakan titik baru <i>C</i> pada garis tegak lurus tadi.	e.	<b>C=Titik[a]</b> . Perintah ini akan membuat suatu titik sebarang di garis <i>a</i> dan diberi nama titik <i>C</i> .
e.	Klik tombol <b>Polygon</b> dan klik berturut-turut pada titik <i>A, B, C</i> dan kembali ke titik <i>A</i> yang akan membuat segitiga <i>ABC</i> .	f.	<b>Polygon[A,B,C]</b> . Perintah ini membuat segitiga <i>ABC</i> .
f.	Untuk menghilangkan garis bantu yang berupa garis tegak lurus dengan ruas garis <i>AB</i> , Klik tombol <b>Move</b> dan arahkan <i>mouse</i> pada garis tegak lurus tersebut dan klik kanan pada garis tersebut dan pilih <b>Show Object</b> untuk membuat garis tersebut tidak terlihat.	g.	SetConditionToShowObject[a, false] Untuk menghilangkan garis tegak lurus.
g.	Klik tombol Angle dan berturut-turut pilih titik <i>C, B</i> dan <i>A</i> . Ini akan menampilkan besar sudut B yang besarnya pasti 90° karena sudut siku-siku.	h.	<b>Angle[A,B,C]</b> . Perintah ini akan menampilkan sudut∠ <i>ABC</i>

Di Tampilan Grafik akan tergambar segitiga siku-siku *ABC* seperti pada gambar berikut. Cobalah Anda geser titik *A* atau titik *B* dengan mengarahkan *mouse* ke titik tersebut dan *drag* titik tersebut, niscaya segitiga tersebut masih tetap berupa segitiga siku-siku dan dapat dilihat pada besar sudut B yang tidak berubah. Geserlah titik C, titik ini hanya akan bergeser sepanjang garis yang tegak lurus dengan ruas garis AB.

Modul Diklat Guru Pembelajar



### **Mengekspor Gambar**

Salah satu dari keunggulan GeoGebra adalah dapat membuat bangun geometri dengan mudah, cepat dan akurat. Dibandingkan dengan aplikasi lain semisal MS Office maka GeoGebra jauh lebih mudah. Meski demikian, GeoGebra bukanlah alat bantu pengetikan dan presentasi sehingga dalam hal ini kita tetap memerlukan aplikasi Office sebagai alat bantu, misalnya untuk membuat soal atau LKS, membuat modul, membuat slide presentasi dan sebagainya. Untuk keperluan ini GeoGebra dapat digunakan untuk merancang atau menggambar objek-objek matematika dan hasilnya dapat diekspor ke dalam format gambar yang umum digunakan (misalnya PNG,

PDF, EMF, SVG dll) sehingga dapat diolah lebih lanjut oleh aplikasi lain.

Untuk mengekspor gambar, terlebih dahulu tandai area yang akan disalin, dengan cara klik kanan *mouse* dan



tahan dan geser sehingga ditandai dengan persegipanjang. Jika area tidak ditandai maka seluruh Tampilan Grafik yang terlihat di GeoGebra akan diekspor semuanya.

Setelah itu pilih menu File > Export > Graphics View as Picture (png,eps)...

Dynamic Worksheet as Webpage (html)	Ctrl+Shift+W
Graphics View as Picture (png, eps)	Ctrl+Shift+U
Graphics View as Animated GIF	
Graphics View to Clipboard	Ctrl+Shift+C
Graphics View as PSTricks	Ctrl+Shift+T
Graphics View as PGF/TikZ	
Graphics View as Asymptote	

Hasil ekspor gambar akan berformat PNG atau EPS. File ini dapat diolah lebih

lanjut dan juga dapat diunggah ke Internet sehingga dapat diakses secara online.

Pilihan lain adalah dengan **File > Export > Graphics View to Clipboard** atau dari menu **Edit > Graphics View to Clipboard.** Dengan menu ini kita dapat langsung menempelkan (*paste*) gambar langsung ke aplikasi lain tanpa menyimpan ke dalam file terpisah (misalnya

Edit	View Options Tools Wind	ow Help
⇒	Undo	Ctrl+Z
$\subset$	Redo	Ctrl+Y
	Сору	Ctrl+C
	Paste	Ctrl+V
C	Graphics View to Clipboard	Ctrl+Shift+C
	Insert Image from	•
÷	Object Properties	Ctrl+E
	Select All	Ctrl+A

langsung di-*copy-paste* ke dalam slide presentasi atau dokumen MS Word).

# D. Aktivitas Pembelajaran

Lakukan aktivitas berikut ini untuk memperkuat pemahaman Anda tentang materi yang telah diberikan.



## Menginstal GeoGebra

- 1. Unduh program GeoGebra di situs <u>www.geogebra.org</u> jika belum mempunyai file *installer*-nya
- Jalankan file installer tersebut dan ikuti langkah-langkah dengan mengklik tombol next > / lanjut > sampai selesai. (Ikuti materi Menjalankan GeoGebra)
- Jika GeoGebra tidak bisa jalan itu berarti program Java di komputer Anda belum terinstal atau versi Java yang terinstal di komputer belum mendukung GeoGebra. Instal ulang program Java di komputer Anda dengan mengikuti langkah-langkah instal Java di materi <u>Menjalankan</u> <u>GeoGebra</u>.
- 4. Setelah jalankan kembali program GeoGebra.

## Mengenal Antarmuka GeoGebra

- 1. Jalankan Program GeoGebra bisa melalui menu **Start** atau yang di desktop.
- Kenali semua submenu yang ada di menu GeoGebra. Klik berturut-turut menu File, Edit, View, Options, *Tools*, Window, dan Help. Jika Anda menjumpai tanda panah ► pada submenu berarti terdapat sub-submenu di dalamnya.
- 3. Kenali semua *tool* yang ada di *Toolbar* dengan mengklik anak panah yang ada di setiap ikon tombol. Mulailah dengan mengklik tanda anak panah ke

bawah di ikon tombol panah **Move**. Kenali submenu di ikon *tool* tersebut. Setelah itu geser *mouse* ke ikon tombol yang lain. Cobalah kenali semua *tool* yang tersedia pada *Toolbar*.

## Macam-macam Tampilan GeoGebra

- Ketika Anda membuka GeoGebra terdapat 3 jendela tampilan yaitu Tampilan Aljabar (*Algebra View*), Tampilan grafik (*Graphics View*) dan Kotak Input (*Input Bar*).
- Klik menu View dan cobalah untuk menampilkan berbagai tampilan yang ada di situ. Sebagai contoh klik Spreadsheet yang akan memunculkan tampilan lembar kerja (*spreadsheet*) di GeoGebra. Mengklik kembali Spreadsheet akan menghilangkan tampilan *spreadsheet* di layar.
- Cobalah untuk menampilkan tampilan yang lain seperti yang terdapat pada gambar berikut.



## Mengubah Tampilan ke Bahasa Indonesia

- GeoGebra juga tersedia dalam Bahasa Indonesia untuk mengubah ke Bahasa Indonesia klik menu Options > Language > E - I > Indonesian / Bahasa Indonesia maka semua tampilan akan berubah menjadi Bahasa Indonesia.
- Coba eksplorasi semua menu dan *Toolbar*, semua berubah ke Bahasa Indonesia. Bahkan perintah yang bisa Anda ketikkan di *Input Bar* pun berubah ke bahasa Indonesia sehingga Anda tidak bisa lagi memasukkan perintah **Segment** untuk menggambar ruas garis, tetapi dengan perintah **RuasGaris**.
- Silakan pilih mana yang lebih nyaman bagi Anda, namun pada modul ini kita akan menggunakan Bahasa Inggris. Anda harus menyesuaikan jika Anda tetap memilih Bahasa Indonesia.

### Bekerja dengan Geogebra

- Ketik A=(3,2) di *Input Bar* dan tekan <u>Enter</u> maka akan ditampilkan di jendela aljabar variabel A dengan koordinat (3,2), sedangkan di jendela grafik pada koordinat (3,2) akan ditampilkan titik A.
- Klik tombol Move pada *Toolbar* kemudian arahkan *mouse* di titik A di jendela grafik dan pindahkan posisi titik A ke tempat lain dengan meng*drag* titik A. Perhatikan koordinat titik A di jendela Aljabar akan berubah.
- 3. Klik tombol **Polygon** pada *Toolbar*, kemudian klik titik **A** dan klik sembarang titik di Tampilan Grafik 2 kali dan kembali lagi ke titik **A** untuk membentuk gambar segitiga.
- 4. Simpan hasil pekerjaan Anda dengan mengklik menu File > Save dan beri nama filenya. GeoGebra akan memberi ekstensi file yang Anda simpan dengan nama GGB. Ini adalah nama file ekstensi untuk program GeoGebra.
- 5. Eksporlah gambar yang Anda buat menjadi bentuk gambar yang bisa dibuka di program lain seperti MS Word, PowerPoint dsb. Dengan cara klik menu File > Export > Graphics View as Picture (png,eps)... dan beri nama file gambarnya. File ini bisa Anda buka di MS Word dengan Insert Picture.
- 6. Anda juga bisa melakukannya dengan cara klik menu File > Eksport > Graphics View to Clipboard atau dari menu Edit > Graphics View to Clipboard. Setelah itu buka Ms Word dan lakukan *paste* di Ms Word maka gambar di GeoGebra akan tampil di MS Word.

### Mencari Lembar Kerja GeoGebra di Internet

Selain membuat lembar kerja pembelajaran sendiri dengan menggunakan GeoGebra, Anda juga dapat mencari contoh lembar kerja yang dibuat dengan GeoGebra yang dipublikasikan di internet. Lembar kerja GeoGebra ini memiliki ekstensi GGB. Salah satu situs web yang mempublikasikan lembar kerja GeoGebra adalah **GeogebraTube.org**.

Langkah pencarian lembar kerja GeoGebra di GeogebraTube adalah sebagai berikut.

1. Buka situs GeoGebraTube yang beralamat di **geogebratube.org**. Anda bisa mengubah tampilan ke Bahasa Indonesia seperti tampilan pada gambar berikut.

GeoGebra	Bahan-bah	an Downloads	Komunitas Bantu	ian Sign in ^
Search our 316650 Free and Interactive Mat	erials	Q		Upload Material
Featured Materials				
My World My Mathi Btephen Juli	an ellipse,	Shapes of constant width Michael Borcherds	Infinite Geometric Series Joel T. Patterson	Cosine Rule (B st) Alex Chik
Newest Materials	Popular V	Worksheets		
stoliversns_DN shapes Desember 22, 2015 - 10:29 AM atoliversns102		Animated clock (2) lovember 30, 2012 - 2:41 PM louvenphuod0802	geometry calculus	trigonometry s ovthagorean ~

2. Lakukan pencarian dengan menuliskan kata kunci terkait dengan tema yang Anda inginkan pada kolom pencarian. Jika Anda memasukkan kata kunci dalam bahasa Indonesia mungkin hasilnya tidak sebanyak jika menggunakan bahasa Inggris Misal Anda ingin mencari lembar kerja mengenai luas lingkaran maka ketikkan Luas Lingkaran di kolom pencarian dan klik tombol Cari. Anda akan mendapatkan hasil pencarian seperti gambar berikut.



Modul Diklat Guru Pembelajar



3. Pilih salah satu hasil pencarian dengan mengklik pada *thumbnail* atau tautan (*link*) sehingga akan tampil informasi yang lebih lengkap mengenai lembar kerja tersebut. Lembar kerja langsung ditampilkan secara penuh dan Anda langsung dapat menjalankannya



4. Tampilan ini dapat Anda unduh sehingga dapat Anda jalankan di komputer Anda tanpa harus terkoneksi internet. Anda juga bisa pelajari



bagaimana cara membuatnya. Untuk mengunduhnya klik gambar 3 titik di kanan atas tampilan dan pilih **Dowload**.



5. Akan muncul tampilan download dari lembar kerja tadi. Anda harus mencentang pilihan I Agree to terms of GeoGebra's non-comercial license agar tautan yang di bawahnya bisa aktif. Ada 5 pilihan file yang bisa diunduh yaitu GeoGebra File (.ggb), Offline.Worksheet (zip),SCORM Package (.zip), iBook Widget online (.zip) dan iBook Widget offline (.zip). Pilih GeoGebra File (.ggb) dengan mengklik tautan.



ilustrasi luas lingkaran	
	View Worksheet
•	
	Duralized E-study Observ
	Download Embed Share
	What do you want to download?
	You can either download the job file alone or the complete webnage for
	students with tasks.
	✓ I agree to the terms of GeoGebra's <u>non-commercial</u> <u>license</u>
	<ul> <li><u>GeoGebra File (.ggb)</u></li> </ul>
	Offline Worksheet (.zip)
	<ul> <li><u>SCORM package (.zrp)</u> (see tutorial)</li> <li>iBook Widget: online (.zrp)</li> </ul>
	<ul> <li><u>iBook Widget: offline (.zip)</u></li> <li>(see tutorial)</li> </ul>

6. Klik tombol Save untuk menyimpan. File yang diunduh dalam bentuk file GGB nanti dapat Anda buka menggunakan GeoGebra dan Anda dapat edit sesuai keinginan Anda. Tetapi jangan lupa berterima kasih dengan pembuatnya jika Anda gunakan.

Anda juga bisa langsung membuka lembar kerja GeogebraTube langsung dari GeoGebra dengan memilih menu **File** dan pilih **Open from GeogebraTube**. Fitur ini baru tersedia di GeoGebra 4.4.



### Modul Diklat Guru Pembelajar



# E. Latihan / Kasus / Tugas

Jawablah latihan berikut untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan Anda mengenai GeoGebra.

- 1. Dimanakah situs web resmi dari GeoGebra?
  - A. www.geo-gebra.com
  - B. www.geo-gebra.net
  - C. www.geogebra.org
  - D. www.geogebratube.com
- 2. Geogebra versi berapakah yang terbaru?
  - A. 4.2
  - B. 4.4
  - C. 5.0
  - D. 5.4
- 3. Tampilan yang tidak tersedia di Geogebra 4.4 adalah ...
  - A. Tampilan Grafik 3D
  - B. Tampilan Grafik 2
  - C. Tampilan CAS

- D. Tampilan Spreadsheet
- 4. Cara membuat grafik persamaan adalah dengan mengetikkan persamaan yang bersangkutan pada komponen...
  - A. Kotak Teks
  - B. Spreadsheet
  - C. Tampilan Aljabar
  - D. Input Bar
- 5. Tampilan yang tidak digunakan untuk menggambar adalah ...
  - A. Tampilan 3D Graphics
  - B. Tampilan Graphics 2
  - C. Tampilan Graphics
  - D. Tampilan CAS
- 6. Situs yang menyediakan aplikasi-aplikasi GeoGebra yang telah dibuat oleh dan bisa diunduh untuk dipelajari bagaimana cara membuatnya adalah:
  - A. www.ggb4u.com
  - B. www.geogebratube.org
  - C. www.geo-gebra.net
  - D. www.geogebra.org
- Jika GeoGebra yang Anda instal tidak dapat jalan sebagaimana mestinya. Apa yang mungkin menjadi penyebabnya.
  - A. Flash Player belum diinstal
  - B. Komputernya RAM-nya hanya 512 MB
  - C. Program Java belum terinstal
  - D. Komputer terkena virus

- 8. Perintah Geogebra untuk menggambar titik bebas adalah ...
  - A. Point[p]
  - B. B=(-4,6)
  - C. PointIn[A]
  - D. a=(5,6)
- 9. Bagaimana cara menyeleseksi daerah di Tampilan Grafik yang akan diekspor pada GeoGebra versi 5.0
  - A. Klik *mouse* dan tahan kemudian geser mouse sampai daerah yang dipilih ditandai
  - B. Gunakan tombol Move Graphics View untuk memilih
  - C. Klik kanan *mouse* dan tahan kemudian geser mouse sampai daerah yang dipilih ditandai
  - D. Gunakan tombol **Move** untuk memilih objek
- 10. Geogebra dapat diekspor/dikonversi ke file gambar dengan ekstensi sebagai berikut, kecuali ...
  - A. EMF
  - B. GIF
  - C. JPG
  - D. PNG

## F. Rangkuman

Salah satu cara meningkatkan kualitas pembelajaran matematika adalah dengan menggunakan teknologi. GeoGebra sebagai program aplikasi matematika yang gratis, bersifat dinamis dan interaktif dapat mendukung pembelajaran matematika di sekolah. GeoGebra dapat diunduh di situs web *www.geogebra.org* dan bisa dijalankan dan digandakan dengan bebas. Untuk bisa menjalankan GeoGebra, komputer harus sudah terpasang program Java. GeoGebra sangat membantu sekali dalam pembelajaran matematika karena GeoGebra dapat digunakan untuk demonstrasi dan visualisasi, sebagai alat bantu konstruksi, untuk eksplorasi dan penemuan matematika, sebagai perangkat lunak pembangun bahan ajar (*authoring tools*) dan bisa digunakan untuk mengecek jawaban soal-soal matematika.

Bekerja di GeoGebra dapat dilakukan dengan menggunakan masukan geometri dan masukan aljabar. Masukan geometri memanfaatkan *mouse* untuk memilih tombol-tombol ikon di *Toolbar* sedangkan masukan aljabar dilakukan menggunakan *keyboard* dengan mengetikkan perintah-perintah di *Input Bar*. Untuk mencari lembar kerja GeoGebra yang sudah dikembangkan oleh orang kita dapat mengakses geogebratube.org

## G. Umpan Balik dan Tidak Lanjut

Setelah Anda mengerjakan aktivitas dan mencoba menjawab latihan. Cocokkkan Jawaban Anda pada kunci jawaban di bawah ini. Jika Anda masih kesulitan dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran Anda bisa membaca kembali uraian materi di kegiatan pembelajaran ini. Jika Anda dapat menjawab 8 pertanyaan dengan betul pada latihan tersebut berarti Anda sudah menguasai materi yang ada di modul ini dan dapat melanjutkan mempelajari kegiatan pembelajaran berikutnya. Jika belum terselesaikan semua, ulangi kembali untuk dapat memahami materi yang disampaikan.

No	Jawaban	No	Jawaban
1	С	6	В
2	С	7	С
3	A	8	В
4	D	9	С
5	D	10	А

### H. Kunci Jawaban

# KEGIATAN PEMBELAJARAN II MEMBUAT OBJEK BANGUN DATAR

# A. Tujuan

Setelah mempelajari dan mempraktikkan aktivitas ini diharapkan pembaca/peserta diklat mampu membuat objek-objek bangun datar menggunakan GeoGebra dengan memanfaatkan *Toolbar* 

# **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Indikator pencapaian kompetensi dari kegiatan pembelajaran ini adalah pembaca/peserta diklat mampu:

- 1. mengetahui dan memanfaatkaan semua tombol *Toolbar* di Tampilan Grafik
- 2. mengggambar titik, garis, ruas garis, dan poligon,
- 3. menggambar berbagai macam segitiga, dan
- 4. Menggambar berbagai macam bangun segiempat dengan GeoGebra.

Untuk bisa mengikuti kegiatan pembelajaran ini dengan baik maka Anda disyaratkan mempunyai kemampuan dasar menggunakan GeoGebra seperti yang telah diuraikan pada kegiatan pembelajaran yang pertama.

# C. Uraian Materi

# Mengenal Tool untuk Menggambar

Pada kegiatan pembelajaran I Anda sudah dikenalkan dengan beberapa *tool* atau tombol ikon yang ada di *Toolbar* untuk mengatur tampilan GeoGebra. Untuk kegiatan pembelajaran ini akan diuraikan beberapa tombol yang khusus (*tool*) untuk menggambar. Berikut ini penjelasan beberapa *tool* di *Toolbar* untuk kegunaan tersebut:

## 1. Tool untuk Memilih dan Memindahkan Objek



- a. Tombol Nove ini digunakan untuk memilih, menggeser (mendrag) dan mengubah suatu objek dengan mouse di Tampilan Grafik.
   Jika Anda memilih suatu objek dengan mengkliknya pada modus
  - Move, Anda dapat:
  - menghapus objek dengan menekan tombol **Del** dan
  - memindahkannya dengan menggunakan tombol panah di *keyboard.*

Dengan menekan tombol **Esc** di *keyboard* akan mengaktifkan modus **Move.** 

- b. Tombol  $\swarrow$  **Move around Point** mengijinkan Anda memilih titik pusat rotasi dan merotasikan objek bebas yang berpusat pada titik ini dengan menggesernya menggunakan *mouse*.
- 2. Tool Titik





- a. Tombol •<sup>A</sup> **Point** digunakan untuk membuat titik baru dengan mengklik pada Tampilan Grafik. Koordinat titik akan ditetapkan ketika tombol *mouse* dilepaskan. Dengan mengklik pada ruas garis, garis, poligon, irisan kerucut, fungsi, atau kurva, Anda akan membuat titik yang melekat pada objek tersebut. Pengklikan pada perpotongan dua objek membuat titik perpotongan kedua objek tersebut.
- b. Tombol Point on Object dan berfungsi untuk membuat suatu titik yang melekat pada suatu objek sehingga titik tersebut tidak akan keluar dari objek yang ditentukan. Adapun tombol Attach / Detach Point berfungsi untuk melekatkan suatu titik yang sudah ada pada objek atau melepaskannya dari objek.
- c. Tombol  $\checkmark$  **Intersect** digunakan untuk mendapatkan titik potong dua objek. Titik-titik potong dua objek dapat dihasilkan dengan dua cara, yaitu dengan
  - mengklik berturut-turut pada kedua objek yang berpotongan yang akan menghasilkan semua titik perpotongan yang terjadi dari kedua objek, atau
  - mengklik pada titik potongnya. Ini akan menghasilkan titik potong tunggal pada titik yang ditunjuk.
- d. Tombol Midpoint or Center digunakan untuk memperoleh titik tengah dari dua titik, titik tengah suatu ruas garis atau titik pusat suatu irisan kerucut tergantung objek yang dipilihnya.



## 3. Tool Garis



- a. Tombol ✓ Line digunakan untuk menggambar suatu garis lurus yang melalui dua titik tersebut. Klik tombol ini kemudian mengklik dua titik pada Tampilan Grafik menghasilkan suatu garis lurus melalui kedua titik tersebut. Pada Tampilan Aljabar, Anda akan melihat persamaan garisnya.
- b. Tombol ✓ Segment digunakan untuk menggambar ruas garis antara dua titik tersebut. Klik tombol ini dan kemudian mengklik dua titik pada Tampilan Grafik, misalkan titik *A* dan *B* akan membuat ruas garis antara *A* dan *B*. Pada Tampilan Aljabar, nilai ruas garis ditunjukkan dengan panjang ruas garis tersebut.
- c. Tombol Segment with Given Lenght digunakan untuk menggambar ruas garis dengan panjang tertentu. Klik tombol ini dan kemudian klik satu titik di Tampilan Grafik (misalnya titik *A*) yang menjadi titik awal dari ruas garis tersebut. Masukkan panjang ruas garis yang dikehendaki pada Kotak Dialog yang muncul. Ruas garis ini akan mempunyai panjang yang tetap biarpun titik-titiknya digeser. Modus ini dapat untuk membuat suatu ruas garis dengan panjang *a* dengan titik akhir di *B* yang bisa dirotasikan dengan modus Move di sekitar titik awal *A*.



- d. Tombol **Ray** digunakan untuk mengkonstruksi sinar melalui dua titik. Klik tombol ini dan kemudian mengklik dua titik pada Tampilan Grafik misalkan titik *A* dan *B* akan membuat suatu sinar dari titik *A* melalui titik *B*. Pada Tampilan Aljabar, Anda akan mendapatkan persamaan garis yang bersesuaian dengan sinar tersebut.
- e. Tombol ✓ Vector digunakan untuk menggambar vektor di antara 2 titik. Klik tombol ini dan kemudian klik di Tampilan Grafik akan menjadi titik awal dan titik akhir dari vektor tersebut. Pada jendela Aljabar, kita akan melihat notasi vektor tersebut dalam bentuk <sup>x</sup><sub>y</sub> dengan x adalah panjang komponen horisontal dan y adalah panjang komponen vertikal.
- f. Tombol **Vektor from Point** digunakan untuk menggambar sebuah vektor yang sejajar dengan vektor yang ditentukan. Untuk dapat menggunakan tombol ini harus sudah tersedia titik dan vektor di Tampilan Grafik. Klik tombol ini dan kemudian klik sebuah titik misal titik A selanjutnya klik sebuah vektor yang menjadi rujukan vektor v sehingga akan mendapatkan sebuah titik misalkan titik B dengan B = A + v dan vektor dari A ke B.



### 4. Tool Kedudukan Garis



- a. Tombol  $\rightarrow$  **Perpendicular Line** digunakan untuk mendapatkan sebuah garis baru yang tegak lurus terhadap garis yang menjadi acuan. Dengan mengklik tombol ini, kemudian memilih suatu titik misal titik *A* dan garis *g* menghasilkan suatu garis lurus melalui *A* tegak lurus terhadap garis *g*.
- b. Tombol Parallel Line digunakan untuk mendapatkan sebuah garis baru yang sejajar dengan garis yang menjadi acuan. Klik tombol ini kemudian klik berturut-turut suatu titik misalnya *A* dan suatu garis misalnya *g* akan menghasilkan suatu garis lurus melalui titik *A* sejajar terhadap garis *g*.
- c. Tombol  $\checkmark$  **Perpendicular Bisector** digunakan untuk mendapatkan garis sumbu suatu ruas garis. Garis sumbu suatu ruas garis dibuat dengan mengklik suatu ruas garis atau dua titik misal *A* dan *B*.
- d. Tombol 
   Angle Bisector digunakan untuk mendapatkan garis yang akan membagi suatu sudut menjadi dua sama besar. Garis bagi sudut dapat didefinisikan dengan dua cara:

- Dengan mengklik tiga titik *A*, *B*, *C* menghasilkan garis bagi dari sudut yang dibentuk, dengan *B* adalah titik sudutnya.
- Dengan mengklik dua garis menghasilkan garis bagi untuk kedua garis tersebut.
- e. Tombol P Tangents digunakan untuk mencari garis singgung suatu lingkaran, irisan kerucut (konik), atau grafik fungsi yang telah didefinisikan sebelumnya. Garis singgung pada suatu irisan kerucut dapat dihasilkan dengan dua cara:
  - Mengklik suatu titik A dan suatu konik c menghasilkan semua garis singgung yang melalui A ke c.
  - Mengklik suatu garis *g* dan suatu konik *c* menghasilkan semua garis singgung terhadap *c* yang sejajar ke *g*.

Mengklik suatu titik *A* dan suatu fungsi *f* menghasilkan garis singgung terhadap *f* di titik x = x(A).

- f. Tombol · Polar or Diameter Line digunakan untuk mendapatkan garis polar atau diameter dari suatu irisan kerucut. Untuk mendapatkan garis polar dapat dilakukan dengan:
  - mengklik suatu titik dan suatu irisan kerucut untuk mendapatkan garis polar.
  - mengklik suatu garis atau vektor dan suatu irisan kerucut untuk mendapatkan garis diameter.
- g. Tombol X **Locus.** Untuk menggunakannya, klik suatu titik *B* yang bergantung pada titik yang lain, katakanlah titik A dan lokusnya harus digambarkan, lalu klik pada titik A tersebut. Titik *A* harus merupakan titik pada suatu objek (seperti garis, ruas garis, lingkaran).
- h. Tombol **\*\* Best Fit Line** digunakan untuk membuat garis cocok terbaik (*best fit line*) untuk sekumpulan titik. Setelah memilih tombol

ini buat kotak yang memuat titik-titik yang ingin dibuat garisnya. Pencocokan garis pada modus ini hanya pencocokan pada garis linier regresi y atas x

## 5. Tool Poligon



- a. Tombol Polygon digunakan untuk menggambar poligon. Klik paling sedikit tiga titik yang akan menjadi titik sudut dari poligon. Lalu klik lagi pada titik awalnya tadi untuk menutup poligon tersebut. Pada Tampilan Aljabar akan ditampilkan luas poligon yang dihasilkan sebagi nilai dari poligon. Poligon yang dihasilkan dapat diubah bentuknya dengan menggeser setiap titik sudutnya
- b. Tombol <sup>↓</sup> **Regular Polygon** digunakan untuk menggambar bidang segi n beraturan. Klik dua titik *A* dan *B* dan masukkan misalnya angka 5 pada Kotak Dialog yang muncul akan membuat segi lima beraturan dengan panjang sisi-sisinya adalah jarak antara *A* dan *B*.
- c. Tombol Rigid Polygon digunakan untuk menggambar poligon yang tidak dapat diubah bentuknya. Klik paling sedikit tiga titik yang akan menjadi titik sudut dari poligon. Lalu klik lagi pada titik awalnya tadi untuk menutup poligon tersebut. Anda hanya bisa memindahkan dan memutar poligon tersebut melalui kedua titiknya.
- d. Tombol Vector Polygon digunakan untuk menggambar poligon juga tetapi poligon akan terjaga bentuk hanya ketika titik sudut yang pertama yang digeser. Titik yang lain bebas dipindahkan yang dapat mengubah bentuknya.

### 6. Tool Lingkaran dan Busur



- a. Tombol Circle with Center through Point digunakan untuk menggambar lingkaran dengan menentukan titik pusat dan satu titik yang dilaluinya. Pengklikan suatu titik *M* dan titik *P* akan mendefinisikan suatu lingkaran dengan pusat di *M* melalui *P*. Jari-jari lingkaran ini adalah panjang *MP*. Nilai aljabar dari suatu lingkaran adalah persamaan lingkaran.
- c. Tombol Compass digunakan untuk menggambar lingkaran seperti menggunakan jangka. Jadi pertama harus menentukan jari-jari lingkarannya dan setelah itu menentukan titik pusat di mana lingkaran akan diletakkan. Jari-jari lingkarannya ditentukan dengan memilih dua titik.



- d. Tombol <sup>C</sup> **Circle through 3 Points** digunakan untuk menggambar lingkaran dengan menentukan tiga titik yang dilaluinya. Pembuatan tiga titik *A*, *B*, dan *C* mendefiniskan suatu lingkaran melalui titik-titik tersebut. Jika titik-titik tersebut terletak pada suatu garis lurus, lingkarannya tidak akan kelihatan.
- e. Tombol **Semicircle through 2 Points** digunakan untuk menggambar busur setengah lingkaran yang melalui dua titik. Pembuatan dua titik *A* dan *B* menghasilkan suatu busur setengah lingkaran pada suatu ruas garis *AB*. Nilai aljabar dari suatu busur adalah panjangnya.
- f. Tombol · Circular Arc digunakan untuk menggambar suatu busur lingkaran dengan panjang busur di antara dua titik tersebut. Pembuatan tiga titik *M*, *A*, dan *B* menghasilkan suatu busur lingkaran dengan pusat di *M*, berawal dari titik *A* dan berakhir pada titik B atau terletak pada ruas garis *MB*. Titik B tidak harus selalu terletak pada busur tersebut.
- g. Tombol <sup>(2)</sup> **Circumcircular Arc** digunakan untuk menggambar suatu busur lingkaran melalui 3 titik. Titik yang dipilih pertama merupakan titik awal dari busur, titik kedua akan terletak pada busur dan titik ketiga merupakan titik akhir dari busur.
- h. Tombol Circular Sector digunakan untuk menggambar suatu juring lingkaran dengan panjang busur juring di antara dua titik tersebut. Pembuatan tiga titik *M*, *A*, dan *B* menghasilkan suatu juring lingkaran dengan pusat di *M*, berawal dari titik *A* dan berakhir pada titik B atau terletak pada ruas garis *MB*. Titik B tidak harus selalu terletak pada busur juring tersebut.
- i. Tombol 🐬 **Circumcircular Sector** digunakan untuk menggambar suatu juring lingkaran melalui 3 titik. Titik yang dipilih pertama

merupakan titik awal dari juring, titik kedua akan terletak pada busur juring dan titik ketiga merupakan titik akhir dari busur juring.

## 7. Tool Irisan Kerucut



- a. Tombol **C**. **Ellipse** digunakan untuk menggambar bentuk elips dengan menentukan 2 fokusnya dan satu titik yang melaluinya. Pembuatan 3 titik *A*, *B* dan *M* akan menghasilkan elips dengan fokus di *A* dan *B* yang melalui titik *M*
- b. Tombol **Hyperbola** digunakan untuk menggambar grafik hiperbola. Untuk menggambarnya memerlukan pembuatan 3 titik, 2 titik yang pertama adalah fokusnya dan yang ketiga adalah titik pada hiperbola.
- c. Tombol Parabola digunakan untuk menggambar grafik parabola dengan pendekatan garis arah. Pembuatan titik *A* akan mendefiniskan titik fokus parabola. Anda akan diminta mengklik satu garis (Anda harus membuatnya terlebih dahulu sebelum menentu titik fokus parabola) sebagai suatu garis arah (direktrix).
- d. Tombol <sup>C</sup> Conik through 5 points digunakan untuk menggambar suatu irisan kerucut yang melalui kelima titiknya. Pembuatan lima titik menghasilkan suatu irisan kerucut yang melalui titik-titik tersebut.



<u>Catatan</u>: Suatu irisan kerucut tidak akan terdefinisi jika ada empat dari lima titik terletak pada suatu garis.

## 8. Tool Sudut, Panjang, dan Luas



- a. Tombol **Angle** digunakan untuk menampilkan dan mengetahui besarnya suatu sudut. Anda dapat menggambar sudut dengan menentukan tiga titik, dua ruas garis, dua garis, atau semua sudut pada poligon. Setelah Anda klik tombol itu, klik komponen-komponen penyusun sudutnya, maka besaran sudut akan ditampilkan.
- b. Tombol **Angle with Given Size** digunakan untuk membuat suatu sudut dengan ukuran tertentu. Klik dua titik misalnya *A* dan *B* dan masukan ukuran sudut pada Kotak Dialog yang muncul sehingga akan menghasilkan suatu titik *C* dan suatu sudut  $\alpha$ , dengan  $\alpha$  adalah besar sudut *ABC*.
- c. Tombol **Distance or Lenght** digunakan untuk memberi keterangan jarak antara dua objek atau panjang suatu garis atau busur lingkaran. Klik tombol ini kemudian mengklik dua titik atau dua garis atau antara titik dan garis maka akan ditampilkan jaraknya. Begitu juga dengan mengklik suatu ruas garis atau busur lingkaran/elips maka panjangnya akan ditampilkan dalam bentuk teks dinamis.

- d. Tombol **Area** digunakan untuk memberi keterangan luas dari suatu bangun datar seperti poligon, lingkaran, atau elips berupa teks dinamis pada Tampilan Grafik.
- e. Tombol **Slope** digunakan untuk memberi label atau keterangan gradien/kemiringan suatu garis. Label yang diberikan berupa simbol kemiringan berserta teks yang dinamis pada tampilan Grafik dengan nilai *m*.

### 9. Tool Transformasi



- a. Tombol **• Reflect about Line** digunakan untuk mencerminkan objek terhadap garis. Pertama, klik objek yang akan dicerminkan, selanjutnya klik pada garis yang menjadi cerminnya.
- b. Tombol **Reflect about Point** digunakan untuk mencerminkan objek terhadap titik. Pertama, klik objek yang akan dicerminkan, selanjutnya klik pada titik yang menjadi cerminnya.
- c. Tombol  $\checkmark$  **Reflect about Circle** digunakan untuk mencerminkan titik terhadap garis lingkaran. Pertama, klik titik yang akan dicerminkan, selanjutnya klik pada lingkaran yang menjadi cerminnya. Modus ini akan mencari invers titik pada suatu lingkaran.



- d. Tombol **\***•**Rotate around Point** digunakan untuk merotasi objek terhadap suatu titik dengan sudut tertentu. Caranya, klik objek yang akan dirotasikan, lalu klik pada titik yang menjadi pusat rotasi. Selanjutnya akan muncul jendela Kotak Dialog untuk memasukkan besaran sudut rotasinya.
- e. Tombol **Translate by Vector** digunakan untuk mentranslasikan suatu objek ke arah yang ditunjukkan dan jarak sesuai dengan suatu vektor. Caranya, pertama, klik objek yang akan ditranslasikan, selanjutnya klik pada vektor translasinya.
- f. Tombol \* Dilate from Point digunakan untuk mendilatasi suatu objek terhadap suatu titik sebagai pusat dilatasi dengan faktor dilatasi yang kita tentukan. Caranya, pertama, klik objek yang akan didilatasikan, lalu klik pada titik yang menjadi pusat dilatasi. Selanjutnya akan muncul jendela kotak dialog di mana kita harus memasukan besaran faktor dilatasinya.

### 10. Tool Teks dan Gambar



 Tombol ABC Text digunakan untuk menyisipkan tulisan pada Tampilan Grafik. Tulisan atau teks bisa berupa teks statis, dinamis atau rumus matematika menggunakan formula LaTeX.
- Pengklikan pada Tampilan Grafik membuat teks baru pada lokasi tersebut.
- Pengklikan suatu titik membuat teks baru yang posisinya relatif terhadap titik tersebut.

Selanjutnya Kotak Dialog seperti gambar berikut akan muncul untuk memasukan teksnya.

🗘 Tex	t ×
Edit	
LaTeX formula Sy	mbols - Objects -
Preview	
2 Help	OK Cancel

Anda dapat memasukkan rumus matematika dalam format LaTeX dengan mencentang **LaTeX Formula** dan memilih bermacam-macam rumus matematika. Teks yang ditampilkan seperti mode *equation* di Microsoft Word. Untuk memasukkan simbol-simbol matematika anda bisa memilih bermacam-macam simbol dengan mengklik panah di kotak **Symbols.** Anda juga dapat memasukkan nilai suatu variabel pada teks yang ditampilkan dengan memilihnya dengan mengklik panah di kotak pilihan **Objects** sehingga menjadi teks dinamis yang nilainya bisa berubah menyesuaikan nilai pada variabel itu.

b. Tombol **\* Image** digunakan untuk menyisipkan suatu gambar pada Tampilan Grafik.



- Pengklikan pada Tampilan Grafik akan menempatkan pojok kiri bawah dari gambar pada posisi tersebut.
- Pengklikan pada suatu titik akan menjadikan titik tersebut sebagai ujung kiri bawah dari gambar tersebut.

Selanjutnya kotak dialog **Open** akan muncul untuk memilih gambar yang akan dimasukkan. Untuk mengedit gambar, klik kanan pada gambar dan pilih **Object Properties**. Anda akan mendapatkan jendela seperti gambar berikut.

$\Diamond$	Preferences	×
T 🔳 🔺 🗔 🗮		η,
Image     pict     pint     A     B	Basic Color Style Position Advanced Scripting Cornert: A CornertModel: B Corner4: Absolute Position on Screen	

Klik pada tab **Position** untuk mengatur posisi gambar. Posisi gambar dapat tetap pada layar atau relatif pada sistem koordinat. Posisi lainnya ditentukan oleh ketiga titik pojok dari gambar. Hal ini memberikan fleksibilitas untuk melakukan penyekalaan, rotasi, bahkan memiringkan gambar tersebut.

Anda dapat mengatur suatu gambar menjadi gambar latar belakang dengan mencetang pada **Background Image** pada *tab* **Basic**. Suatu gambar latar belakang terletak di belakang sumbu-sumbu koordinat dan tidak dapat dipilih lagi dengan *mouse*. Untuk mengubah pengaturan gambar yang telah dibuat sebagai latar belakang, pilih **Object Properties** dari menu **Edit**.

Suatu gambar dapat dibuat transparan untuk melihat objek atau sumbu yang terletak di belakangnya. Anda dapat mengatur **Opacity** gambar pada tab **Color** dengan memilih suatu nilai isian yang lebih kecil dari 100.

c. Tombol <sup>a<sup>2</sup></sup> Relation</sup> digunakan untuk mengetahui apakah dua objek sama. Klik dua objek untuk memperoleh informasi mengenai relasi antara kedua objek tersebut.

## 11. Tool Slider dan Kontrol





- b. Tombol <sup>28</sup> Check Box digunakan untuk mengendalikan suatu objek ditampilkan atau tidak ditampilkan pada Tampilan Grafik. Pengklikan pada panel gambar menghasilkan kotak centang (variabel boolean) untuk menampilkan atau menyembunyikan satu atau beberapa objek. Pada jendela yang muncul Anda dapat memilih objek mana yang akan dipengaruhi oleh kotak centang tersebut.
- c. Tombol Sutton digunakan untuk membuat suatu tombol di Tampilan Grafik yang bisa berisi sekumpulan perintah untuk melakukan tugas tertentu yang yang kita tentukan.
- d. Tombol <sup>a=1</sup> **Input Box** digunakan untuk membuat suatu kotak input di Tampilan Grafik terkait dengan nilai suatu variabel.

## Menggambar Bangun Datar

Pada kegiatan pembelajaran sebelumnya telah ditunjukkan bagaimana mengkonstruksi segitiga siku-siku baik memanfaatkan *Toolbar* maupun menggunakan *Input Bar*. Pada bagian ini akan dijelaskan tentang konstruksi beberapa bangun datar yang lain. Untuk itu Anda harus mengetahui terlebih dahulu sifat-sifat bangun datar tersebut. Begitu juga setelah selesai mengkonstrusinya harus diuji dengan *drag test* pada bangun datar tersebut sehingga sifat-sifat bangun tersebut tetap terpenuhi. Contoh dalam mengkonstruksi bangun datar yang ditunjukkan di sini bukanlah satu-satunya cara untuk mengonstruksi bangun tersebut.

Di sini akan ditunjukkan langkah-langkah GeoGebra sebagai alat bantu mengkonstruksi segitiga samakaki. Sebelum mengkonstruksi harus diperhatikan bagaimana sifat-sifat segitiga samakaki. Segitiga samakaki adalah segitiga yang dua sisinya sama panjang. Jadi kita harus membuat segitiga yang dua sisinya selalu mempunyai panjang yang sama.

Berikut ini salah satu cara mengkonstruksi segitiga samakaki menggunakan metode garis sumbu.

Atur tampilan GeoGebra. Kita tidak membutuhkan sumbu koordinat tetapi petak-petak garis (*grid*) akan lebih baik jika dimunculkan. Klik panah di sebelah kiri tulisan **Graphics** untuk menampilkan *Style bar* agar Tampilan Grafik bisa diatur. Klik tombol Show or hide the axes sehingga sumbu *X* dan *Y* tidak ditampilkan dan klik tombol Show or hide the grid sehingga petak-petak garis (*grid*) ditampilkan.



- 2. Klik **Segment** dan arahkan *mouse* di Tampilan Grafik dan klik sekali untuk membuat titik A dan pindahkan *mouse* untuk menentukan titik B dan klik sekali lagi maka akan terbentuk ruas garis AB
- 3. Buat garis sumbu ruas garis *AB*. Klik tombol **Perpendicular Bisector** yang terletak pada *Toolbar* kelompok Kedudukan Garis dan klik pada ruas garis AB.
- 4. Buat titik pada garis sumbu ruas garis *AB*. Klik tombol **Point** dan klik pada garis sumbu maka akan muncul titik *C* yang selalu terletak pada garis sumbu ruas garis *AB*.
- 5. Bentuk segitiga *ABC* dengan mengklik tombol **Polygon** dan klik berturut-turut titik *A*, *B*, *C* dan kembali ke titik *A*. Hasilnya akan seperti gambar berikut.



#### Modul Diklat Guru Pembelajar



6. Atur tampilan segitiga samakaki yang dihasilkan.

style yang ada di pilihan Tampilan Grafik.

- Sembunyikan garis sumbu yang merupakan garis bantu dengan mengklik kanan garis tersebut dan pilih Show Object.
- 2) Sembunyikan label/nama garis yang ada di setiap sisi segitiga. Klik di salah satu sisi segitiga dan pilih tombol *dropdown* **Set label**

▼ Graphics

dan pilih **Hidden**. Lakukan seperti itu untuk dua sisi yang lain.

3) Beri dekorasi dua sisi segitiga dengan simbol yang menunjukkan panjang sisinya sama. Klik salah satu sisi atau bisa langsung keduanya dengan menekan tombol Ctrl saat memilih sisi yang kedua dan klik kanan *mouse* dan pilih Object Properties kemudian aktifkan tab/halaman Style, dan klik Decoration dan pilih tanda <u>+-</u>. Hasilnya akan seperti gambar berikut.



7. Selanjutnya lakukan pengujian dengan melakukan *drag-test* pada konstruksi yang sudah jadi dengan cara menggeser titik-titik *A*, *B*, dan *C* dan memperhatikan panjang sisi *AC* dan *BC* harus tetap sama.

## D. Aktivitas Pembelajaran

Lakukan aktivitas berikut ini untuk memperkuat pemahaman Anda tentang materi yang telah diberikan.

## Menggambar Titik dan Garis

- 1. Klik menu **File > New**
- 2. Klik di Tampilan Grafik maka akan muncul titik A dan di Jendela Aljabar muncul koordinat titik A.
- 3. Klik tombol <sup>IN</sup> **Move** atau tekan Esc di *keyboard* dan geser titik A ke arah manapun dan perhatikaan koordinatnya di Jendela Aljabar lihat apa yang terjadi.
- 4. Tampilkan koordinat titik A di Tampilan Grafik dengan cara klik kanan Object Properties dan pilih tab Basic. Centang tanda Show label dan pilih Name & Value untuk menaampilkan keterangan nama dan nilai dari titik tersebut berupa koordinatnya.
- 5. Klik tombol **~ Line** dan klik dua titik di Tampilan Grafik yang akan dilalui garis. Di Tampilan Grafik akan muncul dua titik B dan C yang dilalui garis tersebut. Di Jendela Aljabar garis tersebut ditunjukkan dengan nama garis dan persamaan garisnya. Penamaan titik berikutnya yang muncul akan mengikuti huruf abjad.
- 6. Buat titik baru yang melekat pada garis, klik tombol Point dan klik pada garis yang dibuat. Titik D ini menjadi objek yang terikat pada garis dan tidak bebas lagi. Coba geser titik tersebut, niscaya hanya bergerak sepanjang garis tadi.



- 7. Klik tombol Segment dan klik dua titik di Tampilan Grafik untuk menggambar ruas garis. Dua titik E dan F menjadi titik ujung dari ruas garis. Pada Jendela Aljabar ruas garis ini ditunjukkan dengan panjang ruas garis.
- 8. Klik tombol •<sup>A</sup> **Point** dan klik pada ruas garis sehingga titik G akan selalu menempel di ruas garis tersebut dan jika Anda geser-geser maka titik G hanya akan bergeser sepanjang ruas garis EF.
- 9. Klik tombol Rigid Polygon yang ada di *tool* Poligon. Klik titik G, klik satu titik lagi di ruas garis EF, klik satu titik lagi yang bebas dan kembali klik titik G, sehingga terbentuk suatu segitiga yang alasnya menempel pada ruas garis EF. Pada Jendela Aljabar segitiga ini ditunjukkan nilai dengan luasnya. Coba Anda geser-geser titik G sehingga segitiga tersebut ikut juga bergeser. Sekarang coba Anda geser titik H. Titik H hanya bisa bergeser mengelilingi titik G karena *rigid polygon* (poligon kaku) alas poligon akan mempunyai panjang tetap.
- 10. Kembalikan posisi titik H menempel pada ruas garis EF. Titik H ini hanya terikat pada titik G dan bukan pada ruas garis EF. Klik kanan titik G kemudian di jendela yang muncul pilih Animation On (Animasi hidup). Lihat apa yang terjadi. Segitiganya akan bergerak sendiri mengikuti gerakan titik G sepanjang ruas garis EF. Dan di bagian kiri bawah Tampilan Grafik akan muncul tombol <sup>®</sup>Pause yang dapat digunakan untuk menghentikan animasi. Untuk menghentikan animasi secara penuh klik kanan lagi titik H dan klik Animatian On lagi.





## Membuat Gambar Dasar

Untuk lebih mengenal penggunaan beberapa menu dan *tool* dasar GeoGebra Anda coba membuat gambar seperti berikut:



1. Langkah pertama adalah bukalah aplikasi GeoGebra. Untuk setting awal lakukan pengaturan untuk menampilkan *Grid* dan

menyembunyikan sumbu koordinat dengan cara klik kanan Tampilan Grafik kemudian klik **Axes** dan klik kanan sekali lagi dan klik **Grid**.

Graphics					
$\downarrow$	Axes				
譁	Grid				
	Navigation Bar				
Q	Zoom		۲		
	xAxis:yAxis		۲		
	Show All Objects		-		
	Standard View	Ctrl+M			
್ಷಿ	Graphics				

- 2. Pilih tombol 🗡 Line Trough Two Points
- 3. Buatlah sebuah garis dengan mengklik di koordinat tertentu sehingga akan muncul garis yang memotong titik tersebut. Garis ini masih bergerak bebas mengikuti arah *mouse*. Klik pada titik berikutnya pada koordinat tertentu sehingga terbentuk sebuah garis yang melintang secara horisontal. Dengan menggunakan menu ini kita dapat membuat garis yang tak terhingga.

5. Dengan menggunakan menu ini buatlah gambar rumah seperti di atas. Jika sudah selesai, simpan file GGB ke komputer Anda.

#### Macam-macam Garis

Dalam pembelajaran mengenai garis, guru bisa menanyakan ke siswa apa perbedaan istilah garis, ruas garis dan sinar garis. Siswa diminta untuk menjelaskan perbedaan ketiganya. Setelah itu guru bisa menunjukkan perbedaan antara garis, ruas garis dan sinar garis menggunakan GeoGebra dengan melakukan aktivitas berikut ini.

 Buka GeoGebra. Kemudian klik tombol Line di Toolbar dan klik dua titik di Tampilan Grafik. Tunjukkan ke siswa bahwa ini adalah gambar garis.

- Setelah itu gambarkan ruas garis di Tampilan Grafik dengan mengklik tombol **Segment** di *Toolbar* dan klik 2 titik lain di Tampilan Grafik. Tunjukkan ke siswa ini adalah gambar ruas garis.
- Berikutnya gambarkan suatu sinar garis di Tampilan Grafik dengan mengklik tombol **Ray** dan klik dua titik lain di Tampilan Grafik. Tunjukkan lagi ke siswa bahwa gambar ini menunjukkan sinar garis.
- 4. Geser titik-titik yang terdapat pada garis, ruas garis atau sinar garis dan tunjukkan ke siswa akibat perubahan kedudukan titik-titik tersebut pada garis, ruas garis atau sinar garis tersebut.
- 5. Siswa diminta memberikan kesimpulan tentang garis, ruas garis dan sinar garis.

## Jarak Titik dan Garis

- 1. Buat dua titik di Tampilan Grafik. Kita sebut titik A dan B.
- 2. Buat ruas garis *AB* dengan mengklik tombol **Segment** di *Toolbar* dan klik titik A dan B. Atur tampilan ruas garis tersebut menjadi bentuk titik-titik. Caranya klik ruas garis tersebut dan ubah **Set Line Style** di *Style Bar* berbentuk titik-titik.



- 3. Tampilkan jarak AB dengan mengklik tombol **Distance or Lenght** di *Toolbar* dan klik titik A dan B.
- 4. Buat sembarang garis di Tampilan Grafik dengan mengklik tombol **Line** di *Toolbar*.

- 5. Jadikan titik B terikat pada garis yang barusan dibuat. Caranya, klik tombol Attach / Detach Point di *Toolbar* kemudian berturut-turut klik titik B dan garis tadi.
- 6. Tampilkan besar sudut antara garis dan ruas garis AB dengan mengklik tombol Angle di *Toolbar* dan klik berturut-turut titik D, B, dan A. Atur besar sudutnya tidak melebihi 180° dengan klik kanan sudut tersebut dan pilih Object Properties. Pada tab Basic pilih pada bagian Angle between dengan 0° and 180°
- 7. Buat tampilan kotak cek untuk menampilkan atau menyembunyikan keterangan mengenai jarak AB dan besar sudutnya. Caranya klik tombol

**Check box** di *Toolbar* dan tempatkan pada layar Tampilan Grafik pada posisi yang Anda inginkan. Ketika muncul kotak dialog baru, isi **Caption** dengan jarak titik A dan B dan pilih berturut-turut variabel **text** dan sudut seperti gambar berikut. Kemudian klik tombol **Apply** di kotak dialog tersebut. Pada layar Tampilan Grafik akan muncul kotak yang jika tercentang untuk menampilkan pajang jarak AB dan besar sudutnya dan jika tidak tercentang, keduanya tidak tampil.

Check Box to Show/Hide Objects
Caption: Jarak titik A dan B
Select objects in construction or choose from list
Text TextAB Angle α: Angle between D, B, A
Apply Cancel

- 8. Sembunyikan Jendela Aljabar dan simpan hasil kerja Anda.
- 9. Susun skenario pembelajaran menggunakan file GeoGebra ini untuk membelajarkan jarak 2 titik dan jarak titik dengan garis.



## Menunjukkan Tinggi Suatu Segitiga

Anda ingin menunjukkan ke siswa Anda bagaimana menghitung luas segitiga sembarang. Untuk itu mereka harus tahu mana alasnya dan mana tingginya. Yang sering menjadi persoalan adalah menentukan tinggi suatu segitiga. Berikut ini langkah-langkah pembuatan aplikasi GeoGebra untuk eksplorasi menunjukkan tinggi segitiga.

- Klik Menu File dan Pilih New Window untuk membuka jendela baru GeoGebra.
- Hilangkah sumbu koordinat karena tidak diperlukan dan tampilkan gridnya: Pada Tampilan Grafik klik panah di sebelah kiri tulisan Graphics, Anda akan mendapat tampilan seperti pada gambarberikut, kemudian klik Show or hide the axes.





- 3. Gambar sebuah segitiga, pada *Toolbar* klik **Polygon** dan klik 3 titik secara berturutan pada Tampilan Grafik. Untuk menutup segitiga klik lagi pada titik awal. Pada Tampilan Grafik akan muncul segitiga *ABC*.
- 4. Buatlah garis yang melalui titik AB menggunakan tombol **Line through Two Lines** di *Toolbar*
- 5. Buatlah garis tegak lurus garis AB melalui titik C. Klik tombol **Perpendicular Line** di *Toolbar* dan klik titik C kemudian klik garis AB.
- 6. Tentukan titik potong antara garis tegak lurus dengan garis AB. Klik
  Intersect Two Object dan klik titik potongnya.
- 7. Sembunyikan garis tegak lurus yang telah dibuat dengan mengklik kanan garis tersebut dan klik **Show Object** untuk menghilangkan objeknya.
- Buat ruas garis antara C dengan titik potong tadi (Titik D) dengan mengklik tombol Segment between Two Points. Atur ketebalan (Line Thickness), jenis garis (Line Style), dan warna (Color) ruas garis tersebutnya menggunakan Object Properties dengan mengklik kanan ruas garis tersebut.
- Tampilkan sudut antara garis AB dengan tegak lurus tersebut. Gunakan tombol Angle pada *Toolbar*, lalu klik titik B, D dan C.
- 10. Tunjukkan tinggi dan alas dari segitiga tersebut dengan mengganti label ruas garis tegak lurus dan ruas garis AB dengan tinggi dan alas. Caranya klik kanan ruas garis tersebut dan pilih **Rename** dan ganti dengan label yang sesuai. Hasilnya dapat dilihat pada gambar berikut.





11. Simpan hasil pekerjaan Anda dengan mengklik menu File dan pilih Save

Untuk menggunakannya dalam pembelajaran dan digunakan sendiri oleh siswa maka buka file tersebut. Mintalah siswa Anda untuk menggeser titik C sehingga membentuk:

- segitiga siku-siku,
- segitiga lancip, atau
- segitiga tumpul.

Atau menggeser titik A dan B sehingga alas tidak selalu di bawah.

Mintalah siswa untuk menerangkan bagaimana menemukan tinggi suatu segitiga terhadap bermacam-macam segitiga.

## Segitiga dan Sudut Dalam

Kita dapat membuat segitiga dan menampilkan besar ketiga sudutnya dan menjumlahkannya. Siswa dapat diberi lembar kerja ini untuk digunakan eksplorasi untuk mengetahui hubungan besar ketiga sudut dalam segitiga. Ikuti langkah-langkah berikut ini untuk mengkostruksinya.

 Klik Menu File dan pilih New Window untuk membuka jendela baru GeoGebra. Sembunyikan sumbu koordinat karena tidak diperlukan. Pada Tampilan Grafik klik panah di sebelah kiri tulisan Graphics, Anda akan mendapat tampilan seperti pada gambar berikut, kemudian klik Show or hide the axes.



- 3. Pada *Toolbar* klik **Polygon** dan klik tiga titik secara berturut-turut di Tampilan Grafik. Untuk menutup segitiga tersebut klik lagi pada titik awal. Pada Tampilan Aljabar akan terlihat panjang sisi-sisinya dan luas segitiga.
- 4. Untuk mendapatkan besar sudut-sudut segitiga, pilih klik **Angle** pada *Toolbar*, lalu klik pada tengah-tengah segitiga tersebut.
- 5. Ketikkan perintah ini **"Jumlah besar sudut segitiga = " + (\alpha) + <b>" + " + (\beta)** + **" + " + (\gamma) + " = <b>" + (\alpha+\beta+\gamma)** pada *Input Bar* dan tekan **Enter**.

Input: "Jumlah besar sudut segitiga = " + ( $\alpha$ ) + " + " + ( $\beta$ ) + " + " + ( $\gamma$ ) + " = " + ( $\alpha$  +  $\beta$  +  $\gamma$ )  $\alpha$ 

Untuk memasukkan sudut-sudutnya, kita dapat memilihnya pada daftar simbol huruf yunani α yang terletak pada *Input Bar*. Tulisan yang diketikkan dalam tanda petik ganda ("") akan ditampilkan seperti apa adanya, sedangkan yang diketikkan dalam kurung akan diganti dengan nilai dari variabel tersebut. Setelah menekan Enter maka tulisan tersebut akan muncul di Tampilan Grafik. Aturlah penempatan tulisan tersebut pada tempat yang tepat dengan menggesernya menggunakan *mouse* dan atur ketebalan dan besarnya tulisannya dari pilihan di Tampilan Grafik.

6. Sekarang, pilih modus <sup>k</sup> **Move** atau tekan tombol Esc di *keyboard* dan geser titik sudut-titik sudut untuk mengubah segitiga secara dinamis. Amati perubahan yang terjadi pada teks tersebut.



- 7. Untuk digunakan dalam pembelajaran sembunyikan lebih dahulu tulisannya. Klik kanan tulisan tersebut dan pilih Show Object karena kondisi sebelumnya ditampilkan maka akibatnya tulisan tersebut menjadi tidak tampil. Jendela Aljabar bisa juga disembunyikan agar pandangan siswa fokus pada layar grafik.
- 8. Simpan file GeoGebra ini.
- 9. Buat lembar kerja seperti di bawah ini untuk mencatat besar ketiga sudut segitiga dan dibagikan ke siswa

No	∠ A	∠B	∠C	Jumlah
1				
2				
3				

1.1		
4		
5		

- 10. Bagi siswa dalam beberapa kelompok dan setiap kelompok minimal ada 1 komputer yang sudah diinstal GeoGebra untuk menjalankan file GeoGebra yang Anda buat tadi. Siswa diminta untuk membuka file GeoGebra tersebut dan diminta untuk menggeser titik-titik A, B, dan C dan mencatat besar sudutnya pada lembar kerja yang disediakan. Setiap kelompok mendiskusikan hasilnya dan memaparkan hasilnya.
- 11. Guru memberikan penguatan dengan menampilkan file Geogebra di depan kelas dan menampilkan tulisan yang tadi disembunyikan. Menggeser ketiga titik sudut segitiga tersebut dan memperlihatkan bahwa jumlah besar sudut segitiga selalu 180°.



## Mengkonstruksi Persegi

- Klik Menu File dan pilih New Window untuk membuka jendela baru GeoGebra.
- 2. Sembunyikan sumbu koordinat karena tidak diperlukan.



- 3. Pilih **Regular Polygon** (klik panah kecil di sudut kanan tombol untuk melihat semua pilihan.)
- Buat persegi dengan memilih dua titik dasar. Kotak dialog akan muncul. Ketikkan banyaknya titik (dalam kasus ini segiempat : 4) dan tekan tombol Enter.

	O, O, A, N, ABC, a=2, ↓	≏ ?	⊂ *
▶ Algebra	▼ Graphics		X
- Point			
A = (-1.7, 1.68)			
B = (2.38, 1.6)			
	🗘 Regular Polygon 🗙		
	Vertices		
	<u>α</u>		
	OK Cancel		
	A		
	• •		

## E. Latihan / Kasus / Tugas

Jawablah latihan berikut untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan Anda mengenai materi yang telah Anda pelajari.

- 1. Tombol digunakan untuk menggambar
  - A. garis

....

- B. ruas garis
- C. sinar garis
- D. garis dengan panjang tertentu
- 2. Untuk menampilkan notasi  $\overrightarrow{AB}$  di Tampilan Grafik menggunakan tombol



3. Tombol di Toolbar untuk menggambar titik adalah dengan memilih ikon



4. Cara cepat untuk menggambar segitiga samasisi menggunakan tombol...



5. Tombol di Toolbar untuk memasukkan teks adalah



D.

6. Tombol di *Toolbar* untuk membuat ruas garis dengan panjang tetap dengan memilih ikon



7. Tombol di *Toolbar* untuk membuat titik potong dua garis adalah dengan memilih ikon



D.

8. Penggunaan tombol akan memberikan hasil di jendela aljabar berupa....

- A. a=3.15
- B.  $a = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$
- C. A=(1,4)
- D. a:x = 4

9. Tombol Distance or Length

tidak dapat digunakan untuk ...

- A. Panjang ruas garis
- B. Jarak antara 2 garis

- C. Keliling poligon
- D. Jarak antara 2 titik

10. Objek manakah di Tampilan Aljabar yang melambangkan garis?

- A.  $a = {5 \choose 7}$
- B. B=(4,6)
- C. b=7.5
- D. c:y=4x-5
- F. Rangkuman

GeoGebra telah menyediakan menu *tool*bar yang mengandung berbagai fasilitas untuk bekerja di GeoGebra. *Tool*bar ini dikelompokan dalam 12 *tools* sesuai dengan kegunaan masing-masing. Di dalamnya terdapat tombol-tombol yang bisa diaktifkan. Setiap tombol mempunyai kegunaan tersendiri yang harus diketahui cara penggunaannya. Kebanyakan *tools* tersebut digunakan untuk membuat objek bangun datar di Tampilan Grafik di antaranya adalah untuk menggambar titik, bermacam-macam garis, kedudukan garis, poligon, lingkaran dan irisan kerucut.

## G. Umpan Balik dan Tidak Lanjut

Setelah Anda mengerjakan aktivitas dan mencoba menjawab latihan. Cocokkkan Jawaban Anda pada kunci jawaban di bawah ini. Jika Anda dapat menjawab 8 pertanyaan dengan betul pada latihan tersebut berarti Anda sudah menguasai materi yang ada pdakegiatan pembelajaran ini dan dapat melanjutkan mempelajari kegiatan pembelajaran berikutnya. Jika belum terselesaikan semua, ulangi kembali untuk dapat memahami materi yang disampaikan Jika Anda masih kesulitan dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran Anda bisa membaca kembali uraian materi di kegiatan pembelajaran ini.

## Modul Diklat Guru Pembelajar

## H. Kunci Jawaban

No	Jawaban	No	Jawaban
1	С	6	В
2	С	7	С
3	D	8	D
4	D	9	В
5	В	10	D



Modul Diklat Guru Pembelajar



# KEGIATAN PEMBELAJARAN III SUDUT, GARIS SEJAJAR, GARIS TEGAK LURUS, GARIS SINGGUNG DAN LINGKARAN

## A. Tujuan

Setelah mempelajari dan mempraktikkan aktivitas dari Kegiatan Pembelajaran III ini pembaca/peserta diklat diharapkan akan mampu mengetahui *tools* GeoGebra terkait sudut, garis sejajar, garis tegak lurus, garis singgung dan unsur-unsur lingkaran dan dapat membuat media pembelajaran matematika menggunakan *tool*s tersebut.

## **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Indikator pencapaian kompetensi dari kegiatan belajar ini adalah Anda dapat:

- menerangkan penggunaan *tool-tool* GeoGebra terkait sudut, garis sejajar, garis tegak lurus, garis singgung dan unsur-unsur lingkaran.
- membuat media pembelajaran matematika dengan memanfaatkan *tool-tool* GeoGebra terkait sudut, garis sejajar, garis tegak lurus, garis singgung dan unsur-unsur lingkaran

## C. Uraian Materi

### Sudut

GeoGebra memiliki beberapa *tool* untuk menampilkan atau membuat sudut. *Tool* yang sering digunakan adalah **Angle** (Intuk menggunakan *tool* ini dapat dilakukan dengan mengaktifkan *tool* Angle dan dilanjutkan dengan mengklik tiga titik berbeda, atau dua ruas garis berbeda. Sebagai contoh, perhatikan gambar berikut di mana terdapat dua ruas garis di mana salah satu ujung ruas garis berada (menempel) di tengah-tengah ruas garis lain.



Untuk menggambar titik yang berada di tengah-tengah dua titik lain (yang pada gambar di atas adalah titik C) dapat menggunakan *tool* **Midpoint or** 

# center atau ikon 🕒

Setelah itu, untuk menampilkan sudut BCD dapat dilakukan dengan terlebih

dahulu memilih *tool* **Angle** () dan kemudian klik titik B, C dan D secara berurutan. Urutan titik yang diklik ini jangan terbalik karena jika terbalik maka posisi sudutnya akan berbeda. Jika sudah terlanjur salah klik silahkan dibatalkan (**Undo**) dan dimulai lagi dari awal. Cara lain selain dengan mengklik 3 titik pembentuknya, untuk menampilkan sudut adalah dengan mengklik ruas garis yang membentuknya. Dalam contoh ini adalah ruas garis AB dan CD. Perhatikan urutannya yaitu berlawanan dengan arah jarum jam. Hasilnya akan tampak seperti pada gambar berikut.



Agar label tidak bertumpuk, label dari titik maupun label sudut dapat digeser ke posisi yang mudah dibaca dengan menyeret (*drag*) label tersebut. Secara default simbol yang dipakai untuk sudut adalah huruf Yunani dimulai dengan  $\alpha$  dilanjutkan  $\beta$  dan seterusnya. Simbol ini dapat diganti dengan simbol lain. Untuk menggambar sudut lainnya, yaitu sudut DCA dilakukan dengan cara yang sama.



Label-label dapat diatur ulang sehingga keterbacaan lebih baik. Titik D dapat digeser sehingga ruas garis berubah posisinya dan sudut-sudut yang ada juga berubah nilainya. Dalam pembelajaran, media ini dapat dimanfaatkan untuk mengenalkan konsep sudut berpelurus. Siswa dapat diminta bereksplorasi dan mengamati perubahan sudut-sudutnya. Sebaiknya dalam pembelajaran



disertai dengan lembar kerja untuk memandu aktivitas siswa. Dalam hal ini contoh lembar kerja dapat berupa tabel seperti berikut:

No.	Pengamatan Ke	Ζα	∠β	$\angle \alpha + \angle \beta$

Kesimpulan:....

Setelah melakukan pengamatan dan mengisi lembar kerja, siswa diminta untuk berdiskusi dan mencoba mengambil kesimpulan. Guru sebaiknya membimbing siswa untuk menemukan konsep sendiri dan tidak memberitahukan langsung.

Selain membuat sudut dengan menggunakan titik atau garis yang sudah ada, seperti contoh di atas GeoGebra dapat juga digunakan untuk membuat sudut dengan ukuran yang kita tentukan. Langkah membuat sudut dengan nilai

tertentu ini adalah klik **Angle with Given Size** (Line). Setelah itu klik pada layar sehingga muncul titik baru. Langkah berikutnya klik pada posisi lain sehingga muncul titik kedua. Setelah itu akan muncul jendela yang dapat kita gunakan untuk menentukan besar sudut yang akan dibuat. Masukkan nilai dari sudut yang akan kita buat ke dalam *Input Bar*.





Di layar akan muncul titik baru (titik ketiga) pada posisi berlawanan arah jarum jam dan otomatis akan terbentuk sudut yang nilainya sesuai dengan dengan yang kita masukkan.



Untuk memperjelas tampilan kita dapat menambahkan garis, ruas garis atau sinar garis pada titik-titik tersebut.





Jika kita menggeser salah satu titik, maka posisinya bisa jadi akan berubah namun nilai sudut yang terbentuk akan selalu tetap.

Untuk menampilkan sudut dalam poligon, GeoGebra memiliki cara yang lebih cepat dan lebih praktis yaitu tinggal sekali klik pada poligon yang dimaksud dan sudut-sudut dalam poligon tersebut akan muncul secara otomatis. Namun perlu diingat bahwa urutan pembuatan poligon akan mempengaruhi lokasi sudut, apakah ada di dalam atau di luar poligon. Jika ingin menampilkan sudut-sudut dalam poligon maka poligon harus dibuat dengan urutan titik berlawanan arah jarum jam.

Misalnya untuk poligon berupa segitiga ini akan ditampilkan sudut-sudut di dalamnya maka tinggal dipilih *tool* **Angle** kemudian klik pada bagian tengah segitiga.





Nilai sudut-sudut yang ada pada segitiga ini otomatis akan muncul dalam sekali klik



Untuk bangun poligon yang lain selain segitiga langkahnya hampir sama



Modul Diklat Guru Pembelajar



Pada GeoGebra, secara *default* ketika kita membuat atau menampilkan sudut maka akan muncul nilai sampai dua digit di belakang koma. Jika ingin mengubah ketelitian digit ini dapat diatur pada menu **Options - Rounding**.

## Garis Sejajar

Dalam GeoGebra garis sejajar dan tegak lurus dapat digambar dengan menggunakan *tool* yang sudah disediakan. Untuk membuat garis sejajar gambarlah sebuah garis lurus terlebih dahulu.





Setelah itu klik *tool* **Parallel Line** kemudian klik garis yang tadi dibuat (garis AB) dan dilanjutkan dengan mengklik di posisi yang dinginkan sehingga garis baru yang sejajar dengan garis sebelumnya akan terbentuk.



Posisi garis dapat diubah dengan menggeser titik yang ada, baik titik A, B atau C. Selain membuat garis sejajar terhadap garis lurus, dengan *tool* ini kita juga dapat membuat garis sejajar terhadap ruas garis dan sinar garis.

## **Garis Tegak Lurus**

Untuk garis tegak lurus kita dapat menggunakan cara yang hampir sama dengan membuat garis sejajar. Perbedaannya adalah pada *tool* yang digunakan yaitu *tool* **Perpendicular Line** () dan posisi garis akan berpotongan di satu titik. Sebagai latihan cobalah membuat garis tegak lurus seperti gambar berikut:





## **Garis Singgung**

GeoGebra memiliki tool khusus untuk menggambar garis singgung yaitu

**Tangent** (*Pol*). *Tool* ini berada dalam satu kelompok dengan *tool* untuk membuat garis tegak lurus. *Tool* untuk membuat garis singgung ini dapat digunakan untuk membuat garis singgung pada lingkaran maupun kurva. Dalam latihan ini kita akan coba membuat garis singgung lingkaran. Sebagai contoh, untuk menggambar garis singgung ini pertama kali buatlah sebuah gambar lingkaran. Buatlah sebuah titik pada lingkaran. Di titik inilah garis akan menyinggung lingkaran. Setelah itu klik *Tool* **Tangent** untuk mengaktifkan *tool* tersebut. Langkah selanjutnya klik pada lingkaran dan dilanjutkan klik pada titik yang berada pada lingkaran sehingga akan terbentuk garis singgung yang melalui sebuah titik pada lingkaran.





Dengan langkah yang hampir sama kita juga dapat menggambar garis singgung yang melalui titik di luar lingkaran. Bedanya adalah titik yang dilalui oleh garis singgung tersebut dibuat pada posisi di luar lingkaran.



Untuk garis singgung antarlingkaran juga dilakukan dengan cara yang sama, bedanya garis singgung yang terbentuk akan terdiri dari garis singgung luar dan garis singgung dalam seperti gambar berikut.



Modul Diklat Guru Pembelajar



Jika kita ingin menampilkan salah satu garis singgung saja, misalnya kita hanya ingin menampilkan garis singgung luar, maka kita harus menyembunyikan garis singgung dalam.



Pada garis singgung ini dapat kita tambahkan beberapa objek yang dapat digunakan untuk membantu analisis dan pembelajaran lebih lanjut. Sebagai contoh kita dapat menambahkan ruas garis yang tegak lurus dengan garis singgung dan satu ujung ruas garis menempel di garis singgung sedangkan ujung lainnya menempel di titik pusat lingkaran.


## Lingkaran

Pada pembahasan sebelum ini sedikit banyak telah dibahas tentang *tool* membuat lingkaran, meskipun masih terbatas pada *tool* tertentu. Dalam GeoGebra terdapat beberapa *tool* terkait lingkaran. *Tool* ini tergabung dalam kelompok lingkaran. Untuk memunculkan *tool* ini klik pada tanda panah di kanan bawah.



Penjelasan dari masing-masing *tool* ini adalah sebagai berikut:

1.	Circle with Center through Point	Membuat lingkaran dengan	titik
		pusat tertentu dan melalui t	titik
		tertentu.	
2.	Circle with Center and Radius	Membuat lingkaran dengan j	jari-
		jari tertentu	

Modul Diklat Guru Pembelajar

3.	Compass	Simulasi jangka. Misal untuk
		menyann migkaran
4.	Circle through 3 Points	Membuat lingkaran yang melalui 3
		buah titik
5.	Semicircle through 2 Points	Membuat setengah lingkaran yang
		melalui 2 titik
6.	Circular Arc	Membuat busur lingkaran
7.	Circumcircular Arc	Membuat busur melalui 3 titik
8.	Circular Sector	Membuat juring dengan pusat
		tertentu dan melalui 2 titik
9.	Circumcircular Sector	Membuat juring melalui 3 titik

Pada praktiknya pengggunaan dari masing-masing *tool* ini tergantung dari kebutuhan dan bisa jadi digabungkan antar beberapa *tool* yang ada. Sebagai contoh kita dapat membuat visualisasi bentuk pecahan dengan menggunakan gabungan *tool* lingkaran dan juring di mana titik pusat dari juring sama dengan titik pusat lingkaran dan jari-jarinya juga dibuat sama.



# D. Aktivitas Pembelajaran

Setelah mengetahui beberapa *tool* GeoGebra terkait sudut, garis sejajar, garis tegak lurus dan garis singgung, pada aktivitas pembelajaran ini kita akan coba praktikkan dalam pembuatan beberapa media terkait pembelajaran matematika.

## Aktivitas 1

Dengan merujuk beberapa contoh di atas, buatlah media pembelajaran yang bertujuan untuk mengenalkan jenis-jenis sudut (sudut tumpul, sudut lancip, sudut refleks) dengan tampilan gambar seperti berikut:



Dengan menggunakan media ini carilah ide bagaimana penerapannya dalam pembelajaran di kelas.

## Aktivitas 2

Dengan memanfaatkan garis sejajar maupun garis tegak lurus yang ada dalam GeoGebra kita dapat mengembangkan beberapa media pembelajaran. Sebagai contoh, dengan menggunakan garis sejajar kita dapat mengembangkan media pembelajaran terkait "hubungan antar sudut pada garis lurus yang memotong dua garis sejajar." Untuk keperluan ini kita dapat



menggambar dua buah garis sejajar dan kemudian dibuat lagi satu garis yang memotong dia garis sejajar tersebut.



Untuk lebih mempermudah, buatlah titik baru sebagai titik bantu. Namun perlu diperhatikan bahwa untuk titik pada garis yang berpotongan gunakan



Tampilkan sudut-sudut pada garis yang berpotongan tersebut. Aturlah tampilan agar label tidak saling bertumpuk. Selain itu berikan warna-warna tertentu untuk nantinya dapat mempermudah pengamatan. Untuk mengubah warna, klik kanan pada sudut dan pilih **Properties-Color**.





Hasil akhirnya akan tampak seperti berikut:

Setelah media selesai dibuat, geserlah titik-titik yang ada dan kemudian perhatikan perubahan yang terjadi. Dalam pembelajaran, media ini dapat digunakan untuk mengenalkan konsep sudut sehadap, sudut berseberangan dan sudut yang bertolak belakang beserta sifat-sifatnya. Sama seperti contoh sebelumnya, dalam praktik pembelajaran sebaiknya didampingi lembar kerja yang tepat untuk memandu aktivitas siswa.

#### **Aktivitas 3**

Untuk contoh pengembangan media pembelajaran yang memanfaatkan garis tegak lurus dapat kita terapkan salah satunya untuk media terkait sudut saling berpenyiku. Untuk membuat media ini terlebih dahulu gambarlah sebuah garis lurus dan garis lain yang tegak lurus seperti berikut:





Tambahkan titik baru pada garis yang tegak lurus (titik C).



Setelah itu gambarlah dua buah ruas garis, yang pertama adalah ruas garis AB dan yang kedua adalah ruas garis AC. Secara visual ruas garis ini tidak begitu terlihat karena bertumpuk dengan garis sebelumnya.





Langkah berikutnya sembunyikan garis lurus (AB) dan garis yang tegak lurus (AC) (Ingat, yang disembunyikan adalah garis lurus, bukan ruas garis). Caranya klik kanan pada garis (sebaiknya pada bagian garis yang tidak bertumpuk dengan ruas garis. Klik pada **Show Object** sehingga pilihan ini tidak aktif (sehingga objek akan tersembunyi dan tidak ditampilkan).



Cara lainnya adalah dengan memilih objek di **Algebra View**. Untuk menyembunyikan objek klik pada bulatan sehingga bulatan menjadi putih.





Setelah garis disembunyikan, maka yang tampak hanyalah ruas garis dan titik.



Langkah berikutnya untuk menampilkan konsep sudut berpenyiku dapat ditambahkan ruas garis (di antara 2 ruas garis yang tegak lurus) dan menampilkan sudut yang terbentuk oleh ketiga ruas garis tersebut sehingga tampilan menjadi seperti berikut ini.





Langkah ini sebenarnya adalah salah satu langkah dalam konstruksi geometri. Dalam modul lain akan dibahas konstruksi ini dengan lebih rinci.

## Aktivitas 4

Masih terkait dengan segitiga, berikut ini kita akan membuat media terkait dengan garis-garis sejajar pada sisi segitiga.



Untuk menandai ruas garis yang sejajar, pada GeoGebra dapat dilakukan dengan menambahkan tanda panah di tengah ruas garis. Untuk memunculkan tanda ini klik kanan pada ruas garis, pilih **Object Properties** 



dan pilih tab **Style**. Kemudian klik pada bagian **Decoration** dan pilih gambar garis yang ada tanda panah.

Preferences - (2)					
👅 🖽 i 📥 i 🎞 🕅					
Line Dent C D E Segment a b C e f Triangle poly1	Basic Color Style Advanced Scripting Line Thickness  Line Opacity  25 50 75 100 Line Style:  Decoration:				

Kita dapat menampilkan panjang dari bagian sisi segitiga menggunakan ruas garis-ruas garis dan kemudian menampilkan *Value*-nya





## Aktivitas 5

Untuk aktivitas ini kita akan membuat media terkait pengenalan trigonometri yaitu tentang rasio trigonometri. Media ini merupakan salah satu penerapan garis tegak lurus. Berikut langkah-langkahnya:

- Pertama kali buatlah sebuah ruas garis berimpit sumbu x. Buatlah ruas garis kedua yang ujungnya bertemu di salah satu ujung ruas garis pertama. Untuk sementara, usahakan ruas garis ini membentuk sudut di bawah 45°.
- Buatlah beberapa garis lurus yang tegak lurus terahadp sunbu x. Tandai setiap perpotongan dari garis-garis tersebut menggunakan titik (menggunakan *tool* Intersect).





Buatlah ruas garis-ruas garis dari titik-titik tersebut. Untuk ruas garis yang horisontal (sejajar sumbu x) dan ruas garis kedua (pada gambar adalah ruas garis yang miring) ruas garis masing masing dimulai dari titik sudut. Misalnya, dengan merujuk ilustrasi gambar di atas, untuk posisi horizontal maka ruas garis yang dibuat adalah AD, AE, dan AF. Begitu pula untuk ruas garis yang miring dibuat masing-masing AG, AH dan AI. Bualah warna yang berbeda untuk setiap kelompok. Kemudian tampilkan nilai/panjang dari masing-masing ruasgaris tersebut. (Untuk menampilkan panjang ruas garis, klik kanan pada ruas garis yang kita inginkan kemudian paad tab **Basic** pada bagian **Show Label** harus aktif dan jenis label dipilih **Value**. Tampilan media ini akan menjadi seperti gambar berikut.



Pada praktik pembelajaran di kelas, media ini dapat digunakan sebagai sarana untuk memperkenalkan rasio pada segitiga siku-siku dan pada gilirannya digunakan untuk memperkenalkan konsep trigonometri. Siswa dapat diminta mengamati panjang ruas garis-ruas garis tertentu dan mereka diharapkan akan menemukan beberapa pola, misalnya:

$$\frac{GD}{AD} = \frac{HE}{AE} = \frac{IF}{AF}$$
$$\frac{GD}{AG} = \frac{HE}{AH} = \frac{IF}{AI}$$
$$\frac{AD}{AG} = \frac{AH}{AE} = \frac{AI}{AF}$$

Pada pembelajaran di kelas sebaiknya guru melengkapi media ini dengan menggunakan lembar kerja untuk menuntun siswa menemukan konsep.

#### Aktivitas 6

Pada pembahasan di atas telah disinggung mengenai pemanfaatan GeoGebra pada pengenalan konsep sudut berpelurus dan sudut berpenyiku. Pada media yang telah dibuat dapat dilihat bahwa baik sudut yang saling berpelurus maupun berpenyiku ditampilkan dalam kondisi sudut yang saling berimpit. Meskipun tidak salah, namun sudut yang saling berpelurus dan saling berpenyiku tidak harus selalu berimpit dan jumlah sudutnya bisa lebih dari dua sudut. Untuk lebih memperjelas konsep ini dapat kita gunakan *tool* 

**Angle with Given Size** (<sup>Log</sup>). Untuk aktivitas ini ikutilah langkah-langkah berikut:

 Buatlah dua ruas garis yang salah satu ujungnya bertemu di satu titik dan membentuk sudut. Tampilkan sudut tersebut dan sudut ini secara *default* akan dinamai α.

Modul Diklat Guru Pembelajar



Klik Angle with Given Size (<sup>[]</sup>). Setelah itu klik pada layar sehingga muncul titik baru. Selanjutnya klik pada posisi lain sehingga muncul titik kedua. Setelah muncul jendela input untuk menentukan besar sudut, isikan nilainya yaitu "180° - α".



3. Akan terbentuk sudut dengan tiga titik seperti gambar berikut.



Modul Diklat Guru Pembelajar



4. Buatlah ruas garis di titik-titik tersebut.



5. Geserlah titik-titik yang ada sehingga nilai sudut akan berubah. Perhatikan pula dampaknya apa.



## Aktivitas 7

Pada aktivitas ini kita akan membahas penggunaan lebih lanjut dari *tool* garis sejajar dan tegak lurus ditambah beberapa *tool* lain dalam membuat media pembelajaran untuk pengantar konsep turunan.

Salah satu pendekatan diferensial diperoleh dari pencarian gradien garis singgung di salah satu titik pada sebuah kurva, dengan mencari garis potongnya terlebih dahulu. Untuk menuju konsep garis singgung biasanya dikenalkan dulu dengan garis sekan (*secant*).

Untuk visualisasi garis sekan ini buatlah media seperti berikut:





Pertama kali gambarlah grafik persamaan dengan menuliskan persamaan tersebut pada bilah masukan (*Input Bar*). Penggunaan *Input Bar* lebih lanjut akan dibahas di bagian modul yang lain.





Modul Diklat Guru Pembelajar

Untuk contoh, masukkan persamaan kuadrat:  $y = x^2$ . Untuk menuliskan persamaan tersebut di *Input Bar*, tuliskan persamaan menjadi seperti berikut:



Pada grafik yang terbentuk di layar, tambahkan dua buah titik A dan B di mana titik A berada di posisi koordinat (1,1) dan titik B pada koordinat (2,4).

Setelah itu buatlah garis lurus yang memotong titik A dan B sehingga gambar menjadi seperti berikut:





Dengan menggunakan *tool* garis paralel atau garis sejajar, buatlah dua buah garis yang memotong titik A dan B dan tegak lurus terhadap sumbu X. Tandai perpotongan dua garis tersebut dengan sumbu X.



Buatlah ruas garis CD dan warnai dengan warna berbeda dan buatlah lebih tebal. Buatlah ruas garis AC dan BD, ubahlah *style* garis menjadi putus-putus dan dengan warna yang lain. Sembunyikan garis lurus AC dan BD sehingga yang tampak di layar hanya ruas garis AC dan BD.



Jika perlu, kita dapat menyembunyikan semua label yang ada sehingga tampilan gambar menjadi lebih bersih. Selain itu juga dapat ditampilkan nilai panjang ruas garis CD sehingga tampilannya akan seperti berikut:





Dengan berbantuan grafik ini siswa dapat diberikan penjelasan secara visual tentang garis secan (*secant*). Dapat dijelaskan pula secara visual bahwa gradien garis secan dapat dihitung sebagai berikut:

$$m_{\text{secant}} = \frac{(f(x+h) - f(x))}{h}$$

Jika dikaitkan dengan grafik maka dapat diperlihatkan titik f(x) nya adalah titik A, dan titik f(x + h) adalah titik B dimana h adalah panjang ruas garis CD.

Titik B dapat digeser semakin mendekat ke titik A dan semakin lama semakin dekat dan posisinya berimpit atau titik A berada pada posisi yang sama dengan titik B. Pada saat seperti ini garis secan menjadi hilang atau tidak terdefinisi karena h atau pembaginya 0. Pada saat inilah dikenalkan konsep garis singgung dimana garis singgung (*tangent*) pada titik (x, f(x)) dapat diperoleh melalui pemampatan nilai h hingga mendekati **0**. Dengan demikian diperoleh rumusan gradien garis *tangent* sebagai fungsi limit dari gradien garis *secant* untuk h mendekati nol. Dengan menyepakati bahwa garis singgung sebuah fungsi merupakan implementasi dari turunan fungsi pada titik singgung tertentu, maka gradien garis singgung dapat dinyatakan sebagai nilai turunan sebuah fungsi:

$$f'(x) = \lim_{h \to 0} \left( \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \right)$$

Selanjutnya, untuk menggambarkan garis singgung dalam GeoGebra kita tidak lagi memakai pendekatan garis secant lagi melainkan langsung menggunakan *tool* **Tangent**, sebagaimana telah dibahas pada bagian awal tulisan ini.





#### Aktivitas 8

Media yang akan kita buat ini adalah media tentang pembuktian Teorema Pythagoras secara geometris terutama memanfaatkan *tool* **Semicircle** dan **Regular Polygon**. Berikut in langkah-langkahnya

 Buatlah sebuah ruas garis AB. Setelah itu buatlah setengah lingkaran yang melalui titik A dan B



 Buatlah titik baru pada setengah lingkaran (titik C), Hubungkan titik C dengan titik A dan B sehingga membentuk segitiga siku-siku (tandai sudut siku-siku dengan menampilkannya menggunakan *tool* Angle)



3. Dengan menggunakan *tool* **Regular Polygon** buatlah bangun persegi dengan salah satu sisi persegi adalah sisi dari segitiga siku-siku. Sebagai contoh untuk persegi pertama langkahnya adalah klik *tool* **Regular** 

**Polygon** (**I**), kemudian klik titik B dan klik titik A. Jika bangun persegi yang terbentuk berada pada posisi yang tidak kita inginkan (terbalik) berarti urutan titik yang dipilih harus dibalik. Isikan "4" untuk membuat bangun poligon dengan 4 sisi.



Gambarnya akan terlihat seperti berikut.





4. Lanjutkan dengan langkah yang sama untuk membuat persegi yang lain sehingga tampilannya akan membentuk seperti gambar berikut.



 Agar tampilan lebih bagus dan mudah diamati, aturlah pewarnaan dari masing-masing persegi. Selain itu sembunyikan objek setengah lingkaran. Tambahkan nilai luas persegi dengan menampilkan Value dari tiap persegi tersebut. Jika ada label-label yang ada tidak diperlukan maka label-label ini juga dapat disembunyikan.



 Ujilah media ini dengan menggeser titik-titik yang ada dan amati nilai yaitu luas persegi. Untuk penggunaan di kelas, lengkapi media ini dengan lembar kerja.

# E. Latihan/Tugas

## Latihan 1

Dengan menggunakan kombinasi *tool-tool* yang sudah dibahas di topik ini, kita dapat mengembangkan berbagai media pembelajaran matematika. Untuk aktivitas ini kita fokus pada pengembangan media terkait segitiga.

Dengan memanfaatkan *tool-tool* yang sudah dibahas, buatlah media pembelajaran terkait segitiga, yaitu untuk menunjukkan konsep garis tinggi, garis berat dan garis sumbu. Sebagai petunjuk, gunakan *tool* **Polygon** untuk

С

membuat segitiga dan gunakan *tool* **Midpoint** untuk menandai titik tengah dari sebuah ruas garis.



α = 90° a D

В

Garis sumbu (perpendicular bisector)

# Latihan 2

Dengan memanfaatkan *tool* Garis singgung, garis sejajar, garis tegak lurus, buatlah media seperti gambar berikut.



## Latihan 3

Buatlah media untuk menunjukkan unsur-unsur lingkaran seperti gambar berikut.





## Latihan 4

Selain dimanfaatkan dalam proses pembelajaran, GeoGebra dapat dimanfaatkan guru untuk verifikasi jawaban soal, misalnya untuk memastikan bahwa soal ada jawabannya atau sebagai alat bantu pada saat membuat soal kita ingin membuat soal dengan jawaban yang bulat. Dengan menggunakan GeoGebra, temukan jawaban dari soal berikut ini.

Diketahui dua buah lingkaran dengan pusat A dan B, dengan panjang jarijari masing-masing 7 cm dan 2 cm. Jika jarak AB = 13 cm, maka panjang garis singgung persekutuan luar kedua lingkaran tersebut adalah...

#### (Soal UN Matematika SMP Tahun 2007)

A. 5 cm B. 6 cm C. 12 cm D. 15 cm



#### Latihan 5

Dengan menggunakan GeoGebra, temukan jawaban dari soal berikut:

Diketahui dua lingkaran jari-jari lingkaran masing-masing 10 cm dan 6 cm. Jika jarak antara kedua pusat lingkaran adalah 20 cm maka panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran adalah.... A. 4 cm

B. 8 cm

С. 12 ст

D. 16 cm

#### F. Rangkuman

GeoGebra memiliki beberapa *tool* dan fitur yang dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai media pembelajaran. Pada kegiatan belajar ini dikenalkan beberapa *tool* terkait sudut, garis sejajar, garis tegak lurus, garis singgung dan juga *tool* terkait lingkaran. *Tool* ini merupakan *tool* dasar yang cukup penting untuk dikuasai dan merupakan *tool* penting untuk mengembangkan media lebih lanjut. Pada aktivitas yang dilakukan pada modul ini ditunjukkan bahwa *tool* ini dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan media untuk berbagai topik matematika baik dari yang jenjang Sekolah Dasar (misalnya visualisasi pecahan), jenjang SMP (materi seputar sudut, teorema Pythagoras, dll) dan juga SMA/SMK (misalnya limit, kalkulus, trigonometri). Pengembangan selanjutnya tentu saja masih dapat dilakukan untuk berbagai topik materi dan jenjang. Perlu diperhatikan bahwa media yang dibuat ini akan lebih efektif jika pada saat pembelajaran digunakan metode/strategi yang tepat termasuk penggunaan lembar kerja yang mendukung.



#### G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda mengerjakan aktivitas dan mencoba menjawab latihan. Cocokkkan Jawaban Anda pada kunci jawaban atau petunjuk di bawah ini. Jika Anda masih kesulitan dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran atau masih belum menemukan jawaban yang benar silahkan membaca kembali uraian materi di kegiatan pembelajaran ini. Jika Anda sudah dapat melakukan semua aktivitas, latihan dan tugas pada kegiatan belajar ini maka Anda telah menguasai materi yang ada di bagian modul ini dan silahkan melanjutkan mempelajari kegiatan pembelajaran berikutnya. Jika belum terselesaikan semua, ulangi kembali untuk dapat memahami materi yang disampaikan.

#### H. Kunci Jawaban

#### Latihan 1

Untuk membuat bangun-bangun tersebut dapat menggunakan *tool* **Polygon** jika membutuhkan untuk menandai titik tengah dari sisi lingkaran dapat menggunakan *tool* **Midpoint**.



#### Latihan 2

Untuk membuat gambar dimaksud diperlukan *tool* **Tangent** untuk membuat garis singgung dua lingkaran. Dengan *tool* ini akan terbentuk garis singgung lingkaran baik garis singgung luar maupun dalam. Untuk garis singgung lingkaran dalam, karena dalam hal ini tidak diperlukan maka garis tersebut

dapat disembunyikan. Untuk selanjutnya dapat ditambahkan garis baru yang menggunakan *tool* **Parallel Line** untuk membuat garis yang sejajar dengan garis singgung. Lanjutkan langkah-langkahnya sampai media tersebut lengkap seperti pada gambar.





Untuk membuat media yang menunjukkan unsur-unsur lingkaran seperti gambar tersebut kita dapat menggunakan kombinasi *tool-tool* untuk membuat juring, garis busur, garis tegak lurus dll.

Unsur yang paling membutuhkan perhatian adalah dalam membuat apotema. Untuk membuat apotema kita memerlukan garis tegak lurus terhadap tali busur dan melalui pusat lingkaran. Tandai perpotongan garis tegak lurus dengan tali busur kemudian buatlah ruas garis dari titik perpotongan tersebut ke pusat lingkaran.





Setelah apotema terbentuk, sembunyikan garis yang tegak lurus dengan tali busur.

# Latihan 4

Jawaban: 12 cm. Ilustrasi penyelesaian soal dengan GeoGebra adalah sebagai berikut.





# Latihan 5

Jawaban : B. 12 cm.

Ilustrasi penyelesaian soal dengan GeoGebra adalah sebagai berikut.





# KEGIATAN PEMBELAJARAN IV EKSPLORASI PERINTAH (COMMAND), PERSAMAAN, PERTIDAKSAMAAN DAN FUNGSI

# A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi dan mempraktikkan aktivitas pada Kegiatan Pembelajaran ini diharapkan pembaca/peserta diklat akan mampu menggunakan perintah-perintah GeoGebra yang dimasukkan melalui *Input Bar* untuk menggambarkan persamaan, pertidaksamaan dan fungsi.

# **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Indikator pencapaian kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini adalah Anda mampu

- Menggunakan perintah GeoGebra melalui *Input Bar* mendefinisikan variabel, persamaan, pertidaksamaan dan fungsi.
- Membuat media GeoGebra dengan memanfaatkan *slider* untuk membuat grafik dinamis.
- Mengembangkan media pembelajaran menggunakan GeoGebra pada materi fungsi, persamaan, pertidaksamaan dan materi terkait.

# C. Uraian Materi

Pada bagian ini akan dibahas bagaimana fitur GeoGebra dapat dieksplorasi lebih lanjut tidak hanya melalui *tool* visual namun juga dengan perintah (*command*) serta bagaimana bekerja dengan persamaan, pertidaksamaan dan fungsi. Fitur GeoGebra ini dapat dimanfaatkan untuk beberapa topik pembelajaran diantaranya pada beberapa topik Matematika SMP Kelas VIII dan dapat juga dimanfaatkan pada topik pada jenjang lain baik langsung maupun tidak langsung.

#### Bekerja Dengan Input Bar

Seperti telah sedikit disinggung pada bagian sebelumnya, dalam GeoGebra, di samping tersedia beberapa *tool* yang berupa tombol/ikon kita juga dapat memanfaatkan *Input Bar* untuk penggunaan yang lebih kompleks dan detil. Aktifitas yang menggunakan tombol/ikon sesungguhnya dapat juga dilakukan dengan menuliskan perintah di *Input Bar*. Sebagai contoh, untuk melukis sebuah garis lurus dapat kita lakukan dengan tombol/ikon atau menulis perintah **Line** pada *Input Bar*.

Line[(0,0),(2,4)]

Selain itu, di *Input Bar* ini kita juga dapat mendefinisikan variabel, titik (beserta koordinatnya), vektor, matriks, dan lain-lain.

```
A=7
a=3
C=A+a
A=(2,2)
a=(2,2)//vektor
P=(2;45°) // kordinat polar
M1={{1,0},{2,3},{2,1}} // matriks
```

#### Perintah dan Fungsi Bawaan dalam GeoGebra

*Input Bar* juga dapat digunakan untuk bekerja dengan fungsi. Dalam GeoGebra terdapat beberapa jenis fungsi yang dapat digunakan, namun secara umum terdapat dua kategori fungsi, yaitu fungsi predefinisi (*pre-defined*) yakni fungsi yang sudah ditanamkan dalam GeoGebra sebagai fungsi siap pakai dan fungsi yang didefinisikan atau dibuat oleh pengguna. Pada



topik ini kita akan membahas fungsi bawaan terlebih dahulu. Pembahasan fungsi yang terkait materi matematika akan kita bahas setelah persamaan.

Daftar fungsi bawaan yang sudah didefinisikan dalam GeoGebra dapat dimunculkan dengan mengklik tombol **Input Help** ( ) yang berlokasi di sebelah kanan *Input Bar* sehingga akan muncul jendela **Help** berisi fungsi-fungsi yang disediakan GeoGebra. Fungsi pre-definisi terdiri dari fungsi matematika (misalnya fungsi trigonometri) dan fungsi yang lebih tepatnya disebut sebagai perintah (*Command*) (misalnya perintah untuk membuat garis).



#### Eksplorasi Persamaan dan Pertidaksamaan

Sebagai langkah awal eksplorasi persamaan kita coba tuliskan persamaan persamaan garis lurus berikut.

y=4x+1
Perhatikan bahwa akan muncul grafik yang dihasilkan pada layar berupa garis lurus. Jika persamaan diedit ulang maka grafik akan berubah, menyesuaikan dari persamaan tersebut. Sekarang masukkan dua buah persamaan berikut:

2x+y=3

x-3y=5

Perhatikan di layar akan tergambar dua buah garis lurus yang berpotongan di sebuah titik. Jika dianggap sebagai sebuah sistem persamaan maka penyelesaian dari persamaan tersebut adalah diketahui yaitu pada koordinat titik perpotongan (sebagai penyelesaian dengan metode grafik). Untuk

menandai titik perpotongan gunakan *tool* **Intersect Two Objects** ( ). Koordinat titik perpotongan ini akan terlihat di Tampilan Aljabar.



Selain dapat menangani persamaan, Geogebra juga dapat menangani pertidaksamaan (didukung mulai versi 4). Sintaks yang digunakan mirip dengan ketika bekerja dengan persamaan. Sebagai contoh, tuliskan pertidaksamaan berikut ke dalam *Input Bar*, kemudian aturlah pewarnaan



sehingga setiap wilayah persamaan memiliki warna berbeda (dengan pengaturan properti objek).

Untuk latihan, masukkan beberapa baris perintah berikut pada *Input Bar*.

2x+2y<=40 2x+y<=30



Untuk latihan kedua, buatlah jendela baru di GeoGebra (**File-Open New Window**), kemudian masukkan beberapa baris perintah berikut:

Aturlah pewarnaan serta jenis arsiran sehingga terlihat seperti gambar berikut.





#### Grafik Dinamis dengan Slider

Untuk lebih lanjut bereksplorasi dengan persamaan kita dapat memanfaatkan *slider* (luncuran). *Slider* dapat dimunculkan dengan *tool* **Slider**, atau dengan menuliskan sebuah variabel di *Input Bar* beserta nilainya. Khusus untuk cara kedua ini tampilan slider tidak akan langsung terlihat karena statusnya tersembunyi (*hidden*) sehingga harus dicontreng pada bagian Tampilan Aljabar agar *slider* dapat terlihat.

Untuk melihat kegunaan *slider* kita akan mencoba untuk menampilkan sebuah garis lurus yang dinamis yaitu garis lurus dengan persamaan y=mx+c dimana nilai *m* dan *c* dapat diubah dengan dinamis.

Tuliskan di Input Bar beberapa baris berikut

m=10 c=5 y=mx+c





Contreng pada variabel m dan c pada tampilan aljabar sehingga kedua variabel tersebut terlihat di layar.



Sekarang cobalah menggeser slider *m* dan *c*, perhatikan bagaimana grafik garis lurusnya juga akan berubah. Perhatikan apa yang terjadi jika nilai *m* berada pada maksimum, nilai *m* mendekati nol dan *m* yang bernilai negatif.



# Eksplorasi Fungsi

Untuk menuliskan fungsi dapat menggunakan format yang mirip dengan penulisan persamaan, hanya saja pada ruas kiri tidak dituliskan y melainkan ditulis dengan format

```
namafungsi(variabel)
```

contoh:

 $f(x) = 2x^2 + 1$ g(x) = sin(x) + cos(x)

Untuk mengetahui nilai fungsi dengan variabel tertentu dapat kita tuliskan nama fungsi tersebut dan pada kurung diisi dengan nilai variabel. Misalkan pada fungsi *f* di atas akan dipanggil dengan memberikan parameter nilai 3, maka ditulis pada *Input Bar* 

f(3)

Pada bagian Tampilan Aljabar akan tampil nilai fungsi tersebut.





#### Pengamatan

Pada Input Bar tuliskan beberapa baris berikut

```
m=10
n=5
f(x)=sin (2 x)
```

tampilkan slider m dan n kemudian sembunyikan grafik f(x). Setelah itu tuliskan fungsi berikut

g(x) = f(m x) + n

Perhatikan apa yang terjadi jika nilai *m* berada pada nilai maksimum positif dan negatif serta pada saat mendekati nol. Perhatikan pula apa yang terjadi jika nilai *n* positif dan negatif

#### **Aljabar Fungsi**

Seperti sudah kita ketahui bahwa kita juga dapat melakukan operasi aljabar terhadap fungsi, baik penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, perpangkatan.



Bila f dan g suatu fungsi, maka pada operasi aljabar dapat dinyatakan sebagai berikut.

- Penjumlahan f dan g berlaku (f + g)(x) = f(x) + g(x)
- Pengurangan f dan g berlaku (f g)(x) = f(x) g(x)
- Perkalian f dan g berlak $u(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$
- Pembagian f dan g berlaku (f/g)(x) = f(x)/g(x)
- Pada perpangkatan berlaku  $f^{p}(x) = (f(x))^{p}$

Dalam GeoGebra kita dapat juga melakukan operasi aljabar ini secara langsung pada *Input Bar* dan dituliskan seperti berikut:

f(x) + g(x)

atau dapat juga dituliskan dengan mendefinisikan fungsi baru:

sum(x) = f(x) + g(x)

dimana fungsi *sum* adalah penjumlahan dari fungsi f dan g. Untuk operasi aljabar lain dapat dengan menuliskan dengan sintaks seperti berikut:

sub(x) = 
$$f(x) - g(x)$$
  
div(x) =  $f(x) / g(x)$   
multi(x) =  $f(x) \cdot g(x)$ 

Sedangkan untuk fungsi komposisi

 $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ 

Dapat dituliskan

compose(x) = f(g(x))

#### Pengamatan

]

Pada Input Bar tuliskan beberapa baris berikut

```
m=10
n=5
f(x)=sin (2 x)
```

tampilkan slider m dan n kemudian sembunyikan grafik f(x). Setelah itu tuliskan fungsi berikut

g(x) = f(m x) + n

Perhatikan apa yang terjadi jika nilai *m* berada pada nilai maksimum positif dan negatif serta pada saat mendekati nol. Perhatikan pula apa yang terjadi jika nilai *n* positif dan negatif

#### Grafik Fungsi pada Interval Tertentu

Untuk membatasi fungsi pada interval tertentu atau fungsi *piecewise* (terdefinisi sepotong-sepotong) pada GeoGebra sintaks yang digunakan adalah

```
Function[ <function>, <start x-value>, <end x-value>
```

Misalkan untuk fungsi  $f(x) = 1/10x^2 - 2$  pada interval -6 > x > 6 maka sintaks yang digunakan adalah

 $f(x) = Function[1 / 10x^2, -6, 6]$ 

Tampilannya akan seperti berikut.





Sebagai latihan, masukkan beberapa baris berikut pada Input Bar.

```
f(x) = Function[-x, -11, -6]
g(x) = Function[1 / 6 x<sup>2</sup>, -6, 6]
h(x) = Function[6, 6, 16]
```

Lakukan kostumisasi dengan membuat pewarnaan yang berbeda untuk masing-masing fungsi sehingga tampilannya akan seperti berikut.





Untuk fungsi dengan interval tertentu selain dengan mendefinisikan fungsi langsung pada perintah **Function**, kita dapat mendefinisikan fungsinya terlebih dahulu sebelum menuliskan perintah **Function**, baru kemudian memasukkan nama fungsi tersebut ke dalam parameter perintah **Function**.

Misalnya untuk perintah g(x)=Function[1 / 6  $x^2$ , -6, 6] dapat dituliskan seperti berikut

Selain cara di atas, untuk membatasi interval sebuah fungsi dapat juga dengan memanfaatkan statemen **IF**. Statemen IF dalam GeoGebra mirip dengan penggunaan IF di MS Excel. Sintaksnya adalah sebagai berikut:

```
If [ condition , True Do ]
If [ condition , True Do , False Do ]
```

Pada bagian *condition* dituliskan kondisi atau interval yang ditentukan, sedangkan pada bagian True *Do* dan False Do diisikan dengan fungsi.

Contoh penulisannya adalah seperti berikut. Untuk menuliskan fungsi  $1/10x^2 - 2$  pada interval -6 > x > 6, maka dapat dituliskan

If[-6>x>6,1/10^2]

Atau sebaiknya dituliskan lengkap seperti berikut

f(x)=If[-6>x>6,1/10^2]

Tampilannya adalah



### Modul Diklat Guru Pembelajar



#### **Menggunakan Function Inspector**

GeoGebra memiliki *tool* khusus untuk digunakan dalam menganalisia fungsi, yaitu **Function Inspector**. *Tool* ini berada dalam satu kelompok dengan *tool* **Text**.



Cara menggunakan *tool* ini adalah dengan terlebih dahulu mendefinisikan sebuah fungsi dan setelah itu aktifkan *tool* ini kemudian klik pada fungsi tersebut. Jendela **Function Inspector** akan muncul dan berisi dua buah tab yaitu **Interval** dan **Points**. Pada bagian Interval kita dapat memperoleh nilai titik minimum dan maksimum, akar, integral, luasan, rata-rata, dan panjang. Batas nilai minimum dan maksimum *x* dapat kita atur (disunting) pada bagian bawah.



Untuk tab **Points** dapat kita lihat nilai *x* dan nilai dari f(x), baik pada nilai *x* tertentu, maupun ditampilkan dalam bentuk tabel. Untuk mengatur interval *x* dapat kita lakukan dengan mengatur nilai **Step**. Sedangkan untuk menampilkan data dalam bentuk tabel, klik pada ikon bagian kiri bawah (**Show table of points**)





#### Menggunakan Fungsi Pre-Definisi GeoGebra

Fungsi pre-definisi sudah ditanam dalam GeoGebra dan untuk menggunakan fungsi tersebut kita tinggal memanggil dengan menggunakan format nama fungsi disertai parameter yang diperlukan.

Sebagai contoh, kita akan mencoba memanfaatkan beberapa fungsi untuk menghitung integral maupun menentukan pendekatan dengan penjumlahan Riemann. Misalkan kita mendefinisikan sebuah fungsi bernama f maka kita dapat menentukan integral dengan terlebih dahulu menentukan a sebagai batas bawah dan b adalah batas atas. Setelah itu panggil fungsi Integral dengan sintaks berikut:

```
Integral[f] untuk integral tak tentu, dan
```

```
Integral[f,a,b] untuk integral tertentu
```

Untuk contoh lebih jelas masukkan rangkaian statemen berikut ke dalam *Input Bar* Geogebra.

```
f(x)=6x-x^2
Integral[f]
a=0 (a adalah variabel yang akan kita gunakan sebagai batas bawah)
b=4 (b adalah variabel yang akan kita gunakan sebagai batas atas)
Integral[f, a, b]
```

Tampilan grafiknya akan seperti berikut



Pada contoh di atas, kita menghitung nilai integral pada daerah antara kurva dan sumbu x. Sebagai tambahan, untuk menentukan luas di antara dua buah kurva GeoGebra sudah menyediakan fungsi yaitu **IntegralBetween**. Sebagai contoh jika kita memiliki dua fungsi *f* dan *g* serta batas bawah *a* dan batas atas *b*, sintaks untuk menghitung luas antara kurva fungsi *f* dan *g* adalah

IntegralBetween[f,g,a,b]





Tampilannya akan kurang lebih seperti berikut:

Fungsi pre-definisi dalam pembahasan ini hanya salah contoh saja, untuk fungsi lain dapat dilihat bagian **Help** pada aplikasi GeoGebra.

#### Menambahkan Input Box dan Check Box

Untuk lebih memaksimalkan penggunaan GeoGebra sebagai visualisasi grafik fungsi/persamaan secara interaktif, selain menggunakan *slider* kita dapat memanfaatkan komponen *Input Box* dan *Check Box*. Input Box digunakan untuk memasukkan persamaan/fungsi yang dihubungkan ke variabel tertentu yang sudah didefinisikan sebelumnya. Sedangkan *Check Box* digunakan untuk menampilkan atau menyembunyikan objek.

Untuk lebih jelas ikuti langkah berikut:

Tuliskan di Input Bar dua baris persamaan berikut:

у=х у=-х



Pada bagian tampilan aljabar akan muncul 2 persamaan pada bagian Line.

Pilih tool

Klik pada layar sehingga muncul tampilan setting **Input Box**. Isikan **Caption** dengan "Persamaan 1:", dan hubungkan dengan objek yaitu persamaan pertama dengan memilih tanda panah dan pilih objek dimaksud. Tambahkan **Input Box** kedua dengan cara yang sama untuk persamaan kedua.

🗇 Input Box	×
Caption: Persamaan 1:	
Linked Object:	
a:y=vpply Cancel	
b: y = -3	

Pada **Input Box** pertama gantilah nilai y=x menjadi y=2x^2+1 sehingga tampilan grafik persamaan pertama akan berubah menjadi seperti berikut:

# **D.** Aktivitas

## Aktivitas 1

Tuliskan fungsi berikut pada Input Bar.

 $f(x) = x^2 - 2$ 

Sembunyikan tampilan grafik fungsi ini, atau buatlah menjadi garis putusputus untuk membedakan dengan fungsi yang dibatasi intervalnya. Kemudian tuliskan fungsi berikutnya.

$$g(x) = If[x>0, f(x)]$$



#### Aktivitas 2

Masih menggunakan fungsi f yang sama, definisikan sebuah fungsi bernama h berikut (perhatikan pada kondisi If dituliskan f(x)>0).

h(x) = If[f(x) > 0, f(x)]

Hasilnya adalah:





## **Aktivitas 3**

Statemen IF dapat juga digunakan secara berkalang (if di dalam if) atau diistilahkan dengan *nested-if.* Berikut ini contoh penggunaannya.

Tuliskan perintah/statemen berikut

$$g(x) = if[x < 0, -1, if[x > 2, 0, 2-x]]$$

Tampilan hasilnya adalah:





## **Aktivitas 4**

Tuliskan perintah/statemen berikut pada Input Bar.

If[x < 2, x, If[x < 5, 2, If[x > 5, -x + 7, 0]]]

Tampilan hasilnya adalah:



# **Aktivitas 5**

Pada aktivitas ini kita akan membuat media terkait persamaan kuadrat yang akan digunakan untuk menampilkan grafik secara dinamis. Langkah dari pembuatan media ini adalah sebagai berikut.

 Buatlah 3 buah slider dalam lembar kerja GeoGebra dengan masingmasing dinamai *a*, *b* dan *c*.





2. Setelah itu masukkan persamaan  $y = ax^2 + bx + c$  dengan menuliskan persamaan berikut pada *Input Bar*.

y=a\*x^2+bx+c

Tampilan grafiknya akan seperti berikut.



3. Untuk menguji media ini aturlah *slider* **a**, **b** dan **c** dan perhatikan perubahan tampilan grafiknya. Sebagai contoh aturlah *slider* a sehingga





nilainya lebih kecil dari 0 sehingga parabola menghadap ke bawah. Lakukan juga pengecekan terhadap *slider* yang lain.

4. Untuk memperjelas media ini, kita dapat menampilkan persamaan di area grafis. Cara yang cepat untuk menampilkan persamaan ke jendela grafik adalah dengan mengklik persamaan yang ada di Jendela Aljabar kemudian diseret (*drag*) ke jendela grafik.

Cara lainnya adalah dengan menambahkan *tool* **text**(**ABC**). Klik pada *tool* tersebut kemudian klik pada salah satu posisi di jendela grafik. Setelah itu akan muncul jendela untuk memasukkan teks. Pada bagian **Object** pilih nama dari persamaan (jika kita tidak tahu nama dari persamaan, kita dapat melihat di Jendela Aljabar).



C Text	
✓ LaTeX formula ▼       Symbols ▼         π          Preview	Objects  (empty box) a b c d -
<b>ОК</b>	Cancel

5. Pada kolom **Edit** akan masuk objek yang kita pilih dan objek tersebut ditandai kotak. Perbedaan penting antara teks biasa dan objek yang bertanda kotak adalah jika teks biasa maka teks tersebut akan ditampilkan apa adanya di layar, sedangkan objek yang ditandai kotak akan ditampilkan nilainya (dalam hal ini adalah persamaan).

Kita dapat melihat pratinjau dari teks yang kita tuliskan di kolom **Edit** ini pada bagian **Preview** di bawah. Tuilskan kata "Persamaan:" pada kolom Edit sebelum objek yang ditandai kotak (objek *d*) dan perhatikan pada bagian **Preview**. Untuk tampilan yang lebih baik centanglah pada pilihan **Latex formula**.



Teks biasa
Edit
Persamaan :d Objek dinamis
Intex formula ▼   Symbols ▼   Objects ▼
π
Preview
$Persamaan: y = 1.45x^2$
Pratinjau
Help OK Cancel

6. Setelah diklik OK maka teks dinamis tersebut akan masuk ke dalam area kerja GeoGebra. Aturlah posisinya sehingga mudah dibaca dan juga atur pula besar *font* dan ukurannya.





Untuk pembelajaran di kelas, media ini sebaiknya dilengkapi dengan lembar kerja (LKS) yang mana siswa dipandu untuk mengeksplorasi grafik. Dalam LKS siswa dapat diminta untuk mengamati bagaimana tampilan grafik (misalnya arah parabola) jika koefisien *a* positif atau negatif. Atau siswa diminta mengamati saat kapan titik puncaknya berada di atas sumbu x, dan sebagainya.

Dengan menggunakan *slider* yang sama seperti di atas, gunakan persamaan yang berbeda dan perhatikan tampilannya. Cobalah menggunakan beberapa persamaan berikut ini

#### **Aktivitas 6**

Untuk mengeksplorasi sebuah fungsi dapat kita lakukan dengan memanfaatkan *tool* **Function Inspector**. Langkah penggunaan *tool* ini adalah sebagai berikut.

- Definisikan sebuah fungsi, misalnya f(x)=1/2x<sup>2</sup> dan grafik fungsi tersebut muncul di layar grafik.
- 2. Klik atau aktifkan *tool* **Function Inspector**().
- 3. Setelah itu klik pada grafik fungsi yang ada di layar sehingga muncul jendela **Function Inspector**.
- Amati nilai-nilai pada tab Interval. Atur ulang batas x minimum dan maksimum, kemudian perhatikan kembali perubahan nilai setiap Property pada tab Interval.



Setelah itu tampilkan tab **Points.** Atur ulang nilai **Step**, misalkan ubah nilainya menjadi 1. Kemudian klik **Show table of points** (ikon di kiri bawah).



#### Aktivitas 7

Pada aktivitas ini kita akan mencoba mengeksplorasi lebih lanjut mengenai salah satu fungsi bawaan dalam GeoGebra yang pada bagian awal tulisan ini sudah disinggung, yaitu Integral.



Pada pembahasan yang sebelum ini kita telah mempraktikkan penggunaan fungsi Integral yang menggunakan batas bawah dan batas atas yang statis, yaitu nilai *a* dan *b* sudah ditentukan. Untuk menentukan nilai batas atas dan batas bawah yang dinamis maka kita dapat menggunakan *slider*. Untuk aktifitas ini silahkan lakukan aktivitas berikut.

1. Masukkan sebuah fungsi ke *Input Bar*. Misalnya  $f(x) = \frac{1}{5}x^3 - x^2 + 4$  sehingga pada layar akan tampil grafik seperti berikut.



Tambahkan *slider a* dan *b* yang masing masing nilai minimumnya adalah 5 dan maksimum 5. *Slider* ini nantinya untuk mengatur nilai batas bawah dan atas.





Modul Diklat Guru Pembelajar

 Tuliskan perintah Integral dengan parameter a sebagai batas bawah dan b sebagai batas atas.

Integral (f,a,b)





Modul Diklat Guru Pembelajar

Aturlah batas atas dan batas bawah dengan menggeser *slider a* dan *b* dan perhatikan perubahan apa yang terjadi dengan grafik.

#### Aktivitas 8

Kita akan melanjutkan aktivitas seputar Integral. Kali ini kita akan memberikan tambahan dalam media yang akan kita buat, yaitu bagaimana pendekatan secara kalkulus dalam menghitung luasan di bawah kurva, yaitu dengan *upper sum, lower sum* dan *trapezoidal sum*. Langkahnya adalah sebagai berikut.

- 1. Masukkan fungsi ke *Input Bar*, kemudian masukkan slider untuk menentukan batas atas dan batas bawah, yaitu slider *a* dan *b*.
- Setelah itu tambahkan sebuah slider bernama *n* dan tentukan nilainya dari 1 sampai 100 (atau lebih besar lagi) dan *increment*-nya 1. Variabel ini akan kita gunakan sebagai nilai selang/interval.





3. Langkah selanjutnya panggil beberapa fungsi untuk menghitung *lower sum* dan *trapezoidal sum*. Untuk itu, masukkan beberapa sintaks berikut ke *Input Bar*.

LowerSum[f,a,b,n]

Pada tampilan layar akan muncul seperti berikut:



4. Ubah nilai *n* menjadi lebih besar atau lebih kecil dan perhatikan perubahan selang atau interval pada grafik.



Modul Diklat Guru Pembelajar



5. Untuk selanjutnya masukkan dua perintah lagi ke *Input Bar*, yaitu untuk pendekatan *upper-sum* dan *trapezoidal-sum*.

UpperSum[f,a,b,n]

TrapezoidalSum[f,a,b,n]

Tampilan grafiknya akan seperti berikut



Modul Diklat Guru Pembelajar



6. Pada grafik akan nampak tampilan masing-masing pendekatan. Kita dapat menampilkan atau menyembunyikan masing-masing pendekatan dengan mengeset *visible* atau *hidden/invisible* dengan mengklik bulatan kecil di samping variabel.



Modul Diklat Guru Pembelajar



Aktivitas ini hanya menunjukkan cara penggunaan fungsi bawaan GeoGebra dengan dikaitkan dengan *tool* yang tersedia (misalnya *tool* **Slider**). Pembahasan lebih lanjut dan kaitannya dengan topik materi yang lebih spesifik akan dibahas lebih lanjut pada modul yang lain.

# E. Latihan/Tugas

#### Latihan 1

Formulasikan bagaimana menyelesaikan soal berikut dan tunjukkan bagaimana langkah menemukan jawabannya dengan menggunakan GeoGebra.

Sebuah toko sepatu sedang melakukan promo dengan memberikan diskon Rp. 30,000 untuk setiap sepatu yang dijualnya. Toko ini juga akan memberikan bonus tambahan berupa potongan harga 10% apabila pembeli mendaftarkan diri sebagai *member* pelanggan tetap toko tersebut. Jika Hasan memutuskan untuk mendaftar sebagi *member* dan membeli sebuah sepatu seharga Rp.160.000 maka berapa ia harus membayar?

#### Latihan 2

Dengan menggunakan metode grafik berbantuan GeoGebra, terangkan bagaimana menyelesaikan soal berikut:

Harga delapan buah manggis dan dua semangka adalah Rp 17.000,00, sedangkan harga enam buah manggis dan empat buah semangka adalah Rp 19.000,00. Jika Andi ingin membeli enam buah manggis dan enam buah semangka, maka ia harus membayar ....

A. Rp 14.000,00 B. Rp 16.500,00 C. Rp 19.000,00 D. Rp 23.500,00 E. Rp 24.000,00



## Latihan 3

Buatlah sebuah media pembelajaran terkait dengan persamaan garis lurus atau persamaan kuadrat dan lengkapi media tersebut dengan lembar kerja (LKS).

## Latihan 4

Carilah salah satu perintah bawaan GeoGebra dan jelaskan apa manfaat/fungsi dari perintah tersebut serta buatlah sebuah media pembelajaran dengan memanfaatkan perintah tersebut.

# F. Rangkuman

Penggunaan GeoGebra dalam pengembangan media pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan manipulasi grafik maupun secara aljabar serta menggunakan perintah-perintah bawaan GeoGebra yaitu dengan perintah khusus (*Command*) yang dimasukkan dalam *Input Bar*. Selain itu, dengan penggunaan *Input Bar* kita juga dapat mendefinisikan variabel, persamaan, pertidaksamaan dan fungsi.

Dalam pengembangan lebih lanjut beberapa fitur dan perintah dasar GeoGebra ini dapat kita manfaatkan untuk membuat media pembelajaran untuk berbagai topik matematika.

# G. Umpan Balik

Setelah Anda mengerjakan aktivitas dan mencoba menjawab latihan. Cocokkkan Jawaban Anda pada kunci jawaban atau petunjuk di bawah ini. Jika Anda masih kesulitan dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran atau masih belum menemukan jawaban yang benar silakan membaca kembali uraian materi di kegiatan pembelajaran ini. Jika Anda sudah dapat melakukan semua aktivitas, latihan dan tugas pada kegiatan belajar ini maka Anda telah



menguasai materi yang ada di bagian modul ini dan silakan melanjutkan mempelajari kegiatan pembelajaran berikutnya. Jika belum terselesaikan semua, ulangi kembali untuk dapat memahami materi yang disampaikan.

# H. Kunci Jawaban

## Latihan 1

Misalkan x adalah harga awal sepatu maka formulasi permasalahannya adalah seperti berikut.

$$f(x) = x - 30000$$
  
 $g(x) = x - x * 0.1$   
 $h(x) = q(f(x))$ 

Dengan menggunakan GeoGebra maka diperoleh penyelesaian seperti berikut.

- Function  
• 
$$f(x) = x - 30000$$
  
•  $g(x) = x - x \ 0.1$   
•  $h(x) = x - 30000 - (x - 30000) \cdot 0.1$   
- Number  
•  $a = 117000$ 

### Latihan 2

Dengan menggunakan GeoGebra maka kita dapat menemukan harga setiap manggis dan mangga dengan memasukkan persamaan ke dalam *Input Bar*.



Modul Diklat Guru Pembelajar



Dengan metode grafik maka kita akan menemukan titik perpotongan dari dua persamaan tersebut dan dapat ditemukan bahwa harga setiap manggis adalah Rp.1.500 dan semangka Rp.2.500. Untuk selanjutnya tinggal dikalikan berapa manggis dan semangka yang akan dibeli Andi.

# Latihan 3

Untuk lembar kerja terkait persamaan garis lurus dan persamaan kuadrat ini siswa sebaiknya diminta untuk mengamati dan mengeksplorasi beberapa hal yang dianggap penting. Misalnya untuk garis lurus, siswa diminta mengamati bentuk garis untuk nilai gradien positif, negatif atau saat gradien nol. Untuk persamaan kuadrat siswa diminta mengamati arah parabola, misalnya kapan parabola menghadap ke atas, kapan menghadap ke bawah dll. Lembar kerja ini diharapkan akan memandu siswa dalam menggunakan media dan membantu untuk menemukan konsep matematika.

#### Latihan 4

Fungsi bawaan atau perintah-perintah GeoGebra dapat dicari di Input Help




Modul Diklat Guru Pembelajar

Klik pada **Input Help** sehingga muncul daftar fungsi, perintah GeoGebra. Kita dapat mencari fungsi/perintah sesuai kategori, misalnya kategori aljabar, geometri, kalkukus, dll. Cari dan pelajari salah satu dari fungsi/perintah tersebut dan cobalah mempraktikkan cara penggunaannya.



# KEGIATAN PEMBELAJARAN V TRANSFORMASI GEOMETRI

## A. Tujuan

Setelah mempelajari materi dan mempraktikkan aktivitas pada Kegiatan Pembelajaran ini diharapkan pembaca/peserta diklat mampu membuat dan mengembangkan media pembelajaran dengan berbantuan *tool* transformasi yakni pencerminan, rotasi, translasi dan dilatasi

### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Indikator pencapaian kompetensi dari kegiatan belajar ini adalah pembaca/peserta diklat mampu:

- menerangkan *tools* pada GeoGebra terkait transformasi geometri, yakni pencerminan, rotasi, translasi dan dilatasi,
- menerapkan penggunaan *tools* pada GeoGebra terkait transformasi geometri, yakni pencerminan, rotasi, translasi dan dilatasi,
- membuat media pembelajaran dengan berbantuan *tools* transformasi baik pada topik materi transformasi maupun topik lain yang membutuhkan fitur transformasi.

#### C. Uraian Materi

#### **Mengenal Tool Transformasi**

GeoGebra dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran untuk materi transformasi, terdiri dari pencerminan, rotasi, translasi dan dilatasi. Kelompok *tool* untuk transformasi dapat diakses di bawah *tool* 





Pada *tool* yang disediakan terdapat 3 *tool* yang digunakan untuk pencerminan/refleksi. Yaitu pencerminan terhadap garis, titik atau lingkaran. Untuk *tool* rotasi digunakan merotasi objek dengan mengacu ke titik rotasi. *Tool* lainnya adalah translasi dengan memanfaatkan vektor (bahasan vektor yang lebih lengkap akan dibahas pada modul lain) serta *tool* untuk melakukan dilatasi dari suatu titik.

Pada pencerminan, 3 jenis pencerminan yang dapat dilakukan dengan *tool* GeoGebra adalah yang pertama pencerminan terhadap garis lurus. Perhatikan ilustrasinya pada gambar berikut. Garis yang menjadi cermin ini dapat digeser-geser posisinya sehingga bayangan objek juga akan menyesuaikan.



Modul Diklat Guru Pembelajar



Selain garis lurus, cermin yang digunakan juga dapat berupa ruas garis, seperti ilustrasi berikut.



Untuk pencerminan dimana cerminnya berupa titik maka kita akan memperoleh bayangan yang berbeda dengan cermin yang berupa garis. Untuk cermin yang berupa titik salah satu perbedaannya adalah bayangannya akan terbalik. Sebagai ilustrasi bisa kita bayangkan seperti cara kerja lensa pada teleskop.



Bentuk bayangan berbeda juga akan kita peroleh jika kita melakukan pencerminan terhadap lingkaran dimana bayangannya seperti kita mencerminkan objek terhadap cermin cembung atau cekung.





Untuk rotasi, unsur penting yang perlu diperhatikan adalah titik pusat rotasi dan besar sudut rotasi. Untuk sudut yang dinamis, sebaiknya gunakan *slider* sehingga kita bisa menentukan secara lebih leluasa. Pada pengaturan *default* dimana ukuran sudut menggunakan derajat maka jika kita memasukkan nilai sudut tanpa simbol derajat("°"), maka nilai yang kita masukkan tersebut akan dianggap nilai dalam satuan radian. Dalam radian, satu putaran penuh adalah bernilai  $2\pi$ , atau 360° setara dengan  $2\pi$  (atau 6,28 (dengan pembulatan 2 digit di belakang koma))



Untuk translasi, *tool* standar pada GeoGebra adalah *tool* **Translate by vector** yang memanfaatkan vektor sehingga kita harus membuat vektor terlebih dahulu dan kemudian translasi objek yang kita lakukan mengacu ke vektor ini.



Modul Diklat Guru Pembelajar



Berikutnya pada dilatasi, GeoGebra mendukung untuk membuat dilatasi dengan faktor perbesaran secara statis atau juga dengan dinamis. Untuk faktor perbesaran secara dinamis sebaiknya digunakan *slider*.



Selain bangun-bangun standar dalam GeoGebra (titik, garis, poligon dll), kita juga dapat menggunakan gambar atau foto yang dimasukkan dari luar GeoGebra.



Untuk transformasi yang ada di *tool* standar ini bukan satu-satunya *tool* yang dapat dikembangkan dalam GeoGebra. Sebagai contoh, untuk transformasi yang memanfaatkan matriks dapat dikembangkan dengan GeoGebra ini, namun kita harus mengkostumisasi sendiri karena belum ada di fitur standar GeoGebra.

#### Menambahkan gambar ke GeoGebra.

Seperti telah disinggung sebelumnya, untuk memberikan visualisasi yang lebih jelas terkait materi transformasi ini kita juga dapat menambahkan gambar atau foto ke dalam lembar kerja GeoGebra. Untuk menambahkan gambar terlebih dahulu kita siapkan gambar yang akan dimasukkan. Ada dua cara yang menambahkan gambar yang pertama dengan tool **Image**.





### Cara lainnya adalah menggunakan menu Edit-Insert Image from - File.



Baik langkah pertama maupun kedua akan dilanjutkan dengan memilih gambar yang akan dimasukkan ke GeoGebra. Pada jendela untuk memilih file, pilih file gambar yang sudah disiapkan dan klik **Open.** 



🕼 Open		
Look In:	I My Documents	
Recent Items	Videos apel.jpg kuadrat.gif kuadrat2.gif	
Desktop		
My Documents	mechanism	
Company	٠	▶ apel.jpg : 220 x 204
	File name: apel.jpg	Open
Network	Files of type: Image (.jpg, .jpeg, .png, .gif, .b	mp, .svq) - Cancel

Modul Diklat Guru Pembelajar

Gambar tersebut akan masuk ke area kerja yang aktif.



Gambar dapat diatur posisi dan ukurannya dengan menggunakan titik di kiri bawah dan kanan bawah gambar. Perlu diketahui bahwa titik-titik tersebut



digunakan untuk menjerat gambar sehingga dapat dimanipulasi sedemikian rupa. Titik-titik yang digunakan menjerat gambar ini dapat diubah dengan titik lain atau ditambahkan satu titik penjerat lagi yaitu titik kiri atas (Corner 4). Caranya klik kanan pada gambar dan pilih **Properties**. Pilih tab **Position** sehingga akan nampak tampilan seperti berikut.

Basic Color Style Position Adv	/anced   Scripting
Corner 1: A	•
Corner 2: B	<b>•</b>
1 Corner 4:	<b>v</b>
C Absolute Position on Screen	

Gambar ini dapat ditransformasi menggunakan *tool* transformasi yang tersedia di GeoGebra, baik refleksi/pencerminan, rotasi, translasi maupun dilatasi.

## **D.** Aktivitas

## **Aktivitas 1: Pencerminan Terhadap Garis Lurus**

Untuk aktivitas pertama kita akan mengeksplorasi fitur GeoGebra untuk transformasi, yaitu pencerminan objek terhadap garis lurus atau ruas garis. Bukalah file GeoGebra baru dan buatlah sebuah garis lurus AB dan titik C.



Modul Diklat Guru Pembelajar



Cerminkan titik C terhadap garis AB dengan menggunakan *tool* **Reflect about a line** (



Langkahnya adalah klik ikon kemudian klik pada titik dan selanjutnya klik pada garis AB. Hasilnya akan menjadi seperti berikut.



Tampilkan koordinat dari titik C maupun titik bayangannya. Caranya klik kanan pada titik dan pilih **Object-Properties** kemudian pada tab Basic lakukan centang pada bagian **Show Label** dan pilih opsi **Name & Value**. Lakukan untuk semua titik pada segitiga maupun bayangannya.

Preferences	and the second se	×
	joj 🧆	D.
Line     A     Ont     A     G     C     C	Basic Color Style Algebra Advanced Scripting         Name:       C         Definition:       (6, 4)         Caption:       Image: Color Style Algebra Advanced Scripting         Image: Show Object       Image: Show Label: Name & Value Image: Show Trace         Image: Fix Object       Image: Fix Object	



Pada layar akan tampil nama titik dan kordinat dari titik C maupun bayangannya



Geserlah garis AB sehingga berimpit sumbu X. Amati koordinat masingmasing titik dan bayangannya.

Untuk membuat media ini lebih lengkap, tambahkan sebuah garis yang melalui titik C dan tegak lurus terhadap cermin.



Modul Diklat Guru Pembelajar



Langkah berikutnya, buatlah ruas garis dari titik C ke perpotongan dua garis tersebut (titik D) dan ruas garis lain dari titik bayangan ke titik D. Warnai kedua ruas garis tersebut dengan warna berbeda, lebih tebal dan jenis garis putus-putus.



Sembunyikan garis yang tegak lurus dengan cermin sehingga yang tampak di layar hanya ruas garis CD dan ruas garis DC'. Setelah itu perlihatkan nilai panjang dari kedua ruas garis tersebut di layar dengan cara mengklik kanan pada ruas garis pilih **Object-Properties** dan pada **Show label** pilih **Value**.

Preferences		x
	ai 🍪 😽	D,
Line C a Point Point C C C C C C C C C d C d	Basic       Color       Style       Decoration       Advanced       Scripting         Name:       c         Definition:       Segment[C, D]         Caption:	

Cara lain untk menampilkan panjang ruas garis adalah dengan memilih tool

**Distance or Length** (<sup>Long</sup>). Tool ini berada dalam satu kelompok dengan *tool* **Angle**. Cara penggunaannya adalah aktifkan tool ini kemudian klik ruas garis yang ingin ditampilkan panjangnya. Tambahkan sudut dari ruas garis terhadap cermin. Tampilan dari media ini akan seperti berikut:



Modul Diklat Guru Pembelajar



Media ini dapat juga dikembangkan tidak hanya untuk pencerminan titik tapi juga pencerminan bangun lain, misalnya poligon seperti gambar berikut:



#### **Aktivitas 2: Pencerminan Gambar**

Pada aktivitas ini kita akan melakukan pencerminan gambar terhadap garis. Untuk mencerminkan gambar dapat dilakukan langkah berikut.

- 1. Langkah yang pertama kali adalah kita masukkan gambar ke dalam lembar kerja GeoGebra
- 2. Setelah gambar masuk buatlah garis lurus yang akan kita jadikan cermin.
- 3. Langkah berikutnya klik tombol **Reflect about line** () kemudian klik pada gambar yang ingin dicerminkan dan dilanjutkan mengklik pada garis cermin. Jika langkah sudah sesuai, maka gambar bayangan akan tampil di layar.
- 4. Ubah posisi garis cermin atau objek gambar dan perhatikan perubahan yang terjadi.



Menurut Anda, bagaimana media ini dapat digunakan untuk mengenalkan materi pencerminan?



Untuk penerapan Aktivitas 1 dan Aktivitas 2 dalam pembelajaran sebaiknya disertai dengan lembar kerja siswa sehingga siswa dapat terpandu dalam melakukan eksplorasi. Contoh sebagian isi dari lembar kerja ini adalah sebagai berikut.

Pengamatan Ke	Kordinat titik	Koordinat titik bayangan	Jarak titik terhadap cermin	Jarak titik bayangan terhadap cermin
1				
2				
3				

## Pencerminan titik terhadap garis x=0

- Jika sebuah titik P(a,b) dicerminkan terhadap garis x=0 maka titik bayangannya adalah P'(.., ..)
- Jarak titik terhadap cermin dan jarak antara cermin dan titik bayangan ......
- Garis yang menghubungkan objek dan bayangan terhadap cermin dan seterusnya...

Sifat-sifat pencerminan yang nantinya dapat disimpulkan siswa dari pembelajaran melalui eksplorasi menggunakan media GeoGebra ini (dan dengan panduan lembar kerja) adalah sebagai berikut:

- 1. Objek dan bayangannya selalu sama.
- 2. Jarak setiap titik pada objek dan cermin sama dengan jarak setiap titik pada bayangan dan cermin, A = A'.
- 3. Tinggi objek sama dengan tinggi bayangannya, h = h'.
- 4. Garis yang menghubungkan titik pada objek dengan titik pada bayangannya selalu tegak lurus dengan cermin.



#### Aktivitas 3: Rotasi Titik

Pada aktivitas berikut ini kita akan mempraktikkan cara merotasikan sebuah titik. Dalam praktik ini kita akan merotasikan titik sebesar 60° dengan titik pusat rotasi di titik (0,0) dengan arah rotasi berlawanan arah jarum jam. Langkah untuk melakukan rotasi ini adalah sebagai berikut.

- 1. Buat sebuah titik A di koordinat (0,0) yang akan digunakan sebagai titik pusat rotasi.
- 2. Buat titik B yang nantinya akan kita rotasikan, misalnya di koordinat (3,2).



3. Untuk melakukan rotasi titik B dengan pusat rotasi titik A sejauh 60° dan arahnya berlawanan arah jarum jam, langkahnya adalah klik *tool* **Rotate** 

**around point** ( ) kemudian klik titik B, dilanjutkan klik pada titik A. Akan muncul jendela input untuk menentukan besar sudut rotasi.



⑦ Rotate around Point	X
Angle	
60°	α
ounter clockwise	
clockwise	
	OK Cancel

Isikan nilai sudut rotasi, yaitu 60° dan pastikan pilihan **counter clockwise** (kebalikan arah jarum jam) terpilih. Kemudian klik tombol OK.

 Jika langkah berhasil maka di layar akan muncul titik bayangan dari B dan dinamai B'. Ubahlah posisi titik B dan perhatikan bahwa titik B' akan menyesuaikan posisinya.



Agar lebih interaktif, sudut rotasi sebaiknya diatur menggunakan *slider* sehingga besar sudut dapat diubah-ubah dengan mudah dan cepat. *Slider* dalam GeoGebra mendukung pemberian nilai sudut dari 0° sampai 360°.



Untuk menggunakan *slider* secara dinamis maka slider harus dibuat terlebih dahulu. *Setting* jenis *slider* ini sebagai **Angle**. Variabel *slider* ini secara *default* akan menggunakan huruf Yunani.

Slider		×
<ul> <li>Number</li> <li>Angle</li> <li>Integer</li> </ul>	Name Random	α
Interval Slide	r Animation	
Min: 0°	Max: 360° Increment: 1°	
	OK Cancel	

Untuk menggunakan *slider* ini pada langkah poin 3 di atas isikan besar sudut rotasi dengan variabel atau nama *slider*, pada contoh ini adalah *slider*  $\alpha$ .

#### **Aktivitas 4: Rotasi Poligon**

Dengan menggunakan *tool* rotasi pada aktivitas ini kita akan membuat sebuah media interaktif untuk menerangkan secara visual mengenai penemuan rumus luas segitiga dengan pendekatan luas persegipanjang. Langkahnya adalah sebagai berikut.

 Buatlah dua buah bangun yang pertama adalah segitiga dan kedua sebuah trapesium dengan bentuk seperti gambar berikut. Buatlah kedua objek ini tidak berimpit (dibuat ada jeda).





2. Sembunyikan semua titik yang ada kecuali sebuah titik yaitu titik F (atau dapat juga titik A). Gabungkan kedua gambar sehingga membentuk bangun segitiga dengan menggeser bangun segitiga ke bawah sehingga kedua bangun ini akan membentuk sebuah segitiga.



3. Buatlah sebuah *slider* dan tentukan jenisnya sebagai **Angle**. Namai *slider* sebagai  $\alpha$ . Aturlah nilai intervalnya dari 0° – 180° dan increment 0.5°.



#### Modul Diklat Guru Pembelajar

Slider		x
<ul><li>Number</li><li>Angle</li></ul>	Name α	α
<ul> <li>Integer</li> <li>Interval Slide</li> </ul>	Random	
Min: 0°	Max: 180° Increment: 0.5°	
OK Cancel		

4. Langkah berikutnya klik pada *tool* **Rotate around point** ( $\bigtriangleup$ ) lalu klik pada bangun yang di bagian atas (segitiga) dilanjutkan klik pada titik F (atau A). Saat muncul jendela input, tuliskan pada kolom yang tersedia dengan menuliskan nama *slider*, yaitu  $\alpha$ . Jika Anda bingung untuk menulis simbol " $\alpha$ ", klik tombol kecil yang ada di sebelah kanan kolom kemudian setelah tertampil beberapa pilihan simbol, pilihlah simbol yang ingin digunakan.

Pastikan pilihan **counter clockwise** yang terpilih. Setelah diisi dengan benar, klik OK.

Rotate around Point	×
Angle	
α	α
e counter clockwise	Z
Clockwise	
	OK Cancel

 Cobalah menggeser *slider* sehingga nilainya berubah, dari 0° sampai 360° dan perhatikan apa yang terjadi. Jika langkah sudah benar maka setiap kali *slider* digeser maka bangun segitiga yang posisinya di atas akan berotasi dengan besar sudut rotasi sesuai nilai *slider* dan titik pusat rotasi di titik F.



- 6. Sembunyikan bangun segitiga sehingga yang tampak tinggal bayangan segitiga (hasil rotasi) dan trapesium.
- 7. Aturlah nilai *slider* sehingga mencapai nilai maksimum. Apabila rotasi mencapai maksimum, dalam hal ini kita atur 180°, maka bangun yang terbentuk adalah sebuah persegipanjang. Dengan visualisasi ini dapat kita minta pendapat siswa tentang kaitan antara segitiga (dalam hal ini segitiga siku-siku) dengan persegpanjang sehingga diharapkan siswa akan mengetahui dengan lebih jelas bahwa kita dapat mengukur luas segitiga dengan pendekatan luas persegipanjang yang mana luas sebuah segitiga besarnya adalah separuh luas persegipanjang yang tingginya sama dengan tinggi segitiga.





8. Agar tampilan segitiga dan persegipanjang nampak lebih jelas, buatlah *opacity*-nya 100 atau tidak ada transparansi.



#### **Aktivitas 5: Translasi**

Translasi dalam GeoGebra dapat dilakukan dengan memanfaatkan vektor dengan menggunakan *tool* **Translate by vector**. Untuk aktivitas ini kita akan membuat sebuah media yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran penemuan rumus luas jajargenjang dengan pendekatan luas persegipanjang. 1. Buatlah dua bangun berikut menggunakan **Polygon**. Untuk bangun trapesium dan segitiga ini buatlah gambar yang saling terpisah (tidak saling dempet).



2. Pada posisi di bawah kedua bangun ini buatlah sebuah vektor dengan menggunakan *tool* **Vector**(





3. Klik **Translate by vector** (Line) dilanjutkan mengklik objek segitiga dan setelah itu klik pada vektor. Jika langkah sudah benar maka di layar akan muncul bayangan translasi dari segitiga. Geserlah ujung vektor maka bayangan segitiga tersebut akan mengikuti arah dan posisi menyesuaikan vektor.



4. Sembunyikan bangun segitiga sehingga yang tampak tinggal bayangannya dan bangun trapesium.



5. Sembunyikan semua titik kecuali titik di ujung vektor. Aturlah warna objek sehingga *opacity*-nya 100%.



6. Ujilah media ini dengan mengubah ukuran dan arah vektor dan perhatikan perubahannya.



#### Aktivitas 6: Dilatasi

GeoGebra juga mendukung untuk jenis transformasi dilatasi dengan menggunakan *tool* **Dilate from point**. Untuk mempraktikkan dilatasi ini ikuti langkah berikut.



1. Buat sebuah segitiga ABC. Setelah itu buat titik baru (titik D) yang nantinya akan digunakan sebagai titik pusat dilatasi.



2. Klik *tool* **Dilate from point** ( ) kemudian klik pada objek yang akan didilatasikan, dalam hal ini adalah segitiga. Kemudian klik titik pusat dilatasi (titik D). Setelah itu akan muncul jendela untuk menentukan faktor dilatasi. Isikan faktor dilatasi ini (misalnya "2" atau dengan kata lain faktor perbesarannya adalah 2 kali lipat). Klik OK untuk melanjutkan



3. Pada tampilan selanjutnya akan muncul bayangan dari objek yang didilatasikan dengan ukuran sesuai faktor yang kita berikan.



4. Geserlah titik pusat dilatasi (titik D) dan perhatikan bahwa bayangan akan menyesuaikan posisinya.

Untuk mengatur faktor dilatasi secara dinamis gunakan *slider* (misalnya namai *slider* tersebut dengan **k**). Aturlah nilai interval *slider* ini dari 0 sampai nilai tertentu (nilai maksimum jangan terlalu besar, misalnya maksimum 5). Ulangi langkah-langkah di atas namun pada langkah ke 2 pada saat memasukkan faktor perbesaran maka yang dimasukkan adalah nama *slider* (dalam contoh ini adalah **k**).



Dengan menggunakan *slider* ini maka kita dapat mengatur faktor perbesaran dari bayangan.



#### **Aktivitas 7: Pengubinan**

Untuk penerapan transformasi kita dapat menggunakan beberapa prinsip dalam transformasi ini pada aktivitas pengubinan. Ada beberapa jenis pengubinan yang dapat dilakukan namun untuk aktivitas ini kita akan membuat pengubinan dengan bentuk dasar segitiga dan menggunakan rotasi untuk menyusun ubinnya. Berikut langkah aktivitasnya

1. Buat sebuah segitiga ABC menggunakan **Regular Polygon**(





2. Tambahkan beberapa titik baru (dalam hal ini adalah titik D, E, F). Posisinya dapat disesuaikan, namun untuk sementara tempatkan titiktitik tersebut di posisi seperti pada gambar berikut,



3. Rotasikan titik-titik tambahan tersebut sebesar 60° dan arah rotasi searah jarum jam dan titik pusat rotasi adalah di titik C (besar sudut rotasi dan arahnya nantinya dapat disesuaikan). Setelah titik-titik tersebut dirotasikan maka tampilannya akan menjadi seperti berikut.





4. Sembunyikan objek segitiga sehingga yang tampak hanya titik-titik saja.



5. Dengan menggunakan tool **Polygon**, buatlah poligon baru pada titik-titik tersebut. Bentuk poligonnya kurang lebih seperti berikut.



Modul Diklat Guru Pembelajar



6. Poligon yang terbentuk ini akan menjadi ubin dasar yang akan kita pasang secara memutar. Cara memasang ubin ini adalah dengan merotasikan ubin (poligon) sebesar 60° dengan pusat rotasi adalah titik C. Bayangan yang terbentuk dirotasikan lagi dengan sudut dan pusat rotasi yang sama sampai ubin kembali berimpit ke ubin pertama. Arah rotasi tidak masalah apakah searah jarum jam atau sebaliknya.





 Setelah tersusun penuh, kita dapat mengatur tampilan sehingga menjadi lebih baik, misalnya pewarnaan dari masing-masing ubin dibuat warna berbeda.



8. Lebih lanjut, ubin ini dapat juga disusun ke berbagai sisi dengan menggunakan translasi berdasar vektor. Vektor yang digunakan untuk translasi ini berada pada posisi di titik tengah sisi-sisi ubin yang berhadapan.


#### Modul Diklat Guru Pembelajar



### E. Latihan/Tugas

#### Latihan 1

Pada latihan ini GeoGebra akan digunakan untuk konfirmasi jawaban soal atau untuk memastikan bahwa soal yang kita buat atau kita peroleh memang ada jawabannya. Untuk soal yang akan kita coba mencari jawabannya pada latihan ini adalah sebagai berikut:

"Tentukan bayangan dari garis y = 2x + 2 yang dicerminkan terhadap garis y = x"

#### Latihan 2

Dengan menggunakan GeoGebra carilah jawaban dari soal berikut:

"Persamaan bayangan kurva  $y = x^2 - 2x - 3$  oleh rotasi [0,180], kemudian dilanjutkan oleh pencerminan terhadap garis y = -x adalah..."



- *A.*  $y=x^2-2x-3$
- *B.*  $y=x^2-2x+3$
- *C.*  $y=x^2+2x+3$
- *D. x*=*y*<sup>2</sup>-2*y*-3
- *E.*  $x=y^2+2y+3$

#### Latihan 3

Buatlah media pembelajaran terkait trigonometri yaitu visualisasi unit lingkaran seperti berikut.



Pada gambar di atas titik yang dirotasikan adalah titik B dengan pusat rotasi adalah titik A (0,0). Gunakan *slider* untuk mengatur besar sudut rotasi. Untuk membuat sisi depan manfaatkan *tool* garis sejajar atau garis tegak lurus.

### F. Rangkuman

GeoGebra memiliki beberapa *tool* dan fitur yang dapat mendukung pembelajaran topik transformasi. Pada kegiatan pembelajaran ini dikenalkan beberapa *tool* standar pada transformasi. Beberapa *tool* ini merupakan *tool* dasar yang cukup penting untuk dikuasai dan merupakan *tool* penting untuk mengembangkan media lebih lanjut baik yang terkait transformasi maupun untuk pengembangan media lain yang meskipun tidak ada kaitan langsung dengan transformasi namun membutuhkan fitur ini. Pada aktivitas yang dilakukan pada modul ini ditunjukkan bahwa beberapa *tool* ini dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan media untuk berbagai topik matematika Pengembangan selanjutnya masih dapat dilakukan untuk berbagai topik materi dan jenjang.

Pada media yang dikembangkan di sini masih belum banyak membahas mengenai lembar kerja sebagai pelengkap. Oleh karena itu diharapkan pembaca/peserta diklat juga perlu untuk mendalami pembuatan lembar kerja maupun menyusun skenario pembelajaran yang didukung oleh GeoGebra ini mengingat penggunaan media saja tanpa diiringi komponen pembelajaran lain akan menjadi kurang maksimal dalam mencapai tujuan pembelajaran.

### G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda mengerjakan aktivitas dan mencoba menjawab latihan. Cocokkkan Jawaban Anda pada kunci jawaban atau petunjuk di bawah ini. Jika Anda masih kesulitan dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran atau masih belum menemukan jawaban yang benar silahkan membaca kembali uraian materi di kegiatan pembelajaran ini. Jika Anda sudah dapat melakukan semua aktivitas, latihan dan tugas pada kegiatan belajar ini maka Anda telah menguasai materi yang ada di bagian modul ini dan silahkan melanjutkan mempelajari kegiatan pembelajaran berikutnya. Jika belum terselesaikan semua, ulangi kembali untuk dapat memahami materi yang disampaikan.

### H. Kunci Jawaban

**Latihan 1**. y=0,5x-1 atau  $y=\frac{x}{2}-1$ 



Modul Diklat Guru Pembelajar



Latihan 2. D. *x=y<sup>2</sup>-2y-3* 



#### Latihan 3.

Pada latihan ini buatlah seperti petunjuk di atas yaitu rotasikan titik B menggunakan *slider*. Gunakan *tool* **Parallel Line** untuk membuat garis sejajar sumbu *y* sebagai garis bantu. Sudut di titik A dibuat dari titik BAB'.



Untuk panjang sisi samping gunakan nilai dari absis dari bayangan titik B yaitu titik B'. Sisi depan diambil dari nilai ordinat-nya. Untuk memperoleh nilai absis titik B' gunakan fungsi x(B') dan untuk ordinatnya gunakan y(B'). Masukkan nilai absis dan ordiant ini ke objek **Text**.

🗘 Text 📃 🔀
Edit Sisi Depan=y(B')
□ LaTeX formula   Symbols ▼   Objects ▼ π
Preview
Sisi Depan=0.77
Help OK Cancel



## PENUTUP

Modul Pemanfaatan Aplikasi GeoGebra untuk Pembelajaran **Matematika jenjang Dasar** ini diharapkan dapat memberikan bekal bagi guru-guru matematika yang ingin menggunakan program aplikasi GeoGebra untuk pembelajaran matematika. Dengan demikian guru-guru yang mengajar matematika menjadi mahir menggunakan program GeoGebra dan dapat melanjutkan mempelajari modul berikutnya yaitu Modul Pemanfaatan Aplikasi GeoGebra untuk Pembelajaran Matematika jenjang Lanjut yang membahas GeoGebra lebih spesifik untuk materi-materi tertentu. Kami berharap modul ini bermanfaat bagi pembaca khususnya guru-guru matematika sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di Indonesia.

Namun begitu modul ini masih jauh dari sempurna, untuk itu masukan dan saran untuk perbaikan modul ini dapat diberikan ke penulis modul ini melalui email <u>sekretrariat@p4tkmatematika.org</u> atau melalui situs <u>www.p4tkmatematika.org</u>.



## **EVALUASI**

Kerjakan soal-soal berikut untuk mengukur sejauh mana tingkat penguasaan Anda terhadap materi yang diberikan pada modul ini.

- GeoGebra sebagai *authoring tools* dapat digunakan untuk membangun bahan ajar digital. Kemampuan manakah yang **tidak** dimiliki oleh GeoGebra
  - A. Dapat menghasilkan aplikasi yang dapat langsung dijalankan dari sistem
  - B. Dapat menghasilkan halaman web yang interaktif yang bisa dijalankan dari *web browser*
  - C. Dapat menghasilkan gambar beranimasi yang bisa dijalankan di web browser atau PowerPoint.
  - D. Dapat mengekspor dalam bentuk gambar yang bisa dimasukkan pada aplikasi apa saja.
- 2. Perintah **f=(2,3)** di *Input Bar* akan menghasilkan
  - A. Titik f di koordinat (2,3)
  - B. Matriks  $f = (2 \quad 3)$
  - C. Fungsi f(2,3)
  - D. Vektor  $f = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
- 3. Objek manakah di Tampilan Aljabar yang melambangkan ruas garis?
  - A. a:2x+3y=6
  - B. b=7.5

- C. B=(4,6)
- D. c:y=4x-5
- 4. Cara paling mudah untuk menggambar bangun belah ketupat yang tidak akan berubah bentuknya ketika di-drag menggunakan tombol



5. Tool yang dapat digunakan untuk menandai titik perpotongan antara dua garis adalah:





Cara untuk menampilkan sudut  $\alpha$  seperti pada gambar dua garis berpotongan di atas adalah klik *tool* **Angle** kemudian...

- A. klik titik **C, E, A** berurutan
- B. klik titik **A**, **E**, **C** berurutan
- C. klik titik **E, A, C** berurutan
- D. klik garis **a** dan **b** berurutan
- 7. *Tool* dalam GeoGebra yang dapat digunakan untuk menampilkan tabel berupa pasangan x dan f(x) dari sebuah fungsi adalah.



8. Bagaimana cara menampilkan grafik dari fungsi  $f(x) = x^2$  namun, hanya ditampilkan nilai fungsi dari  $x \ge 0$  atau nilai x positif saja?



- 9. Pada Geogebra kita dapat melakukan pencerminan dengan cermin berupa garis dan titik. Terkait bentuk cermin tersebut, manakah pernyataan yang benar dari beberapa pernyataan berikut.
  - A. Pencerminan dengan cermin berupa titik akan menghasilkan bayangan yang lebih kecil
  - B. Pencerminan dengan cermin berupa garis akan menghasilkan bayangan yang lebih besar
  - C. Pencerminan dengan cermin berupa titik akan menghasilkan bayangan dengan posisi terbalik
  - D. Pencerminan dengan cermin berupa garis akan menghasilkan bayangan dengan posisi terbalik
- 10. Untuk merotasikan sebuah objek menggunakan **Rotate around Point** dengan arah rotasi 45° searah jarum jam, maka pengaturan nilai sudut dan arah rotasi dapat dilakukan sebagai berikut.

Rotate around Point
Angle
45° α
ounter clockwise
🗇 clockwise
OK Cancel

- A. Nilai sudut 45° dan arah rotasi dipilih **counter clockwise**.
- B. Nilai sudut -45° dan arah rotasi dipilih **clockwise**.

- C. Nilai sudut 45 dan arah rotasi dipilih **clockwise**.
- D. Nilai sudut -45° dan arah rotasi dipilih **counter clockwise**.

Setelah mengerjakan soal- soal di atas, coba cocokkan jawaban Anda dengan kunci jawaban pada Lampiran. Bila tingkat kebenaran jawaban sudah mencapai minimal 70% berarti Anda sudah memahami maksud dan isi modul ini dan dapat mempelajari modul berikutnya yaitu Modul GeoGebra Lanjut. Bila kebenaran jawaban Anda belum mencapai 70%, pelajari kembali uraian materi dan aktivitas pada modul ini dengan cermat.



## **DAFTAR PUSTAKA**

- Dewi Nuharini dan Tri Wahyuni. (2008). *Matematika: Konsep dan Aplikasinya untuk Kelas SMP/MTs kelas VII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Hohenwarter, Markus & Hohenwarter, Judith. (2013). *Introduction to GeoGebra 4.4*. <u>http://static.geogebra.org/book/intro-en.pdf.</u> Diakses Desember 2015.
- Preiner, Judith. (2008). *Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics Teachers: the Case of GeoGebra*. Mathematics Education Faculty of Natural Sciences University of Salzburg. (Disertasi)
- Sahid. (2012). Using ICT to Support RME Mathematics-Based Teaching and Learning at Junior Secondary School. Modul diklat SEA Realistic Mathematics Education for Junior Secondary School Mathematics Teachers. Yogyakarta: SEAMEO QITEP in Mathematics.
- Stols, Gerrit. (2009). Geogebra in 10 Lessons. <u>http://archive.geogebra.org</u> /workshop/en/GerritStols-GeoGebra-in10Lessons.pdf. Diakses Desember 2015.



## LAMPIRAN

## Kunci Jawaban Evaluasi

- 1. A
- 2. D
- 3. B
- 4. C
- 5. C
- 6. A
- 7. B
- 8. Jawaban:Dengan memanfaatkan sintaks IF, yaitu f(x)=If[x>=0,x^2]
- 9. C
- 10. D.



Modul Diklat Guru Pembelajar



# Pendahuluan

### A. Latar Belakang

PPPPTK Matematika sebagai unit pelaksana teknis di lingkup BPSDMP dan PMP Kemdikbud merupakan ujung tombak pengembangan dan pemberdayaan pendidik dan tenaga kependidikan khususnya di bidang matematika, perlu menjabarkan kebijakan Kemdikbud dalam upaya mengembangkan dan memberdayakan PTK Matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah dengan memberikan layanan secara prima, profesional dan inovatif guna meningkatkan mutu layanan pendidikan matematika bagi peserta didik untuk mencapai tujuan yang diharapkan.



Pada tahun 2012 semua energi yang ada pada PPPPTK Matematika dikerahkan untuk mendukung ketercapaian misi Kemdikbud yakni peningkatan layanan secara prima untuk mewujudkan ketersediaan, keterjangkauan, kualitas, kesetaraan, dan kepastian dalam mendapatkan pelayanan pendidikan yang bermutu, khususnya terkait dengan layanan peningkatan mutu pendidikan matematika. Sebagai Unit Pelaksana Teknis BPSDMP dan PMP, PPPPTK Matematika mendukung dan melaksanakan program-program BPSDMP dan PMP dalam rangka meningkatkan kompetensi PTK matematika.

Di sisi lain, pembangunan pendidikan dilaksanakan dengan mengacu pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2010-2014 dan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005-2025. Berdasarkan RPJPN tersebut, Tahun Kementerian Pendidikan Nasional (Kemendiknas) telah menyusun Rencana Pembangunan Pendidikan Nasional Jangka Panjang (RPPNJP) 2005-2025, seperti tertuang di dalam Permendiknas Nomor 32 Tahun 2005, tentang Rencana Strategis (Renstra) Kemendiknas Tahun 2005-2009. Sejalan dengan hal tersebut, sebagai langkah efektif untuk memantau keterlaksanaan program tahun 2012 di PPPPTK Matematika, disusun Evaluasi Pelaksanaan Program, Kegiatan, dan Anggaran serta Capaian Target Kinerja Pembangunan Pendidikan Tahun 2012. Evaluasi ini diperlukan sebagai alat untuk melihat kesesuaian antara pelaksanaan dan perencanaan dengan arah, tujuan, dan ruang lingkup yang menjadi pedoman dalam rangka menyusun perencanaan berikutnya. Juga untuk mengamati atau meninjau kembali serta mempelajari dengan cermat secara terus menerus dan berkala terhadap pelaksanaan rencana pembangunan pendidikan yang sedang berjalan serta meminimalisasi hambatan yang timbul.



C. Tujuan

Tujuan disusunnya Evaluasi Program dan Capaian Target Kinerja Pembangunan Pendidikan Tahun 2012 PPPPTK Matematika ini adalah :

- 1. Sebagai alat untuk melihat kesesuaian antara perencanaan program tahun 2012 yang telah disusun dengan pelaksanaannya
- 2. Sebagai tolok ukur untuk menentukan arah, tujuan, dan ruang lingkup yang menjadi pedoman dalam rangka menyusun perencanaan kegiatan PPPPTK Matematika tahun berikutnya
- 3. Untuk mengetahui efisiensi dan efektivitas pelaksanaan kegiatan tahun 2012
- 4. Untuk meminimalisasi hambatan yang timbul pada pelaksanaan kegiatan-kegiatan di tahun berikutnya



Modul Diklat Guru Pembelajar



# Kegiatan Pembelajaran 1

## Pengenalan OpenOffice

## A. Tujuan

Tujuan kegiatan pembelajaran ini adalah Peserta dapat menggunakan OpenOffice untuk pengembangan diri dan aktivitas profesinya.

### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini peserta dapat:

- menginstal OpenOffice,
- menjelaskan fitur-fitur OpenOffice,
- membuat dokumen Writer.

### C. Uraian Materi

Guru mempunyai peran sangat penting dalam pendidikan, sehingga guru harus mempunyai kompetensi yang baik untuk menjalankan profesinya. Oleh karena itu melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 16 tahun 2007 Pemerintah menciptakan standar kompetensi yang harus dipenuhi guru yang meliputi kompetensi pribadi, professional, pedagogik dan sosial. Konsekuensi dengan adanya regulasi tersebut adalah guru harus terus melakukan pengembangan diri untuk mencapai standar kompetensi tersebut dan dalam rangka memberi layanan pendidikan yang terbaik untuk anak didiknya.

Dalam standar kompetensi pedagogik, disebutkan bahwa guru harus dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk kepentingan pembelajaran. Dalam standar professional juga disebutkan bahwa guru harus dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri. Mengingat tuntutan regulasi tersebut dan adanya implementasi kurikulum 2013 juga vang mengamanahkan pembelajaran dengan menggunakan berbagai sumber belajar, maka guru harus meningkatkan kemampuan dan penguasaanya

terhadap TIK. Guru hendaknya mengikuti perkembangan TIK sehingga dapat mengarahkan anak didiknya pada suasana belajar abad 21. Alasan lain yang tidak kalah pentingnya adalah dengan penguasaan TIK guru dapat menyampaikan pembelajaran dengan berbantuan TIK sehingga suasana belajar diharapkan lebih menyenangkan. Oleh karena itu guru perlu dibekali dengan pengetahuan tentang TIK dan pemanfaatannya untuk pembelajaran. Melihat kondisi saat ini masih banyak guru-guru atau masyarakat Indonesia secara umum yang menggunakan software aplikasi perkantoran berbayar secara ilegal untuk kepentingan pengembangan diri dan melaksanakan tugas profesinya, sedangkan di sisi lain sudah banyak aplikasi perkantoran open source yang bebas dan gratis dipakai siapapun untuk kepentingan apapun, termasuk kepentingan pendidikan. Hal ini mendorong untuk mengenalkan guru kepada aplikasi perkantoran open source, dengan harapan selanjutnya guru dapat menguasai dan memanfaatkan untuk pengembangan diri dan melaksanakan tugas profesinya. Salah satu aplikasi perkantoran open source adalah OpenOffice.

#### Apa Itu OpenOffice?

OpenOffice adalah software *open source* untuk pengolah kata, pengolah angka, presentasi, gambar dan basis data. OpenOffice merupakan salah satu pionir yang menguasai dunia aplikasi perkantoran *open source*. Dengan sifatnya yang *open source*, setiap orang bisa mempunyai dan menggunakan OpenOffice secara gratis dan legal. OpenOffice mempunyai antarmuka dalam banyak bahasa dan dapat diinstalasi pada semua *platform* sistem operasi. Kelebihan lain yang dimiliki OpenOffice adalah mampu menyimpan data mengikuti format dokumen terbuka standar international sehingga tidak ada masalah apabila akan dilakukan pertukaran file. Untuk mendapatkan software OpenOffice dapat didownload melalui website OpenOffice.org. OpenOffice mempunyai fitur layanan sebagai berikut.

- Writer, merupakan fitur untuk pengolah.
- Calc, merupakan fitur untuk pengolah angka.

- Impress, merupakan fitur untuk membuat presentasi.
- Draw, merupakan fitur untuk menggambar.
- Base, merupakan fitur untuk basis data.
- Math, merupakan fitur untuk menulis formula matematika.

#### Keuntungan menggunakan OpenOffice

Dengan dukungan fitur dan sifatnya yang *opensource*, OpenOffice memiliki kelebihan-kelebihan yang bisa dinikmati oleh penggunanya, diantaranya sebagai berikut.

• Kualitas handal

OpenOffice merupakan software *opensource* yang telah dikembangkan selama lebih kurang 20 tahun sehingga menjadikan OpenOffice sebagai software yang dapat diandalkan dengan kualitas yang baik.

Konsistensi antarmuka

OpenOffice mempunyai antarmuka yang konsisten pada setiap versi software sehingga perkembangan versi software tidak menyulitkan pengguna untuk beradaptasi.

• Paket bahasa yang banyak

Adanya pilihan paket bahasa yang banyak memberikan keleluasaan kepada pengguna OpenOffice untuk memilih bahasa apa yang akan digunakan.

• Multiplatform

OpenOffice dapat dijalankan pada komputer dengan platform Microsoft Windows, GNU/Linux, Sun Solaris, Apple Mac.

• Gratis

OpenOffice merupaka software *opensource* dibawah lisensi Apache 2.0 License sehingga OpenOffice bisa didownload dan digunakan oleh siapapun untuk kepentingan pribadi, umum, pendidikan maupun bisnis tanpa harus membayar sejumlah uang untuk lisensi. Bahkan pengguna juga dapat memberikan kontribusi untuk pengembangan OpenOffice. • Bebas

OpenOffice menjamin penggunanya bebas dari tuntutan hukum karena penggunaan software illegal. Karena OpenOffice software legal yang bebas digunakan oleh siapapun di bawah lisensi Apache 2.0 License.

Dengan kelebihan-kelebihan tersebut di atas cukup menjadi alasan bagi calon pengguna untuk segera beralih menggunakan OpenOffice.

#### **OpenOffice Writer**

Salah satu fitur yang dimiliki OpenOffice untuk pengolah kata adalah OpenOffice Writer. Writer memiliki kemampuan yang baik untuk sebuah pengolah kata. OpenOffice mempunyai fitur standar aplikasi pengolah kata seperti *spelling check, thesaurus, hyphenation, autocorrect, find and replace,* mail merge, dll. Selain itu Writer mempunyai fitur untuk pengaturan dokumen, diantaranya sebagai berikut.

- Wizard, yang akan menuntun pengguna langkah demi langkah untuk membuat dokumen atau menggunakan fitur di dalam Writer seperti surat, fax, *document converter*, *dll*
- Page-layout, untuk pengaturan tata letak dalam halaman dokumen.
- Pengkaitan dengan objek lain melalui hyperlink
- Konversi secara langsung ke tipe file *portable document format* (pdf).
- Tool untuk menggambar objek.
- Tool untuk membuat formula matematika.
- Rekam jejak perubahan terhadap dokumen.
- Menggunakan standar internasional untuk dokumen terbuka, sehingga membuat dokumen Writer dapat dibuka menggunakan pengolah kata lainnya.
- Dapat membuat dan membuka aplikasi lain. Misalnya pengguna sedang bekerja dengan Writer kemudian pengguna ingin membuat atau membuka dokumen di Calc, pengguna dapat melakukan dengan mengklik icon Open di Menu File. Pengguna juga dapat membuka

dokumen yang dibuat dengan menggunakan aplikasi Microsoft Office.

• Dapat menyimpan dokumen dalam tipe file yang banyak, dan masih banyak lagi fitur lain yang tidak disebutkan dalam modul ini.

Dengan dukungan fitur-fitur tersebut di atas, Writer dapat digunakan untuk membuat dokumen untuk administrasi umum, dokumen matematika dan dokumen yang berisi gambar dan atau objek multimedia.

#### **D. Aktivitas**

### Aktivitas 1 : Download dan Instalasi

Untuk menginstal OpenOffice, software *installer* dapat di-*download* dari website resmi OpenOffice. Cara men-*download installer* sebagai berikut.

- Kunjungi website OpenOffice dengan alamat <u>www.openoffice.org</u>
- Pilih bagian pada *link* **I want to download Apache OpenOffice** untuk *download software installer*.



• Pilih bahasa, versi *installer* yang akan Anda gunakan serta pilih yang sesuai dengan *platform* (sistem operasi) komputer kerja Anda.

Download Apache OpenOffice (Hosted by Sourceforge net - A trusted website) Select your favorite operating system, language and version:					
Windows (EXE)	✓ 4.1.2	~			
Download full installation	Download language	pack			

• Klik tombol *Download full installation*.

Setelah mendapatkan *software installer-*nya langkah selanjutnya adalah menginstal OpenOffice pada komputer kerja. Kebutuhan sistem untuk instalasi OpenOffice pada platform Windows sebagai berikut.

- Windows XP, Windows 2003, Windows 2012, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10.
- Memori 256 MB RAM (disarankan 512 MB RAM).
- Tersedia ruang pada hardisk paling sedikit 650 MB untuk instalasi melalui download software.
- Resolusi layar 1024 x 768 piksel atau lebih tinggi.

Untuk proses instalasi klik dua kali *software installer* dan ikuti perintah instalasi.

#### Aktivitas 2 : Membuat Dokumen Writer

Dokumen Writer dapat berisi teks naskah, gambar, *equation,* atau gabungan unsur-unsur tersebut. Untuk menggunakan Writer, langkah-langkahnya sebagai berikut.

1. Klik OpenOffice Writer .



Gambar berikut adalah antarmuka OpenOfice versi 4.1.2.

#### Untitled 1 - OpenOffice Writer 🔶 Nama dokumen File Edit View Insert Format Table Tools Window Help **Baris Me** 🖹 • 😕 • 🔜 👒 | 🖻 | 🗟 🖴 | 🛠 🜉 📈 🐁 🛍 • 🛷 | 🏷 • 🖉 • | 💩 🏢 • 🖉 | 👫 🖉 🧰 🗣 🔍 | 🚱 • 🖉 • | ▼ 🕹 🅆 👢 ▼ B / U ≡ Ξ ≡ | Ξ Ξ ∉ ∉ ▲ · ♥ · ▲ · Default Times New Roman × 12 L., 4 5......... 6 . . . . . . .7. 2 Toolbar Standar Toolbar formating

 Sebelum mengetikkan naskah sebaiknya dilakukan pengaturan lingkungan kerja Writer. Pengaturan lingkungan kerja Writer dilakukan melalui menu Tool→Option. Lakukan pengaturan pada menu-menu yang ada sesuai kebutuhan Anda.



Misalnya akan diatur satuan ukuran dalam centimeter, maka langkahnya dengan memilih menu **Tool→Option→General**. Pada **Settings→Measurement unit** dipilih Centimeter.



B   Language Settings     B   Language Settings     B   Language Settings     ConenOffice Writer	Automatically

Untuk pengaturan-pengaturan lainnya dapat dilakukan dengan memilih menu yang memuat item yang akan diatur.

3. Ketikkan naskah Anda, kemudian lakukan pengaturan halaman dengan cara klik menu **Format→Page**.

Page Style: Default									
Organizer Page Background Header Footer Borders Columns Footnote									
Paper format – <u>F</u> ormat <u>W</u> idth <u>H</u> eight Orientation	Letter ✓ 21.59 cm ÷ 27.94 cm ÷								
	○ L <u>a</u> ndscape	Paper <u>t</u> ray	[From printer settings]						
Margins		Layout settings —							
<u>L</u> eft	4.00 cm 🗘	Page layout	Right and left 🗸 🗸						
<u>R</u> ight	3.00 cm 🜻	For <u>m</u> at	1, 2, 3, 💙						
Top	4.00 cm 🖨	Register-tr <u>u</u> e							
<u>B</u> ottom	3.00 cm 🌲	Reference <u>S</u> ty	le 🗸						
	OK Cancel <u>H</u> elp <u>R</u> eset								

Pada pengaturan *page/*halaman dapat diatur margin, ukuran kertas, orientasi kertas, *background, header, footer*, dll.

Untuk pengaturan paragraf dilakukan melalui menu
Format→Paragraph.

	Paragraph								
		Ba	ackground						
Indents & Spacing	Alignment	Text Flow	Outline & Num	bering	Tabs	Drop Caps	Border		
Indent									
<u>B</u> efore text			0.00 cm	*					
After <u>t</u> ext			0.00 cm	•					
<u>F</u> irst line			0.00 cm	-					
<u>A</u> utomatic									
Spacing									
Ab <u>o</u> ve paragraph	ı		0.00 cm	•					
Below <u>p</u> aragraph	I		0.00 cm	•					
Line spacing									
1.5 lines	✓ of			*					
Register-true									
Activate									
		ſ							

Pada pengaturan paragraph dapat diatur jarak baris, perataan, penomoran, dll. Untuk pengaturan halaman dan paragraf dapat dilakukan lebih cepat melalui menu **Properties** yang terletak di sebelah kanan lembar kerja Writer dengan terlebih dahulu klik ikon menu **Properties** (ditandai warna merah).

Properties	×	4
🗆 Text		<b>a</b>
Times New Roman	✓ 12	
<b>B</b> <i>I</i> <u>U</u> • ABG	A A I	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
A& AX 🔉 •	<u>A</u> - <u>»</u>	₩ @
🖻 Paragraph		<u> </u>
≝ ± ∃ <b>■</b>		
85 • HE • 👌	- 0	
Spacing:	Indent:	
	🔃 🖷 🗐	
≟ 0.00 cm 🗘	™≣ 0.00 cm 🗘	
	≣ <sup>∺</sup> 0.00 cm 🔹	
‡≡ •	🗮 0.00 cm 🔹	
🗆 Page		
Orientation:	<u>M</u> argin:	
A ·	<b>·</b>	
Size:	<u>C</u> olumn:	
1 - D	-	



#### Menyisipkan gambar

Writer juga menyediakan fitur sisip gambar. Untuk menyisipkan gambar dapat dilakukan melalui menu **Insert→Picture→From File/Scan**.



Pilih gambar dari file atau hasil *scan*. Setelah gambar berhasil disisipkan secara otomatis akan muncul menu **Properties** untuk pengaturan gambar.

Properties		×	Ę
Graphic			<u></u>
<u>B</u> rightness:	<u>C</u> ontrast:		
0 %	0 %	<b>•</b>	1
Color <u>m</u> ode:	<u>T</u> ransparency:		~
Default 🗸 🗸	0 %	-	1990 - Carlor
90%	9 %	•	$\oslash$
<b>0</b> %	1.00	•	
Position and Size			
<u>W</u> idth:	H <u>e</u> ight:		
11.37 cm 🗘	2.70 cm	<b></b>	
<u>K</u> eep ratio			
🗆 Wrap			



Hasil sisip gambar sebagai berikut:



### Menyisipkan hyperlink

Dokumen Writer juga dapat memuat kata/kalimat yang ditautkan dengan dokumen lain. Untuk pentautan dokumen dapat dilakukan melalui menu *hyperlink*. Misalnya di dalam dokumen Writer tersebut akan ditautkan dengan alamat suatu website. Langkah-langkahnya sebegai berikut.

 Blok kata/kalimat/objek yang akan disisipi link atau ditautkan dengan dokumen lain kemudian klik menu Insert→Hyperlink.



 Pilih tipe *hyperlink* kemudian masukkan alamat dokumen atau alamat suatu website. Ada empat kategori dokumen yang bisa ditautkan yaitu Internet (alamat website, FTP, Telnet), Mail & News (email, berita), *document* (dokumen dalam berbagai tipe file) dan *New Document* (dokumen baru) baik dokumen Writer sendiri maupun dokumen yang berbasis aplikasi lain.

		Нуре	rlink		×
	Hyperlink type	• • <u>W</u> eb	<u>о е</u> тр	◯ <u>I</u> elnet	
Internet	Target	https://docs.m	oodle.org/19/en/Inst	allation_guideMood	lle 🗸 🐻
					٢
Mail & News					
Document	Further settings —				
bocament	F <u>r</u> ame		✓ Form	Text	✓ [m]
1	Te <u>x</u> t				
New Document	N <u>a</u> me				
		Apply	Close	<u>H</u> elp	<u>B</u> ack

Misalnya pada contoh di atas akan ditautkan alamat suatu website, maka terlebih dahulu dipilih opsi web kemudian pada bagian **Target** diketikkan (dapat juga dengan cara *Copy – Paste*) alamat website tersebut.

Hasil pentautan adalah kata yang mengandung alamat suatu website, jika kursor didekatkan pada kata tersebut maka akan muncul ikon tangan dan *tooltip* alamat web yang ditautkan.



#### Menggambar objek

Writer juga mempunyai kemampuan menggambar objek-objek. Fasilitas gambar dapat diaktifkan melalui ikon **Show Draw Function** pada *toolbar formatting*.





Jika ikon tersebut aktif maka di bagian bahwa lembar kerja Writer akan muncul *toolbar* untuk menggambar (*draw toolbar*). Gambar berikut memberikan ilustrasi isi dari *draw toolbar*.



Untuk menggunakan *tool* tersebut klik pada *tool* kemudian *drag mouse* pada kertas kerja Writer. Perhatikan gambar pada bagian yang ditandai warna merah. Tombol tersebut berfungsi untuk pengaturan *toolbar*. Misalnya Anda ingin mengatur *tool* apa saja yang akan dimunculkan pada *toolbar*. Melalui tombol *dropdown menu* tersebut dapat diatur perintah yang ditampilkan, seperti ditunjukkan gambar berikut.



Misalnya akan digambar sebuah segitiga siku-siku. Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- Aktifkan ikon Show Draw Function
- Klik *tool* **Basic shapes→Right Triangle** (*tool* untuk menggambar segitiga siku-siku).





• *Drag tool* tersebut pada lembar kerja Writer. Hasilnya adalah sebuah segitiga siku-siku



Beri nama pada titik-titik sudut. Untuk memberi nama titik sudut digunakan tool Text . Hasilnya sebagai berikut:



Klik objek yang baru saja digambar, perhatikan propertis gambar bagian kanan lembar kerja. *Fill* segitiga dapat diatur melalui **Properties** Area→Fill. Misal akan diganti dengan arsiran, maka dipilih *Fill* objek *Hatching*.







### Menyisipkan tabel

Dalam membuat naskah dokumen, kadang Anda membutuhkan bekerja dengan tabel . Pada dokumen Writer juga dapat disisipkan tabel. Untuk menyisipkan tabel langkahnya sebagai berikut.

- Klik menu **Insert→Table** atau menu **Table** atau klik ikon <sup>Ⅲ</sup>.
- Atur judul, kolom, baris tabel dan pengaturan tambahan lainnya. Pada gambar berikut ditunjukkan bahwa Anda juga dapat mengatur *heading*, *border, split* tabel. Pada pengaturan tersebut akan dihasilkan tabel dengan kolom 3 baris 5, *heading* berulang, mempunyai border dan tabel tidak ada *split*.

		Insert Table				
<u>N</u> ame	PenggunaPoodle					
Size						
<u>C</u> olumns	3 🜩					
<u>R</u> ows	5 ≑					
Options						
✓ Heading						
✓ Repeat heading						
Ihe first 1 🔹 rows						
✓ Don't split table						
✓ Border						
Auto <u>F</u> ormat						



Writer juga menyediakan format tabel bawaan Writer. Klik tombol AutoFormat untuk memilih format tabel Anda. Perhatikan gambar berikut, *autoformat* tabel Writer juga menyediakan pilihan autoformat untuk penomoran, *font, border, pattern,* dan *alignment*.

			Au	toForm	at		
Format							OK
None							
Default 3D			Jan	Feb	Mar	Sum	Cancel
Blue Brown		North	6	7	8	21	Help
Lavender Yellow		Mid	11	12	13	36	Add
Gray		South	16	17	18	51	Delete
Red		Sum	33	36	39	108	Delete
Diack 1						·	More 🚖
Formatting							6
✓ Number format	✓	F <u>o</u> nt		🖌 Alig	nmen <u>t</u>		Kename
✓ Borders	•	<u>P</u> attern					

• Setelah kerangka tabel muncul di kertas kerja Writer, akan muncul juga jendela pemformatan tabel yang menyediakan pengaturan posisi isi tabel, hapus tambah baris/kolom, pengaturan ketebalan dan warna border, dll.



#### Menyisipkan fungsi/formula di dalam tabel

Baris/kolom tabel pada Writer mempunyai perilaku seperti halnya *cell* pada pengolah angka, sehingga di dalam baris/kolom dapat disisipkan fungsi atau formula. Cara menyisipkan fungsi/formula sebagai berikut.

- Pilih *cell* tertentu.
- Pada menu Table pilih Formula.



• Pilih formula atau fungsi, misal dipilih Sum, kemudian pilih *cell* yang akan dihitung dengan fungsi Sum tersebut.



• Tekan tombol *Enter* maka pada *cell* akan dihasilkan jumlah dari isi *cell* C2 sampai C8.

#### Menyisipkan formula matematika

Writer juga mempunyai kemampuan membuat formula matematika. Sebenarnya ada fitur OpenOffice yang khusus untuk pembuatan formula matematika, yaitu OpenOffice Math. Namun Math juga terintegrasi di dalam Writer. Baik pada Writer maupun Math, fitur pembuatan *formula* matematika mempunyai fungsi dan cara penggunaan yang sama.

Untuk mengaktifkan formula dilakukan melalui menu **Insert→Object→Formula**.





Perhatikan area kerja formula berikut.



Pada baris menu terdapat menu-menu untuk pengaturan tampilan, format formula yang dibuat. Untuk menampilkan atau menyembunyikan jendela Elements yang berisi simbol-simbol matematika melalui menu View $\rightarrow$ Elements. Untuk membuat *formula* dipilih simbol-simbol matematika dari jendela Elements. Pengetikan formula pada jendela editor dan hasilnya akan tampak pada bagian teks.
Untuk pemformatan formula dilakukan melalui menu Format.



Misalnya akan dibuat formula berikut:

Tentukan  $\int x^2 \sqrt{x^3 + 7} \, dx$ 

Ada beberapa simbol yang harus diketikkan yaitu  $\int x^2$ ,  $\sqrt{-}$ ,  $x^3$ , +7.

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- Insert →Formula →Object
- Pilih simbol integral dari kelompok operator, langkahnya ditunjukkan urutan nomor pada gambar berikut.

E	[ [ ]
∼ Elements ×	
ta +a a≤b a∈A f(x) Σα	
₫ a <sup>63</sup> (8)	
- imx Σx Πx Шx az	
∑ x <sup>∠</sup> ∬x ∭x <u>Σ</u>	
∞ Φ× ∯× ∰× <sup>b</sup> Σ	
2	
<	
int	

 Klik simbol <?>, klik function dilanjutkan klik power kemudian isi bilangan pokok dan pangkatnya dengan isian x^{2}, urutannya dapat diperhatikan pada gambar berikut.



• Langkah selanjutnya adalah mengetikkan simbol akar kuadrat. Pilih simbol tersebut dari kelompok *Function* dan *pilih* **Square root**, kemudian dilanjutkan memilih bentuk pangkat untuk mengetikkan  $x^3$ .



Isilah <?> pada editor formula dengan isian  $\{x^{3}\}$ , sehingga perintahnya menjadi int  $x^{2}$  sqrt $\{x^{3}\}$  dan hasilnya sebagai berikut:





• Langkah terakhir adalah mengetikkan +7 dengan cara memilih tanda + dari kelompok *Unary/Binary Operators*.



Pada langkah ketiga gambar diketikkan angka 7.

• Setelah semua formula diketikkan, tekan tombol **Escape** untuk keluar dari editor formula. Hasil pembuatan formula sebagai berikut:



#### Menyimpan file

Untuk menyimpan dokumen Writer dengan langkah-langkah berikut.

- Klik File→Save as
- Tentukan lokasi penyimpanan file dan beri nama serta tipe file. Pada gambar berikut ditunjukkan bahwa dokumen Writer dapat disimpan dalam berbagai tipe file, bahkan bisa juga disimpan ke format tipe file aplikasi lain, misalnya Microsoft Word. Untuk menyimpan file dalam format dokumen OpenOffice, pilih tipe file *ODF Text document*.





# Mengekspor ke dokumen pdf

Salah satu keunggulan Writer adalah kemampuannya mengekspor dokumennya ke dokumen pdf tanpa adanya tambahan *utility* apapun. Untuk mengekspor ke dokumen pdf langkahnya sebagai berikut.

- Klik menu File→Export pdf atau dengan mengeklik ikon bada standar toolbar.
- Langkah selanjutnya adalah pengaturan untuk *output* dokumen pdf, termasuk pengaturan keamanan (*password*) untuk dokumen pdf.



Range		General
<ul> <li>All</li> </ul>		PDF/A-1a
O Pages		Tagged PDF
○ <u>S</u> election		✓ <u>C</u> reate PDF form
Images		- Submit <u>f</u> ormat FDF V
<u>Lossless compression</u>		Allow duplicate field <u>n</u> ames
IPEG compression		Export <u>b</u> ookmarks
<u>Q</u> uality	90 %	Export comments
<u>Reduce image resolution</u>	300 DPI 🗸 🗸	Export automatically inserted blank pages
		Embed standard fonts
		Embed this document inside the PDF

• Klik tombol Export untuk mengkonversi ke dokumen pdf, kemudian beri nama file dan klik tombol *Save* untuk menyimpan file pdf yang dihasilkan.

#### E. Latihan/tugas

- 1. OpenOffice merupakan software yang bersifat ....
  - a. Freeware c. Open source
  - *b. Shareware* d. Berbayar
- 2. Berikut ini yang tidak termasuk layanan OpenOffice adalah ....
  - a. Writer c. Draw
  - b. Impress d. Acces
- 3. OpenOffice mempunyai fitur untuk pengolah kata. Layanan tersebut adalah ....
  - a. Writer c. Draw
  - b. Impress d. Acces
- 4. Pernyataan berikut ini adalah beberapa kelebihan dari OpenOffice dibanding beberapa pengolah kata lainnya, *kecuali*....
  - a. Multiplatform
  - b. Konsistensi antarmuka

- c. Banyak paket bahasa
- d. Adanya formula matematika
- 5. Fitur Writer yang akan menuntun langkah demi langkah membuat suatu dokumen adalah ....
  - a. Template c. Wizard
  - b. Anchor d. Hyperlink
- 6. Perintah untuk mengubah satuan ukuran dalam Writer adalah ....
  - a. Tool  $\rightarrow$ Option  $\rightarrow$ OpenOffice Writer  $\rightarrow$ General
  - b. Tool  $\rightarrow$ Option  $\rightarrow$ OpenOffice Writer  $\rightarrow$ View
  - c. Tool  $\rightarrow$ Option  $\rightarrow$ OpenOffice Writer  $\rightarrow$ Formating Aids
  - d. Tool  $\rightarrow$ Option  $\rightarrow$ OpenOffice Writer  $\rightarrow$ Grid
- 7. Perintah untuk mentautkan dokumen Writer dengan dokumen lain adalah
  - a. Template c. Wizard
  - b. Anchor d. Hyperlink

8. Tipe file untuk standar dokumen teks OpenOffice adalah ....

- a. odt c. doc
- b. ott d. stw

# F. Rangkuman

. . . .

OpenOffice merupakan software open source untuk pengolah kata. OpenOffice mempunyai beberapa layanan yaitu Writer, Impress, Calc, Draw, Base. OpenOffice mempunyai beberapa kelebihan dibanding aplikasi perkantoran dengan lainnya, diantaranya adalah OpenOffice bebas digunakan untuk kepentingan apapun secara gratis. Kelebihan lainnya ada pada fitur OpenOffice.

Layanan OpenOffice untuk pengolah kata adalah Writer. Writer mempunyai kemampuan untuk membuat dokumen yang berisi teks, gambar, formula, multimedia, fungsi atau gabungan semuanya. Ada beberapa kelebihan Writer dibanding pengolah kata lainnya, yaitu kemampuan konversi ke dokumen pdf tanpa adanya tambahan *utility* apapun. OpenOffice mempunyai tipe file standar dokumen terbuka.

# G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda mempelajari materi dan mempraktekkan aktivitas pembelajaran silahkan mencoba menjawab latihan. Cocokkkan Jawaban Anda pada kunci jawaban. Jika Anda masih kesulitan dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran Anda bisa membaca kembali uraian materi di kegiatan pembelajaran ini. Jika Anda dapat menjawab pertanyaan dengan betul pada latihan tersebut berarti Anda sudah menguasai materi yang ada di modul ini dan dapat melanjutkan mempelajari modul berikutnya. Jika semua doal belum terselesaikan, ulangi kembali untuk dapat memahami materi yang disampaikan.

#### H. Kunci Jawaban

- 1. c
- 2. d
- 3. a
- 4. d
- 5. c
- 6. a
- 7. d
- 8. a



# Kegiatan Pembelajaran 2

# **Mengenal Impress Dan Calc**

# A. Tujuan

Tujuan kegiatan pembelajaran ini adalah Peserta dapat menggunakan Impress dan Calc untuk kepentingan pengembangan diri dan profesinya.

# **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini peserta dapat:

- membuat slide presentasi dengan Impress yang di dalam slide tersebut ada gambar, formula, sound, animasi, grafik, dll.
- membuat tabel, grafik, menggunakan rumus dengan Calc.

# C. Uraian Materi

Dalam pembelajaran seringkali guru membutuhkan alat bantu media berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Media TIK selain membantu guru menyampaikan materi, juga berfungsi untuk memberikan visualisasi materi dan membuat suasana belajar yang lebih menarik. Oleh karena itu guru hendaknya mampu dan menguasai TIK dengan baik, sehingga guru dapat memanfaatkannya untuk pembelajaran.

Media pembelajaran TIK dapat dibuat menggunakan berbagai software termasuk software perkantoran. Dalam keseharian software perkantoran banyak digunakan untuk administrasi umum. Namun sebenarnya banyak fitur-fitur yang bisa dimanfaatkan untuk pembelajaran.

Sebagian besar masyarakat,termasuk guru, menggunakan software perkantoran yang berbayar sehingga harus mengeluarkan sejumlah uang untuk membayar lisensi. Hal ini bisa menjadi kendala bagi orang atau instansi yang tidak memiliki dana. Sebagian dari mereka yang tidak memiliki dana memilih untuk tidak melakukan aktivitas pemanfaatan software perkantoran, dan sebagian lagi tetap menggunakan software tersebut secara ilegal alias membajak. Permasalahan ini harus diatasi. Masyarakat perlu dikenalkan software perkantoran yang gratis dan legal. Salah satu software perkantoran yang gratis dan legal adalah OpenOffice. Software perkantoran OpenOffice merupakan software *open source*, di mana software tersebut bebas dan gratis digunakan oleh siapapun untuk kepentingan apapun. Oleh karena itu guru perlu dikenalkan supaya bisa mengetahui dan menguasai OpenOffice kemudian memanfaatkan untuk pembelajaran. OpenOffice mempunyai layanan untuk membuat presentasi yaitu Impress dan pengolah angka, yaitu Calc.

# Impress

Anda mengenal PowerPoint? Kalau Anda sudah mengenal atau bahkan sudah pernah menggunakan PowerPoint tentu Anda tidak akan asing dengan OpenOffice Impress. Impress merupakan *software* yang digunakan untuk membuat presentasi multimedia. Di dalam slide Impress bisa digabungkan teks, gambar, suara, video, animasi dan objek-objek lain atau gabungan dari berbagai objek tersebut. Sebagai *software* pembuat presentasi, Impress mempunyai fitur unggulan sebagai berikut.

- Impress mempunyai fitur animasi yang banyak.
- Dokumen Impress dapat diekspor ke dokumen flash atau pdf secara langsung tanpa adanya software tambahan.
- Dokumen Impress dapat disimpan ke tipe file PowerPoint dan bisa dibuka menggunakan PowerPoint.
- Impress memiliki *perangkat penggambar dan diagram yang mudah untuk digunakan.*

# Calc

Calc merupakan fitur pengolah angka OpenOffice. Calc dapat digunakan untuk membuat grafik, tabel, mengolah data dengan fungsi-fungsi matematika, logika dan fungsi-fungsi lainnya. Calc juga mempunyai perangkat penggambar. Bahkan Calc pun bisa berfungsi sebagai pengolah kata.

#### Apa yang menarik dari Calc?

Calc mempunyai fitur-fitur yang menjadikan *software* tersebut cukup *powerfull,* diantaranya sebagai berikut.

- *Chart,* fitur ini untuk membuat grafik dua dan tiga dimensi.
- Mempunyai fungsi-fungsi untuk pengolahan dan analisis data, meliputi fungsi matematika, logika, statistika, database, teks, *array*, keuangan dan waktu.
- Perangkat penggambar yang dengan mudah dapat digunakan untuk membuat objek.
- Dengan fitur *conditional formatting*, Calc dapat digunakan untuk membuat permainan.
- Mempunyai fitur menyisipkan objek, formula, sound, video dan file lainnya.
- Dokumen Calc dapat diekspor secara langsung ke dokumen pdf.

# **D. Aktivitas**

# Aktivitas 1 : Mengelola Slide presentasi

Untuk mulai menggunakan Impress, klik **OpenOffice Impress**.



*Wizard* presentasi akan menuntun Anda untuk memilih aktivitas yang akan Anda lakukan, apakah membuat presentasi kosong, mengambil dari *template*, atau membuka file yang sudah ada. Pilih membuat presentasi kosong (*Empty presentation*).



Kemudian klik Next untuk pengaturan slide design dan media output.



Klik **Next** untuk melanjutkan, mengatur *slide transition* dan tipe presentasi dan kemudian klik tombol **Create**.



	Presentation Wizard
3.	
Select a slide transition -	
<u>E</u> ffect	No Effect
Speed	Medium
Select the presentation ty ① <u>D</u> efault	/pe
○ <u>A</u> utomatic	
D <u>u</u> ration of page	00:00:10
Du <u>r</u> ation of pause	00:00:10 • Previe <u>w</u>
Sh <u>o</u> w logo	
Help	Cancel << <u>Back</u> <u>Next</u> >>

Pada dasarnya untuk membuat slide bisa dengan cara langsung klik tombol **Create** pada langkah 1 dan untuk pengaturan lainnya dilakukan menyusul.

# **Slide transition**

Untuk menarik perhatian audiens pada saat presentasi, diberikan efek pada kemunculan slide atau pergantian antar slide, yang disebut dengan *slide transition*. Pengaturan *slide transition* dapat dilakukan dengan cara berikut.:

- Pilih slide yang akan diatur transisinya.
- Tampilkan menu pengaturan slide dengan cara klik kanan slide kemudian pilih slide transition, atau dengan cara klik ikon slide transition pada sisi kanan jendela Impress.



Pengaturan yang dilakukan meliputi *slide transition, modify slide* (kecepatan transisi, suara yang menyertai keluarnya slide ) dan *advanced slide*.

# Slide design

Speed Medium

Advance slide On mouse click Automatically after 0 sec Apply to All Slides Play Slide Show Automatic preview

Sound <No Sound>

Loop until next sound

¥

~

Jika pada *wizard* presentasi Anda belum mengatur desain slide atau ingin mengganti desain yang digunakan, maka desain slide presentasi dapat diatur melalui **Format→Slide Design**. Atau bisa juga dengan cara klik kanan slide kemudian memilih **slide design**.



Klik tombol **Load** untuk memilih desain yang akan digunakan. Ada beberapa pilihan *slide design*. Anda bisa menggunakan *template* yang disediakan Impress, selain itu Anda juga bisa menggunakan desain *template* milik Anda sendiri karena Impress memberikan kesempatan bagi pengguna untuk memasang desainnya sendiri.

Gambar berikut merupakan jendela utama Impress. Perhatikan bagianbagian dari jendela tersebut.



#### Mengatur layout slide

Sebelum lebih lanjut membuat presentasi, sebaiknya atur *Layout* slide terlebih dahulu. Anda dapat mengganti *layout* lama dengan *layout* baru yang sesuai. *Layout* slide dapat diatur melalui menu **Format→slide layout** kemudian atur pada properties **Layout**.



Pengaturan *layout* slide juga bisa dilakukan dencan cara klik kanan slide kemudian pilih **layout slide**.

#### Memulai membuat slide presentasi

Untuk mulai membuat slide, ketikkan judul pada bagian *Click add to title.* Ketikkan isi slide di bagian *Click to add text.* Pengaturan paragraf, jarak baris, jenis font, dan lain-lain pada slide dapat dilakukan melalui menu **Format** atau menu **Properties** teks pada bagian kanan jendela Impress.

Properties ×
🗉 Text
Arial 🗸 44 🗸
B <i>I</i> <u>U</u> ▪ ABG AA AA AA
A A 🖓 · 🔺 ·
E Paragraph
0= • I= •
Spacing: Indent:
‡≡ ▼ ≝ 0.00 " ▼

# Menyisipkan gambar

Pada slide Impress dapat disisipkan gambar, foto. Cara menyisipkannya sebagai berikut:

• Klik **Insert→Picture→From** *File* kemudian pilih gambar dan klik **Open**, hasilnya seperti gambar berikut.



Jika posisi kurang sesuai, atur posisi gambar melalui menu pada
 Properties.

Position and	l Size	
<u>H</u> orizontal:	Vertical:	
80.35 mm	🗘 76.44 mm	•
Width:	H <u>e</u> ight:	
99.99 mm	🜻 99.99 mm	•
<u>K</u> eep ratio		
Rotation:		
$\square$	0.00 degrees	¥
$\left( \begin{array}{c} \end{array} \right)$	Elip:	đ

# Menambah slide

Untuk menambah slide, cukup klik kanan slide kemudian pilih New Slide.



Penambahan slide juga bisa dilakukan dengan cara menduplikasi slide. Klik salah satu slide, dekatkan kursor maka akan muncul tombol untuk menduplikasi slide.



# Menggambar di Impress

Untuk menggambar di impress dapat digunakan *tool* pada *drawing bar.* Misalnya menggambar segitiga yang kemudian akan dicari luas dari segitiga, langkahnya sebagai berikut.

• Klik **Basic shapes→Isosceles triangle**, kemudian *drag* di slide.



• Pengaturan area segitiga melalui menu propertis area (bagian kanan jendela Impress).



• Tambahkan garis tinggi dan garis sinar dua arah pada bagian alasnya.

Untuk menggambar garis, klik *tool line* kemudian *drag* di slide. Untuk garis sinar dua arah digambar dengan tool line kemudian dilakukan pengaturan pada ujung-ujungnya dengan memilih *arrow* pada ujung kanan dan kiri garis, tebal dan *style* garis. Pengaturan gambar ada pada menu properties. Setelah diatur maka akan dihasilkan garis dengan sinar garis pada ujung-ujungnya.



- Tambahkan huruf "a" di bawah garis dua sinar. Untuk menambahkan teks digunakan tool Text
- Tambahkan garis tinggi putus-putus. Untuk menggambar garis putusputus dengan cara menggambar garis dengan *tool* **line** kemudian *style* garis dipilih **Fine Dashed**.

<u>S</u> tyle:	Transparency:
	- 🗸 0% 🖨
- none -	
	<ul> <li>Continuous</li> </ul>
	— Ultrafine Dashed
	Fine Dashed
··	Ultrafine 2 Dots 3 Dashes
	<ul> <li>Fine Dotted</li> </ul>
	··· Line with Fine Dots
	<ul> <li>Fine Dashed (var)</li> </ul>
	3 Dashes 3 Dots (var)
	Ultrafine Dotted (var)
	Line Style 9
	· 2 Dots 1 Dash
	Dashed (var)

• Hasilnya adalah gambar segitiga dengan alas dan tinggi.



# Menyisipkan formula

Seringkali dalam slide presentasi menggunakan formula matematika. Pada dasarnya penyisipan *formula* di Impress sama dengan penyisipan *formula* di Writer, di mana *formula* diketikkan di **formula editor** dengan mengambil simbol-simbol di **Elements**.

Penyisipan formula di Impress melalui menu **Insert→Object→Formula**. Setelah editor formula aktif ketikkan formula. Misalnya akan diketikkan *formula* berikut :

$$Luas \ segitiga = \frac{1}{2} tinggi \times \ alas$$

Berikut pengetikkan *formula* di Impress:



Untuk menghasilkan *formul*a seperti yang dimaksud digunakan simbol penjumlahan dua suku, perkalian dua suku, pecahan di **Elements**.

# Menganimasikan Objek

Suatu saat Anda membutuhkan gerakan-gerakan objek dalam slide untuk menekankan suatu maksud atau memberikan visualisasi. Impress memfasilitasi untuk menggerakan objek dengan animasi. Objek meliputi gambar, teks, formula, tabel, grafik, dll. Langkah-langkah menganimasikan objek sebagai berikut.

- Pilih (klik atau blok) objek yang akan dianimasikan.
- Pilih menu Slideshow→Custom animation. Atur animasi yang diinginkan pada menu Custom animation.
- Tambahkan animasi dengan cara klik tombol Add.

Cu	stom Animation
Мо	dify effect
	<u>A</u> dd <u>C</u> hange
	<u>R</u> emove
Eff	ect
<u>S</u> ta	rt
	~
Pro	perty
Sp <u>e</u>	ed
	~
	First select the slide element and then click 'Add' to add an animation effect.
	Change order:

- Pilih jenis animasi dan atur kecepatannya.
   Ada beberapa jenis animasi dalam Impress, yaitu:
- a. Entrance, untuk animasi dengan arah masuk.
- b. **Exit**, untuk animasi dengan arah keluar.
- c. **Emphasis**, untuk animasi yang memberikan tekanan, misalnya dengan berputar-putar, kedip-kedip, efek *zoom*, dll.
- Motion path, yaitu animasi yang mengikuti *path* atau alur tertentu.
   Masing kelompok atau jenis masih mempunyai variasi animasi yang cukup banyak. Gambar berikut menunjukkan pemilihan animasi jenis Entrance→Box.

				-		
				^		
Checkerboard						
Circle						
al Squares						
d						
: In						
nce						
ow						
Peek In						
Plus						
Random Bars						
Random Effects						
n Blinds						
Wheel						
				Y		
E	ast			¥		
	al Squares d e In nce ow h Bars h Effects h Blinds	al Squares d l: n nce ow n Bars n Blars n Blinds	Il Squares d en nce ow b Bars o Effects n Blinds	Il Squares d eln nce ow b Bars o Effects n Blinds		

• Pada menu pengaturan animasi bagian **Modify effect** disediakan untuk menambah, mengganti dan menghapus jenis animasi.

Pada bagian **Effect Box** ada pengaturan mulainya animasi, kecepatan, arah, urutan jalannya animasi.

Modify effect
Add Change
<u>R</u> emove
Effect Box
<u>S</u> tart
On click 🗸
Direction
In 🗸
Speed
Fast 🗸
🗱 🖘 Bitman 1
Change order: 🔶 🖊
Play Slide Sho <u>w</u>

# Menyisipkan multimedia

Dalam slide presentasi seringkali digunakan narasi atau video. Untuk menyisipkan narasi atau video ke dalam slide Impress dengan cara sebagai berikut.

- Klik menu **Insert→Movie and sound** kemudian pilih file yang akan disisipkan.
- Misal disisipkan *sound*. Maka setelah dipilih file, pada slide muncul ikon *sound* dan kontrol untuk menambahkan *sound* lain, mengatur volume dan menjalankan *sound*.



# Menyisipkan Grafik

Di dalam slide Impress juga dapat disisipkan grafik, dengan cara sebagai berikut.

• Klik menu **Insert→Chart** atau ikon <sup>▲</sup> atau pada slide baru, klik ikon *Chart* (ditunjukkan gambar berikut).



• Pilih jenis *chart* dengan cara klik ikon . Gambar berikut adalah tipetipe *chart.* 

	Chart Type
<ul> <li>Column</li> <li>Bar</li> <li>Pie</li> <li>Area</li> <li>Line</li> <li>XY (Scatter)</li> <li>Bubble</li> <li>Net</li> <li>Stock</li> <li>Column and Line</li> </ul>	JD Look   Realistic   Shape   Cylinder   Cone   Pyramid
	OK Cancel <u>H</u> elp

• Misalnya dipilih tipe **Pie** dan klik OK. Pada slide Impress akan muncul *chart* dengan tipe **Pie**.



• Atur data tabel dengan mengeklik ikon <sup>IIII</sup>. Data *chart* dapat diedit pada kolom *Categories* dan Y-Values.

	Data Table					
E	<b>* *</b>	1	© ■ ←	ambah/Hapus aris/kolom		
			() Jumlah	]		
		Categories	Y-Values			
	1	Bali	20			
	2	Sumatra	34	Jumlah peserta		
	3	Jawa	36			
	4	Sulawesi	10			

• Berikut adalah hasil *chart* pada slide setelah diatur datanya pada langkah sebelumnya. Di sebelah kanan *chart* terdapat *legend*.



Untuk menampilkan atau menyembunyikan *legend* menggunakan ikon **E**. Untuk mengedit *legend*, klik dua kali *legend* dan atur tampilannya. Pengaturan *legend* ditunjukkan gambar berikut.

	Legena							
Borders	Area	Transparency	Font	Font Effects	Position			
Line pr	operti	es						
<u>S</u> tyle								
- no	ne -			~				
Colo	ſ							
				$\sim$				
Widt	h							
0.00	mm	-						
Tran	sparer	псу						
0 %		*						
							-	
							-	

Untuk mengedit area pie, klik dua kali pie, lakukan pengaturan pada tampilan gambar berikut.



Untuk mengedit label, klik dua kali label dan lakukan pengaturan pada tampilan gambar berikut.



Modul Diklat Guru Pembelajar

# Menjalan presentasi

Untuk menjalankan presentasi dilakukan melalui menu **Slideshow**→**Slideshow** atau dengan menekan tombol F5 pada *keyboard*.



Untuk mengatur presentasi mulai dari slide mana dilakukan melalui menu **Slide Show Settings**.



<ul> <li>All <u>s</u>lides</li> </ul>		UK
• <u>F</u> rom:	Slide 2	Cancel
Custom Slide Show	V	<u>H</u> elp
Туре	Options	
<u> D</u> efault	Change slides <u>m</u> anually	
○ <u>W</u> indow	Mouse pointer <u>v</u> isible	
○ A <u>u</u> to	Mouse pointer as <u>p</u> en	
00:00:10	<u>N</u> avigator visible	
Channelson	✓ <u>A</u> nimations allowed	
Snow <u>i</u> ogo	Change slides by clicking on ba	ckground
	Presentation always <u>o</u> n top	
Multiple displays		
Presentation display		

# Menyimpan Presentasi

Setelah pembuatan presentasi selesai, simpan file presentasi melalui menu **File→Save as**. Beri nama file dan tentukan tipe filenya kemudian klik tombol **Save**. Impress menyediakan beberapa tipe file, baik tipe file standar dokumen terbuka (ODF Presentation) maupun tipe file lainnya termasuk tipe file PowerPoint.

Organize 👻 Ne	w folder				== -	0
📔 Desktop	^	Name		Date modified	Туре	^
Documents Downloads Mudanurul@u Music Pictures Videos	out	<ul> <li>assignment</li> <li>Bakal fix</li> <li>blocks</li> <li>blog</li> <li>chat</li> <li>CS</li> </ul>		07-12-2015 11:10 13-12-2015 12:52 05-12-2015 2:59 PM 05-12-2015 2:37 PM 04-12-2015 2:38 PM 10-12-2015 10:37	File folder File folder File folder File folder File folder File folder	ļ
Win7sys (C:) DATA1 (D:) DATA2 (E:) Pamoyable Di File name:	Segitiga	🖟 dragmath 🎍 equ		05-12-2015 2:34 PM 30-11-2015 9:40 AM	File folder File folder	>
Save as type:	ODF Presentation (.odp)         V           ODF Presentation (.odp)         V					
	ODF Presentation Template (.otp) OpenOffice.org XML 1.0 Presentation (.sxi) OpenOffice.org XML 1.0 Presentation Template (.sti) Microsoft PowerPoint 97/2000/XP (.ppt) Microsoft PowerPoint 97/2000/XP template (.pot) OpenOffice.org XML 1.0 Drawing (OpenOffice Impress) (.sxd) Uniform Office Format 2 presentation (.uop) ODF Drawing (Impress) (.odg)					
Hide Folders				Save	Cance	I .

# Aktivitas 2 : Membuat Tabel

Untuk mulai menggunakan Calc klik **OpenOffice Calc**.



Gambar berikut merupakan jendela utama Calc.

1					Nama de	okumen —	-> Untitled 1 - (	OpenOffice Calc	
Eile	Edit View Insert	Format Tools [	ata <u>W</u> ind	ow <u>H</u> elp	🔶 Baris	Menu			
1	• 🐸 • 🔜 👒	🕑   📓 📇 🖻	ABS ABE	I 🗙 🗞	💼 • 🎸 🐚	• @ •   😹 🖠	s 🔝   📠 🤛   🕅	0 🖻 🗟 🔍	Find
1	Arial	10	U P	7 11			X 🔹 🗱 🚌 🚈		
: 000	Anai	· 10	× D	1 9			😅 😅 1 561, 693, "49		
К6	~	∱ ∑ =							
	B	C	1		E	F	G	н	1
3				0					
4			Papan	rumus	: Too	lbar standa	r Toolbar	pemformat	an
5									
- 6									
7									
8			Cel						
9									
10									
12									
12									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24	Sheet								
25									
26									
27	E El Sheet1/S	Sheet2 / Sheet3 /	<						
100	in a aneer (	Andrea ( Saleets )	u *						

Calc mempunyai fitur membuat tabel secara mudah. Misal akan dibuat tabel berikut:

No	Nama	Nilai akhir
1	Rina	80
2	Budi	76
3	Siti	85
4	Andi	78
5	Rima	80

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

• Judul tabel dan kepala tabel diketikkan pada *cell* tertentu.

Daftar Ni	lai Siswa	
No	Nama	Nilai akhir

• Mengetikkan isi masing-masing kolom/baris mengikuti kepala tabel.

No	Nama	Nilai akhir	
1	Rina	80	
2	Budi	76	
3	Siti	85	
4	Andi	78	
5	Rima	80	

• Langkah selanjutnya adalah performatan tabel, diantaranya pengaturan *alignment, merge cells,* dan *border* sehingga menghasilkan tabel seperti

pada tabel. Performatan bisa menggunakan *tool* di **formatting** *toolbar*. Untuk pengaturan *alignment* melalui *tool*  $\underbrace{\mathbb{E} \cong \mathbb{E} \boxtimes \mathbb{E}}$ , penggabungan sel menggunakan *tool merge cells*  $\underbrace{\mathbb{E}}$  dan border menggunakan *tool*  $\underbrace{\mathbb{E} \boxtimes \mathbb{E} \boxtimes \mathbb{E}}$ 

# Aktivitas 3 : Fungsi Matematika

Calc mempunyai cukup banyak fungsi, diantaranya fungsi matematika, salah satunya adalah **Average**. Fungsi tersebut untuk untuk menghitung nilai ratarata. Misalnya akan dihitung rata-rata dari nilai siswa . Untuk memudahkan penggunaan fungsi dapat menggunakan *wizard function* dengan cara klik

ikon <sup>3</sup> Pilih fungsi **AVERAGE**, kemudian klik *Next*.

	Function Wizard
Functions Structure	Function result
Category All Eunction ARABIC ARABIC ARABIC ASIC ASIN ASINH ATAN	AVERAGE AVERAGE( number 1; number 2; ) Returns the average of a sample.
ATAN2 ATANH AVEDEV AVERAGE AVERAGEA AVERAGEIFS B BAHTTEXT	Formula Result Err:520
Array Help	Cancel << Back Next >> OK

Pilih *range cell* yang akan dihitung rata-ratanya sehingga pada *number 1* terdefinisikan *cell* mana saja yang dihitung rata-ratanya.

Modul Diklat Guru Pembelajar

			1	Statistical	*		
No	Nama	Nilai akhir		Eunction		number 1 (required)	
1	Rina	80		AVERAGE	^	Number 1, number 2	2;are 1 to 30 numeric arguments representing a
2	Budi	76		AVERAGEA		population sample.	
3	Siti	85		B	_	r	number $\frac{1}{f_x}$ E6:E10
4	Andi	78	3	BETAINV			number 2 fe
5	Rima	80		BINOMDIST		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	Rata-rata			CHIDIST		1	number 3 fx
				CHISODIST		1	number 4 fx
			1	CHISQINV			
			11	CHITEST		For <u>m</u> ula	Result 79.8
			11	CORFIDENCE		=AVERAGE(E6:E10)	
				COUNT		<b></b>	
				COUNTA	~		
				Array	Lista	Consel	A Back Nation OK

Klik tombol OK untuk memperoleh hasil rata-rata.

# Aktivitas 4 : Membuat *Chart* pada Calc

Salah satu fitur unggulan Calc adalah kemampuannya membuat grafik. Misalnya ada data sebagai berikut:

	DATA KE	LAHIRAN
No	Tahun	Jumlah kelahiran
1	2005	1200
2	2006	1000
3	2007	700
4	2008	800
5	2009	500
6	2010	1100
7	2011	1050
8	2012	350
9	2013	200
10	2014	100

Data tersebut akan dibuat *chart*. Untuk membuat *chart* pada Calc, langkahlangkahnya sebagai berikut.

- Klik menu **Insert→Chart** atau ikon <sup>▲</sup>.
- Pilih tipe *chart,* misal dipilih tipe *Column,* kemudian klik OK.

	Chart Type
<ul> <li>Column</li> <li>Bar</li> <li>Pie</li> <li>Area</li> <li>Line</li> <li>XY (Scatter)</li> <li>Bubble</li> <li>Net</li> <li>Stock</li> <li>Column and Line</li> </ul>	Normal Normal 3D Look Realistic V Shape Cylinder Cone Pyramid
	OK Cancel <u>H</u> elp

• Selanjutnya adalah memilih data *chart.* Untuk memilih *range* data, klik bagian yang ditandai merah pada gambar berikut.

	Chart Wizard
Steps	Choose a data range
1 Chart Type	Data range
2 Data Range	SSheet1.SIS14
3. Data Series	O Data series in rows
4. Chart Elements	○ Data series in <u>c</u> olumns
	✓ Eirst row as label
	✓ First column as label
<u>H</u> elp	<< Back <u>N</u> ext >> <u>F</u> inish Cancel

Pilih *cell* yang memuat data yang akan dibuat *chart* dengan data seri pada baris. Pilih semua *cell* termasuk kepala tabel.

Turiuri	Jumlah kelahirar		Chart W
2005	1200	<u>Steps</u>	Choose a data range
2006	1000 -	1. Chan i wa	<u>D</u> ata range
2007	700	2. Data Range	\$Sheet1.\$C\$5:\$D\$15
2008	800	3. Data Series	Data series in <u>r</u> ows
2009	500	4. Chart Elements	O Data series in <u>c</u> olumns
2010	1100		✓ <u>F</u> irst row as label
2011	1050		✓ First column as label
2012	350		
2013	200		
2014	100	Hala	C C Dark

Modul Diklat Guru Pembelajar

• Tentukan data serinya.

Chart Wizard						
Steps	Customize data ranges for individual data series					
1. Chart Type 2. Data Range <mark>3. Data Series</mark> 4. Chart Elements	Data series     Data ranges       2005     Name     \$Sheet1.\$C\$6       2006     Y-Values     \$Sheet1.\$D\$6       2007     \$Sheet1.\$D\$6     Range for Name       2010     \$Sheet1.\$C\$6     \$Sheet1.\$C\$6					
Help	Add     ▲     Categories       Remove     ▼     \$Sheet1.\$D\$5       << Back	Cancel				

Langkah selanjutnya menentukan *Chart elements*. Atur judul, *legend*, *grid*. Pengaturan judul untuk judul *chart*, judul sumbu *x*, *y*. *Legend* bisa ditampilkan atau disembunyikan. Posisi *legend* dapat berada di kiri, kanan, atas dan bawah. Grid untuk sumbu *x* dan *y* juga dapat ditampilkan maupun disembunyikan.



Modul Diklat G	uru Pembelajar
----------------	----------------

Chart Wizard					
<u>Steps</u>	Choose titles, legend, and grid sett	lings			
1. Chart Type	<u>T</u> itle Jumlah Kelahiran	✓ Display legend			
2. Data Range	Subtitle	⊖ <u>L</u> eft			
3. Data Series		● <u>R</u> ight			
4. Chart Elements	X axis Tahun	<u>О Т</u> ор			
	Y axis Jumlah	○ <u>B</u> ottom			
	<u>Z</u> axis				
	Display grids	1			
	X <u>a</u> xis Yaxis	Z axi <u>s</u>			
Help	<< Back	Next >> Finish Cancel			

 Gambar berikut adalah *chart* yang dihasilkan di mana *chart* memiliki pengaturan yang dilakukan pada langkah-langkah sebelumnya, diantaranya posisi *legend* di sebelah kanan, adanya judul, judul untuk sumbu *x*, *y*, tidak ada *grid* untuk sumbu *x*, *y*.



#### Menyimpan file

Untuk menyimpan file Calc melalui **File** $\rightarrow$ **Save as** kemudian beri nama file dan tentukan tipe filenya. Untuk format dokumen standar Calc menggunakan tipe file ODF Spreadsheet (.ods).



# E. Latihan/tugas

. . . .

- 1. Fitur OpenOffice yang berfungsi untuk membuat slide presentasi adalah
  - a. Impress c. Base
  - b. Calc d. Writer
- 2. Jenis animasi yang mempunyai arah masuk disebut ....
  - a. Exit c. Emphasis
  - b. Entrance d. Motion path
- 3. Pengaturan tata letak slide ada pada menu ....
  - a. Slide layout c. Slide transition
  - b. Slide design d. Duplicate slide

4.	1. Ikon 🔠 digunakan untuk					
	a.	Tabel	c.	Fungsi		
	b.	Chart	d.	Draw		
5.	Iko	n 🗱 digunakan untuk				
	a.	Tabel	с.	Fungsi		
	b.	Chart	d.	Draw		
6.	<ol> <li>Pada proses pembuatan <i>chart</i>, untuk mengatur judul, <i>legend</i>, ada pa menu</li> </ol>					
	а.	Chart elements	с.	Chart title		
	b.	Chart legend	d.	Chart subtitle		
7.	. Tipe file standar dokumen Impress adalah					
	a.	.ods	c.	.odp		
	b.	.odt	d.	.otp		
8. Tipe file standar dokumen Calc adalah						
	a.	.ods	c.	.odp		
	b.	.odt	d.	.otp		

# F. Rangkuman

- Impress merupakan layanan OpenOffice yang digunakan untuk pengolah presentasi multimedia, sedangkan Calc untuk pengolah angka.
- Impress mempunyai kemampuan membuat slide presentasi dengan teks, gambar, *chart, formula,* multimedia berada di dalam slide tersebut.
- Calc mempunyai kemampuan membuat tabel, menggambar grafik, mengolah data angka dengan fungsi-fungsinya.
# G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda mempelajari materi dan mempraktekkan aktivitas pembelajaran silahkan mencoba menjawab latihan. Cocokkan jawaban Anda pada kunci jawaban. Jika Anda masih kesulitan dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran Anda bisa membaca kembali uraian materi di kegiatan pembelajaran ini. Jika Anda dapat menjawab pertanyaan dengan betul pada latihan tersebut berarti Anda sudah menguasai materi yang ada di modul ini dan dapat melanjutkan mempelajari modul berikutnya. Jika belum terselesaikan semua, ulangi kembali untuk dapat memahami materi yang disampaikan.

#### H. Kunci Jawaban

1.	а
2.	b
3.	а
4.	а
5.	С
6.	а
7.	С
8.	а



# Kegiatan Pembelajaran 3

# Kalkulator

## A. Tujuan

Peserta pelatihan dapat memanfaatkan kalkulator jenis scientific dan kalkulator grafik + cas untuk pembelajaran matematika.

# B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah menyelesaikan pembelajaran pada modul ini peserta pelatihan dapat:

- menjelaskan fungsi fungsi tombol dan menu pada kalkulator ClassWiz fx 570 – 991EX dan kalkulator fx – CP400
- mengaplikasikan fungsi kalkulator ClassWiz fx 570 991EX dan kalkulator fx – CP400 pada topik – topik aritmetika, aljabar, geometri, kalkulus dan statistika

# C. Uraian Materi

Teknologi merupakan sarana yang penting untuk belajar dan mengajar matematika. Banyak sarana teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika, tetapi dalam pembahasan ini akan dibatasi pada sarana TIK berupa kalkulator. Sejak 1976, NCTM telah mempublikasikan bermacam-macam artikel, buku-buku, dan pernyataan posisi, yang menyarankan penggunaan kalkulator secara reguler dalam pengajaran matematika pada semua tingkatan. Pada pernyataan posisinya tahun 2005 tentang perhitungan dan kalkulator, NCTM menjelaskan pandangannya bahwa *ada tempat yang penting dalam kurikulum untuk pengunaan kalkulator dan pengembangan berbagai jenis keterampilan perhitungan* (www.nctm.org). Berikut ini beberapa keuntungan penggunaan kalkulator dalam pembelajaran matematika

- 1. Kalkulator dapat digunakan untuk mengembangkan konsep dalam pembelajaran di kelas.
- 2. Kalkulator dapat digunakan untuk drill
- 3. Kalkulator meningkatkan kemampuan pemecahan masalah
- 4. Kalkulator dapat digunakan untuk belajar mandiri (khususnya kalkulator yang memiliki mode cek) sehingga pengguna bisa mengetahui apakah langkah-langkah yang dilakukan sudah benar atau ada kesalahan.
- 5. Kalkulator menghemat waktu pembelajaran matematika di kelas.

Pada modul ini akan diperkenalkan dua jenis kalkulator yaitu kalkulator scientific dan kalkulator grafik + cas.

#### a. Kalkulator Scientific

Secara umum kita dapat membedakan kalkulator yang berada di pasaran saat ini dari kemampuannya melakukan perhitungan. Ada tiga kategori kemampuan kalkulator :

- 1. Kemampuan melakukan perhitungan numerik
- 2. Kemampuan menggambar grafik
- 3. Kemampuan melakukan perhitungan simbolik atau computer algebra system (cas)

Kalkulator scientific hanya memiliki kemampuan melakukan perhitungan numerik, dan sebagai contoh dari kalkulator scientific yang akan kita gunakan pada modul ini adalah casio classwiz fx – 570/991EX. Untuk pembelajaran pada modul ini anda dapat mendownload emulator dari kalkulator ClassWiz fx – 570/991EX di website casio education

Langkah 1 : ketikkan alamat situs https://edu.casio.com/freetrial/en/freetrial list.php pada browser anda, kemudian pada ClassWiz Emulator Subscription v1.00 (pada saat modul ini dibuat) pilih fx – 570/991EX Emulator selanjutnya klik tombol download

#### Modul Diklat Guru Pembelajar



Lengkapi (pilih) data Occupation dan Country yang sesuai, kemudian klik download

https://edu.casio.o	om/freetrial/en	n/freetrial_form.php					
CASIO	WEW	Worldwide Educa	tion Website		Text size	Small	Larg
Down	loa	d Free T	rial Versior	1/			
Subso	ript	tion Ser	ies	• •			
put the information	below to get the	trial version.					
ields marked with a	n * are required	d.					
ields marked with a	n * are required	d. Teacher	Upper secondary school	~			
occupation •	n * are required	Teacher     Student/Pupil	Upper secondary school [Choose from list]	*			
olds marked with a	n * are required	<ul> <li>Teacher</li> <li>Student/Pupil</li> <li>Others</li> </ul>	Upper secondary school [ Choose from list ] [ Choose from list ]	* *			
Occupation •	n * are required	d.  Teacher  Student/Pupil  Others Indonesia	Upper secondary school [Choose from list] [Choose from list]	¥ ¥			
Occupation • Country•	n * are required	d.  Teacher  Student/Pupil  Others  Indonesia	Upper secondary school [Choose from list] [Choose from list]				
Occupation - Country	n * are required	d. Teacher Student/Pupil Others Indonesia Re	Upper secondary school [Choose from list] [Choose from list] v set Download	* * *			

**Langkah 2 :** setelah terbuka jendela window untuk download (tampilan pada browser mozilla firefox), klik "OK"

u have chosen to	open: IEX_sub_100_2a.zip	
which is: Com from: https:// /hat should Firefo	pressed (zipped) Folder edu.casio.com x do with this file?	
O Open with	Windows Explorer (default)	~
Save File		
Do this <u>a</u> uto	matically for files like this from now on.	

# Langkah – langkah instalasi emulator ClassWiz fx – 570/991EX

Langkah 1 : Double klik file setup ClassWiz Emulator Subscription for fx – 570EX\_991EX





Langkah 2 : klik tombol selanjutnya (next) dan ikuti wizard instalasi sampai dengan klik tombol selesai (finish)





Setelah ClassWiz terpasang (terinstal) pada PC/laptop, sekarang anda dapat menjalankan emulator ClassWiz fx-570/991 EX.



Kalkulator classwiz fx – 570/991EX memiliki beberapa mode yang memiliki fungsi,

- 1. Calculate : melakukan perhitungan standar matematika
- 2. Complex : melakukan perhitungan dalam bilangan kompleks
- 3. Base N : melakukan konversi bilangan dalam berbagai basis
- 4. Matrix : melakukan perhitungan matriks
- 5. Vector : melakukan perhitungan vektor
- 6. Statistics : melakukan perhitungan statistik
- 7. **Distribution :** fungsi distribusi statistik
- 8. Spreadsheet : pengolah angka dan analisa data
- 9. Table : menentukan daerah hasil suatu fungsi dengan domain tertentu
- A. Equation/Func : penyelesaian sistem persamaan linear (2 4 variabel)
   dan menghitung akar akar persamaan sukubanyak berderajat 2 4.
- B. Inequality : penyelesaian pertidaksamaan sukubanyak berderajat 2 4
- C. Ratio : perhitungan masalah perbandingan



#### b. Kalkulator Grafik +CAS

Kalkulator grafik + cas merupakan jenis kalkulator yang memiliki kemampuan lengkap, yaitu dapat melakukan perhitungan numerik, menggambar grafik dan dapat melakukan perhitungan simbolik (cas). Pada pelatihan ini sebagai contoh dari jenis kalkulator grafik+ cas akan digunakan kalkulator fx – CP400. Emulator kalkulator ini dapat anda download di <u>http://edu.casio.com/products/cg/cp2/trial.html</u>



Langkah – langkah download dan instalasi emulator fx – CP400 kurang lebih mirip dengan proses download dan instalasi emulator ClassWiz fx – 570/991EX.



Berikut ini fitur – fitur yang dimiliki oleh kalkulator fx –CP400

Main	untuk melakukan perhitungan numerik dan simbolik
eActivity	untuk melakukan semua aktivitas matematika
Statistics	untuk melakukan perhitungan – perhitungan statistik
Spreadsheet	fasilitas pengolah angka
Graph & Table	untuk menggambar grafik dengan banyak fungsi
3D Graph	menggambar grafik 3d
Geometry	melukis bangun – bangun geometri datar
Picture Plot	insert gambar untuk dianalisa secara matematika
Interactive DiffCalc	analisa kurva turunan secara interaktif
Conics	Irisan kerucut
DiffEqGraph	grafik persamaa dinfferensial
NumSolve	penyelesaian persamaan secara numerik
Sequence	persamaan rekursif
Financial	hitung keuangan
Program	pemgrograman kalkulator
Communication	transfer file kalkulator dengan fx-cp400 manager pada PC
System	pengaturan sistem pada kalkulator
Physium	tabel periodik dan konstanta-konstanta fisika



#### D. Aktivitas Pembelajaran

Pada aktivitas pembelajaran ini kita akan mengeksplorasi kemampuan kalkulator ClassWiz fx – 570/991EX dari sisi kemampuan melakukan perhitungan numeriknya, sedangkan pada ClassPad fx – CP400 kita akan melihat tiga kemampuan, yaitu perhitungan numerik, menggambar grafik dan perhitungan simbolik (CAS).

Setiap masalah dari aktivitas pembelajaran akan dibahas dengan kedua kalkulator tersebut, fokus pada aktivitas pembelajaran ini adalah mengenali kemampuan teknologi yang dimiliki oleh kalkulator ClassWiz fx – 570/991 EX dan ClassPad fx CP400. Setelah cukup menguasai kedua kalkulator tersebut Anda diharapkan dapat mengembangkan materi dan strategi pembelajaran yang tepat ketika kalkulator diperbolehkan digunakan oleh peserta didik di kelas.

Aktivitas 1 : (Bentuk Akar)

Bentuk sederhana dari 
$$\frac{4(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}{3+2\sqrt{2}}$$
 adalah ...

Jawab :

#### Classwiz fx – 570/991EX

Pada pembilang,  $4(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})$  kita sederhanakan menjadi

$$4(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})^{-4}$$



4(1+s2\$)(1ps2\$)=

untuk menyederhanakan penyebutnya, bentuk  $(3+2\sqrt{2})$  dikalikan dengan sekawannya yaitu  $(3-2\sqrt{2})$  sehingga  $\frac{1}{(3+2\sqrt{2})}$  sama dengan ...

$$\frac{1}{3+2\sqrt{2}} \times \frac{3-2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}$$

$$3-2\sqrt{2}$$

a1R3 + 2s2 Oa3p2s2R3p2s2 =

Jadi  $\frac{4(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}{3+2\sqrt{2}}$  sama dengan ...

$$\frac{4(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}{3+2\sqrt{2}}^{*}$$



#### ClassPad fx - CP400

Kalkulator ini memiliki fitur verify yang dapat memeriksa langkah-langkah yang kita lakukan, di sini kalkulator berperan bukan sebagai alat hitung tetapi sebagai pemeriksa, apakah yang langkah yang kita lakukan benar atau salah. Fitur ini bermanfaat untuk membangun keterampilan peserta didik dalam melakukan perhitungan – perhitungan baik numerik maupun simbolik.



Untuk menyederhanakan bentuk  $\frac{4(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}{3+2\sqrt{2}}$ , langkah – langkah

adalah sebagai berikut ...



🗢 File	Edit /	Action			×	]	🌣 File	Edit	Action			×
0 8	R	▼ =	FV		Þ		DE	R	v 🖻	₹ ▼		Þ
$4 \cdot (1 + \sqrt{2}) \cdot (1 - \sqrt{2})$							4.(1+)	2).(	$1 - \sqrt{2}$	)		
3	+2•√3	2					3	3+2•√	2		_	
$= 4 \cdot (1 +$	$\sqrt{2}$	$\frac{(1-\sqrt{2})}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{2}$ . $\frac{3}{2}$	$-2 \cdot \sqrt{2}$			= 4.(1-	$\frac{1}{2}$	$\frac{(1-\sqrt{2})}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{3}$	$\frac{-2 \cdot \sqrt{2}}{-2 \cdot \sqrt{2}}$	
_n	3+2•1	12	3	-2•v 2			= 4.(1-	-2).(	3-2•√	$\overline{2}$	2.42	
-6							411	9-8	8	<u> </u>		
							= 0					
Math1	Line	-	$\sqrt{\blacksquare}$	π	⇒	1	Math1	Line	-	√■	π	⇒
Math2	0	e	ln	log∎□	•	1	Math2	0	e	ln	log∎□	VO
Math3		x <sup>2</sup>	X <sup>-1</sup>	log <sub>10</sub> (II)	solve(		Tria		X <sup>2</sup>	X <sup>-1</sup>	log <sub>10</sub> (II)	solve(
Trig		toDMS	{=	{}	()		Var		toDMS	{=	{ }	()
Var	sin	cos	tan	0	r		abc	sin	cos	tan	0	r
abc	*	B.	Ch.	ans	FXF	1	A <b>V</b>	+	Pa -	4	ans	EXE
							Exp:((4+(	1+√(2	))+(1-v	[(2)))	/(3+2+	1 (11)
Exp:((4+(1	1+√(2)	))•(1−v	[(2)))	/(3+2+						(=///		
🗘 File	Edit A	ction			X		🌣 File	Edit /	Action			×
	R	▼ =	•		Þ			$\mathbb{R}$	▼ =	•		Þ
<u>4.(1+√</u>	2).(	$1 - \sqrt{2}$	<u> </u>				<u>4.(1+v</u>	2).(	$1-\sqrt{2}$	)		
3-	+2•√2	2		_			3	+2•√2	2	_	_	
$= 4 \cdot (1 + 1)$	$\sqrt{2}$	$\frac{(1-\sqrt{2})}{2}$	$(3) \cdot (3-3)$	$\frac{2\cdot\sqrt{2}}{2\cdot\sqrt{2}}$			$= 4 \cdot (1 + 1)$	$\frac{1}{2}$	$\frac{(1-\sqrt{2})}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{3}$ . $\frac{3}{3}$	$\frac{-2 \cdot \sqrt{2}}{-2 \cdot \sqrt{2}}$	
= 4.(1-	21.19	2 ≥_2•√2	ง- วัง	2.4.2			= 4.(1-	-21.(2	, <u>~</u> 3–2•√	<u>7</u> 1	-2.4.2	
4.(1	9-8	;	<u>.</u>				4.(1	9-8	3	<u> </u>		
= 4.(-1	)•(3-	$-2\cdot\sqrt{2}$	)				= 4.(-)	1).(3-	<b>-2</b> •√2	)		
	1						- 10.4	1				
							12+8	5•V Z				
							-0					
Ever/////	(2) آريد	)•(1-√	(2)))/	(3+2+)	(III)		Exp:((4+(	1+√(2)	))+(1–√	(2)))	/(3+2•	

Aktivitas 2 (logaritma)

Nilai dari  $\frac{\left({}^{3}\log 36\right)^{2} - \left({}^{3}\log 4\right)^{2}}{{}^{3}\log \sqrt{12}} = \cdots$ 

Jawab :

Classwiz fx – 570/991EX

$$\frac{\log_{3}^{\sqrt{2}0}(36)^{2} - \log_{3}(4)^{2}}{\log_{3}(\sqrt{12})}$$
8

ai3\$36\$dpi3\$4\$uodRi3\$s12=

#### ClassPad fx - CP400

Untuk menyerhanakan bentuk 
$$\frac{\left({}^{3}\log 36\right)^{2} - \left({}^{3}\log 4\right)^{2}}{{}^{3}\log \sqrt{12}}$$
 gunakan sifat – sifat logaritma berikut  ${}^{p}\log(a \cdot b) = {}^{p}\log a + {}^{p}\log b$ ,  ${}^{p}\log\left(\frac{a}{b}\right) = {}^{p}\log a - {}^{p}\log b$  dan  ${}^{p}\log(a^{n}) = n \cdot {}^{p}\log a$ 



Aktivitas 3 (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel)

Wati membeli 4 donat dan 2 coklat seharga Rp6.000,00. Tari membeli 3 donat dan 4 coklat dengan harga Rp10.000,00. Jika Andi membeli sebuah donat dan sebuah cokelat dengan membayar Rp5.000,00, uang kembalian Andi adalah ...

#### Jawab :

Model matematika dari masalah di atas adalah sistem persamaan linier dua variabel berikut,

 $\begin{cases} 4x + 2y = 6000\\ 3x + 4y = 10000 \end{cases}$ 

#### Classwiz fx - 570/991EX

Untuk menyelesaikan sistem persamaan linier, kita gunakan menu A :





masukkan koefisien - koefisien sistem persamaan dua variabel



maka harga sebuah koper dan dua tas adalah



keylog :

# 

Pada aktivitas ini kita akan melihat kemampuan ClassPad fx – CP400 untuk menyelesaikan sistem persamaan linier secara langsung, menggambar grafik dan dalam melakukan perhitungan simbolik - **CAS** (menu **Main**)







#### atau dengan perintah Action – Equation/Inequality – solve

fx – CP400 dapat menyelesaikan sistem persamaan linier dua variabel dengan metode grafik,



Kitapun dapat menampilkan langkah-langkah penyelesaian sistem persamaan linier (metode eliminasi atau substitusi) dengan fx – CP400



#### Aktivitas 4 (Matriks)

Diketahui :  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$  dan  $B = \begin{pmatrix} -6 & -5 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$ . Tunjukkan bahwa  $(A \cdot B)^{-1} = B^{-1} \cdot A^{-1}$ 

#### Jawab :

Untuk melakukan perhitungan matriks maka kita gunakan menu 4 : Matrix





definisikan matrix A dengan ordo 2 × 2

kemudian definisikan matriks B dengan ordo 2 × 2



hasil perhitungan  $B^{-1} \cdot A^{-1}$ 



Jadi 
$$(A \cdot B)^{-1} = B^{-1} \cdot A^{-1}$$

keylog:

w41221=2=3=4=T1222z6=z5=5=4=T3(T3OT4)u=T4uOT3u=

#### ClassPad fx - CP400

langkah – langkah untuk menunjukkan  $(A \cdot B)^{-1} = B^{-1} \cdot A^{-1}$ 



# **Aktivitas 5** (Penyelesaian Sistem Persamaan Liniear 3 Variabel dengan cara Matriks)

Pada toko buku "Murah", Adil membeli 4 buku, 2 pulpen dan 3 pensil dengan harga Rp26.000,00. Bima membeli 3 buku, 3 pulpen, dan 1 pensil dengan harga Rp21.500,00. Citra membeli 3 buku dan 1 pensil dengan harga Rp12.500,00. Jika Dina membeli 2 pulpen dan 2 pensil, maka ia harus membayar ....

#### Jawab :

Model matematika untuk permasalahan di atas adalah sistem persamaan linier tiga variabel

4x + 2y + 3z = 26.0003x + 3y + z = 21.5003x + z = 12.500

#### Classwiz fx – 570/991EX

Kita akan menyelesaikan sistem persamaan linier tersebut dengan cara matriks

(	4	2	3	$\begin{pmatrix} x \end{pmatrix}$	( 26000 )		(x)		4	2	3	-1	<b>26000</b>
	3	3	1	y =	21500	$\Leftrightarrow$	y	=	3	3	1	•	21500
	3	0	1 )		( 12500 )		z )		3	0	1 )		〔12500 〕

Untuk menentukan penyelesaian sistem persamaan linier dengan cara matriks kita gunakan menu 4 : Matrix



masukkan matriks A dan matriks B, dimana  $A \cdot X = B$ 





keylog:

w413=34=2=3=3=3=1=3=0=1=T123126000=21500=12500=T3T3uOT4=

#### ClassPad fx - CP400

Penyelesaian SPL dapat ditentukan dari  $A \cdot X = B \Longrightarrow X = A^{-1} \cdot B$ 



Aktivitas 6 (Penyelesaian SPL tiga variabel dengan cara determinan)

Ani, Nia dan Ina pergi bersama-sama ke toko buah. Ani membeli 2 kg apel, 2 kg anggur

dan 1 kg jeruk dengan harga Rp67.000,00. Nia membeli 3 kg apel, 1 kg anggur, dan 1 kg jeruk dengan harga Rp61.000,00. Ina membeli 1 kg apel, 3 kg anggur dan 2 kg jeruk dengan harga Rp80.000,00. Harga 1 kg apel, 1 kg anggur dan 4 kg jeruk adalah ....

#### Jawab :

Model matematika untuk permasalahan di atas adalah sistem persamaan linier

 $\begin{cases} 2x + 2y + z = 67000 \\ 3x + y + z = 61000 \\ x + 3y + 2z = 80000 \end{cases}$ 

#### Classwiz fx – 570/991EX

Untuk menentukan penyelesaian dengan cara determinan, kita tuliskan determinan-determinan matriks sebagai berikut

$$D = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix}, D_x = \begin{vmatrix} 67000 & 2 & 1 \\ 61000 & 1 & 1 \\ 80000 & 3 & 2 \end{vmatrix}, D_y = \begin{vmatrix} 2 & 67000 & 1 \\ 3 & 61000 & 1 \\ 1 & 80000 & 2 \end{vmatrix}, \operatorname{dan} D_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 67000 \\ 3 & 1 & 61000 \\ 1 & 3 & 80000 \end{vmatrix}$$

dan penyelesaiannya adalah

$$x = \frac{D_x}{D}, y = \frac{D_y}{D}, dan z = \frac{D_z}{D},$$





Pada kalkulator, kita definisikan terlebih dahulu matriks - matriksnya

#### keylog:

w41332=2=1=3=1=1=1=3=2=T123367000=2=1=61000=1=1=80000=3=2=T133 32=67000=1=3=61000=1=1=80000=2=T14332=2=67000=3=1=61000=1=3=800 00=T3TR2T4)PTR2T3)=TR2T5)PTR2T3)=TR2T6)PTR2T3)=





#### ClassPad fx - CP400 (gunakan menu Main)

#### **Aktivitas 7**

Jika vektor 
$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$
,  $\vec{b} = \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \\ -1 \end{pmatrix}$  dan  $\vec{c} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$  maka vektor  $\vec{a} + 2\vec{b} - 3\vec{c}$  sama

dengan ...



#### Jawab :

Untuk melakukan perhitungan vektor gunakan 5 : Vector





definisikan vektor  $\vec{a}, \vec{b}$  dan  $\vec{c}$ 



hasil dari  $\vec{a} + 2\vec{b} - 3\vec{c}$ 



keylog:

w5131=2=3=T1235=4=z1=T1334=z1=1=T3T3+2T4p3T5=





## ClassPad fx - CP400 (gunakan menu Main)

#### **Aktivitas 8**

Grafik fungsi  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 15$  turun pada interval ...

## Jawab :

Dengan menu **Table** kita lihat domain dan Range fungsi f(x)





keylog:

w9Q)^3\$p3Q)dp9Q)+15==z5==

untuk menentukan interval dimana f(x) turun, kita akan menentukan penyelesian dari  $f'(x)=3x^2-6x-9<0$ 



Keylog :

wQx223=z6=z9==

#### **ClassPad fx - CP400**



#### Aktivitas 9

Hitung nilai 
$$\lim_{x \to 1} \frac{1-x}{2-\sqrt{x+3}}$$
.



Jawab :

**ClassPad fx - CP400** 



#### Aktivitas 10

Luas daerah yang dibatasi oleh kurva  $y = x^2 - 4x + 4$  dan y = 2 - x adalah ....

#### Jawab :

#### **Classwiz fx**

Luas daerahnya dapat dihitung dengan integral berikut  $\int_{1}^{2} (2-x) - (x^{2} - 4x + 4) dx$   $\int_{1}^{2} (2-x) - (x^{2} - 4x + 4) > \frac{1}{6}$ 

# y(2pQ))p(Q)dp4Q)+4)R1E2=

#### **ClassPad fx - CP400**



$\int_{-1}^{2} (2 - 1)^{-1} dx^{-1}$	$ \int \frac{\int dx}{\int dx + \frac{1}{2}} $	Simp	<u>fdx</u> c+4)	▼ [++- dæ	
D					$\frac{1}{6}$
Math1	Line	-	√∎	π	¢
Math1 Math2	Line		√ <b>≣</b> ln	π log_[]	⇒ √⊡
Math1 Math2 Math3	Line	e x <sup>2</sup>	√ <b>Ⅲ</b> ln x <sup>-1</sup>	π log <sub>m</sub> []	⇒ V⊡
Math1 Math2 Math3 Trig		e x <sup>2</sup> toDMS	√■ ln x <sup>-1</sup>	π log <sub>m</sub> [] log <sub>10</sub> (  )	⇒ V⊡ solve
Math1 Math2 Math3 Trig Var abc	Line IIII IIII sin	e v x <sup>2</sup> toDMS cos	√■ ln x <sup>-1</sup> {■ tan	π log <sub>m</sub> [] log <sub>10</sub> (II) { }	⇒ V⊡ solve

#### E. Latihan/Tugas

1. Sederhanakan bentuk 
$$\frac{6(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{2+\sqrt{6}}$$

2. Hitung nilai dari 
$$\frac{{}^{3}\log\sqrt{6}}{\left({}^{3}\log 18\right)^{2} - \left({}^{3}\log 2\right)^{2}}.$$

3. Pada suatu hari, Pak Ahmad, Pak Badrun, dan Pak Yadi panen jeruk. Hasil kebun Pak Yadi lebih sedikit 15 kg dari hasil kebun Pak Ahmad dan lebih banyak 15 kg dari hasil kebun pak Badrun. Jika jumlah hasil panen ketiga kebun itu 225 kg, maka tentukan hasil panen Pak Ahmad!

- 4. Tentukan matriks X berordo 2 × 2 yang memenuhi  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}!$
- 5. Tentukan proyeksi orthogonal  $\vec{u} = (1,3,3)$  pada  $\vec{v} = (4,2,2)$ .

6. Hitung nilai 
$$\lim_{x \to -1} \frac{x+1}{2-\sqrt{4+x+x^2}}$$

- 7. Tentukan interval dimana  $f(x) = x^3 + 3x^2 9x 7$  turun!
- 8. Hitung  $\int_{\sqrt{6}}^{3\sqrt{2}} x \sqrt{x^2 2} \, dx$
- 9. Tentukan luas daerah yang dibatasi kurva  $y=4-x^2$ , y=-x+2 dan  $0 \le x \le 2$ .
- 10. Tentukan volume benda putar yang terjadi bila daerah yang dibatasi oleh kurva  $y = x^2$  dan y = 4x 3 diputar 360° mengelilingi sumbu X!

#### F. Rangkuman

Kalkulator saat ini bisa dibedakan dari kemampuannya melakukan perhitungan numerik, menggambar grafik dan melakukan perhitungan simbolik. Dengan kalkulator grafik – CAS seperti ClassPad fx CP400, semua area matematika bisa kita kita eskplorasi mulai dari aritmetika, aljabar, geometry, statistika dan kalkulus. Fitur-fitur menarik yang ada pada kalkulator ClassPad fx CP 400 seperti verify yang dapat memeriksa langkah – langkah yang dibuat oleh pengguna dapat mendukung pembelajaran mandiri. Kalkulator saat ini tidak bisa dipandang hanya sebagai alat bantu hitung biasa, tapi sudah jauh bergeser sebagai media pembelajaran matematika yang sangat powerful.

#### G. Umpan Balik Dan Tindak Lanjut

Gambaran kemampuan kalkulator scientific dan kalkulator grafik – CAS secara umum dapat Anda pelajari pada uraian materi, untuk memahami dan mengenali kemampuan kedua kalkulator tersebut dalam melakukan perhitungan numerik, menggambar grafik dan perhitungan simbolik, lakukan aktivitas pembelajaran secara tuntas. Kemudian Anda bisa mencoba soal-soal latihan yang ada pada modul ini, semua soal harus diselesaikan dengan menggunakan kalkulator agar Anda dapat memahami semua perintah yang ada pada kedua kalkultor dengan baik. Jika ada kesulitan dalam menyelesaikan latihan, sebaiknya Anda mengulang aktivitas pembelajaran yang sejenis dengan soal yang belum dapat Anda selesaikan.

Setelah semua soal latihan dapat dikerjakan dengan baik, Anda diharapkan dapat mengembangkan lebih lanjut untuk membuat materi pembelajaran yang tepat, sehingga kalkulator bisa digunakan sebagai alat bantu dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

#### H. Kunci Jawaban

No	Jawaban	No	Jawaban
1	$12\sqrt{6} - 24$	6	4
2	$\frac{1}{8}$	7	-3 < x < 1
3	90	8	$\frac{56}{3}$
4	$\left(\begin{array}{rrr}-6 & -5\\5 & 4\end{array}\right)$	9	$\frac{9}{2}$
5	$\left(\frac{8}{3},\frac{4}{3},\frac{4}{3}\right)$	10	$\frac{184}{15}\pi$ satuan volume



Modul Diklat Guru Pembelajar



# Kegiatan Pembelajaran 4

# **Dynamic Geometry Software 1**

# A. Tujuan

Melalui aktivitas pada kegiatan pembelajaran 1, peserta diharapkan dapat mengenal Wingeom serta menu-menunya untuk pembelajaran geometri 2 dimensi, khususnya garis dan sudut.

# **B.** Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah peserta menyelesaikan kegiatan pembelajaran 1, peserta mampu:

- 1. Menjalankan Wingeom
- 2. Melukis garis dan hubungan antargaris serta menggunakannya untuk aktivitas pembelajaran
- 3. Melukis sudut dan dan menggunakannya untuk aktivitas pembelajaran

## C. Uraian Materi

## 1. Dynamic Geometry Software (DGS)

Dynamic Geometry Software (DGS) adalah program komputer yang bisa digunakan untuk mengonstruksi objek geometri secara interaktif. Program DGS biasanya mempunyai fitur pembuatan objek-objek geometri seperti titik, garis, bangun datar, bangun ruang, dan semacamnya. DGS juga memuat fitur yang mampu digunakan untuk membuat relasi keterhubungan antar objekobjek geometri. Dalam suatu konstruksi geometri yang saling terhubung, pengguna dapat menggerakkan suatu objek geometri dan program akan secara otomatis menggerakkan objek-objek geometri lain menurut batasan/relasi yang telah didefinisikan pengguna ketika mengonstruksinya. Interaktivitas dan kemudahan untuk dimanipulasi semacam inilah yang menjadikan DGS mempunyai potensi yang bagus untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran di kelas. Salah satu program interaktif geometri yang popular adalah GeoGebra. Selain GeoGebra, terdapat banyak program *software* DGS, baik yang gratis maupun berbayar antara lain: C.a.R., CaRMetal, Cinderella, EuklidDynaGeo, Eukleides, Dr Genius, Dr. Geo, Gambol, GCLC, GeoKone.NET, Geolog, Geometry Expressions, The Geometer's Sketchpad, Geometrix, Geonext, The Geometric Supposer, Géoplan-Géospace, GeoProof, GEUP, GRACE, iGeom, Jeometry, Isard, Kig, Kgeo, KmPlot, KSEG, Non-Euclid, OpenEuclide, Sphaerica, Live Geometry, TracenPoche, Tabula, Tabulae, Archimedes Geo3D, Cabri, Euler, Geometria, Geomview, GEUP 3D, PyGeo, JavaView, SingSurf, Sterizium, Vectory, serta Wingeom. Modul ini akan secara khusus membahas tentang Wingeom.

#### 2. Wingeom

#### Memulai Wingeom

Wingeom dikembangkan oleh seorang tenaga pengajar di Philips Exeter Academy di New Hampshire bernama Dr. Richard Parris. Wingeom dapat diunduh secara gratis di website <u>http://math.exeter.edu/rparris/</u> <u>Wingeom.html</u>. Tampilan website tersebut seperti di bawah ini. Anda dapat mengunduh Wingeom dengan cara meng-klik ikon Wingeom di kiri atas seperti pada gambar.




Di website ini Anda dapat juga mengunduh manual, suplemen, atau contoh file gambar yang telah dibuat oleh pengguna Wingeom. Dari hasil mengunduh, Anda akan mendapatkan sebuah file dalam bentuk zip. Buka saja file tersebut dengan double-klik maka akan muncul kotak persetujuan untuk meng-unzip file. Klik saja di tombol unzip, maka file akan diekstrak ke C: peanut. Di folder peanut tersebut terdapat file berekstensi application untuk menjalankan Wingeom. Untuk memulai Wingeom Anda tinggal melakukan double-klik di file Wingeom pada folder peanut tersebut.

### Area Kerja Wingeom

Setiap menjalankan Wingeom, maka akan muncul kotak dialog berisi tips seperti pada gambar di bawah ini. Tips ini berisi beberapa hal untuk memandu Anda memanfaatkan fitur-fitur Wingeom.





Anda dapat menuntupnya dengan memencet tombol **Close.** Apabila Anda tidak menginginkan kotak dialog ini muncul setiap kali Anda menjalankan Wingeom, Anda dapat menghilangkannya dengan mencentang di bagian **show a tip at startup**.

Memunculkan kotak kerja dilakukan dengan mengklik **window**. Anda dapat memilih kotak kerja apa yang Anda inginkan. Urut dari posisi atas, tersedia kotak kerja untuk bangun datar dua dimensi dan tiga dimensi. Anda juga dapat bekerja di permukaan lengkung seperti di hiperbola dan permukaan bola.





Untuk saat ini kita akan bekerja dengan menggunakan kertas kerja dua dimensi. Setelah Anda klik di **2-dim** akan muncul jendela seperti gambar di bawah ini.



## Penjelasan untuk menu bar

Seperti lazimnya suatu software program, menu File berisi menu-menu untuk mengatur file seperti open, new, save, print, format dan semacamnya termasuk help. Pada menu bar **File** terdapat tool-tool sebagai berikut.

🔺 n	oname7								
File	Point Line Circl	e Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other
	New		Ctrl+N						
	Open		Ctrl+0	- 11					
	Save		Ctrl+S	- 11					
	Save As	Ctrl	+Shift+S						
	Print		Ctrl+P						
	Format	Ctrl	+ Shift+ P	- 11					
	Select printer								
	Copy to clipboard								
	With back color			- 11					
	High resolution			- 11					
	Export graphics								
	Image size								
	Bitmap to clipboard								
	Password								
	Author								
	Help								



- \_ 🗆 📈 🛕 noname1 File Point Line Circle Units Transf Edit Meas Btns View Anim Other Ctrl+N New Ctrl+O Open ... Save Ctrl+S Save As ... Ctrl+Shift+S Ctrl+P Print ... Ctrl+Shift+P Format ... Select printer ... Copy to clipboard With back color High resolution Export graphics ⊧ Image size ... Bitmap to clipboard
- New, untuk membuat file baru

- Open, untuk membuka file lama yang sudah pernah dibuat





- Save, untuk menyimpan file



- Save As, untuk menyimpan file dengan nama baru





- Print, untuk mencetak



- Format, untuk mengatur hasil print out





🔬 noname1	
File Point Line Circle Units Transf Edit Help	Meas Btns View Anim Other
	Page Setup
	Santagen Parkers Parke
Å	Paper
	Size:
	Source: Virtual Bin
	Orientation Margins (inches)
	Portrait     Left: 1     Right: 1
	C Landscape Top: 1 Bottom: 1
	OK Cancel

- Select printer, untuk memilih printer

- Copy to clipboard, untuk menyalin gambar pada aplikasi/jendela lain.
- Image size, untuk mengubah ukuran pixel

🔺 no	name2										ı x	
File Help	Point	Line	Circle	Units	Transf	Edit	Meas ng widt heigt ok	Btns h 13.1 nt 11.5	View	Anim	Other	
					°A							



🛕 noname2	_ 0	×
File Point Line Circle Units T Help	ransf Edit Meas Btns View Anim C	)ther
	protection	x
	password confirm	
	protect save/rename	
	show copyright data	
	author date	_
c	A homepage	_
	add remove	

- Password, untuk mengunci akses terhadap gambar yang dibuat.

## Menu **Point**

Pada menu bar selanjutnya terdapat menu **Point.** Sesuai namanya, di menu **Point** berisi menu-menu terkait titik yang akan kita buat.





On segment, digunakan untuk membuat/menentukan titik pada garis.
 Apabila akan dilukis titik C tepat di tengah-tengah AB, dapat dilakukan dengan memasukkan nilai ½ pada kolom coordinate.





On circle, digunakan untuk menentukan titik pada lingkaran. Apabila akan dilukis titik C dengan besar sudut CAB 60°, maka di kolom coordinate diisi 60°.

ſ	🔺 nor	name2										
	File	Point	Line	Circle	Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other
	пер											
							_					
divide circles												
center-pt AB												
coordinate 60.0						°_		ł.				
point = 0 < c	oordinate	e (degre	es)			A						
	undo		ose				,					
						~	<sup>0</sup> B					

- On triangle, digunakan untuk menentukan titik dalam suatu segitiga yang telah dibuat sebelumnya.

<u> </u>	ioname	2										- <b>-</b> ×
File	Point	Line	Circle	Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other	Help
	۹ <u>۳</u>				·D	C	A I	relativ 1/3 1/3 m.	oint e to AE ark	iC = Al	BC	times AB times AC close



Modul Diklat Guru Pembelajar





- On Polygon, digunakan untuk menentukan titik pada segi banyak

- Coordinates, untuk menentukan koordinat suatu titik. Setelah mengisi absis dan ordinat yang diinginkan, kemudian tekan **mark.** Sumbu koordinat akan otomatis muncul.





- Intersection, untuk menentukan titik perpotongan dua garis yang telah dibuat/didefinisikan sebelumnya.



- Random point, untuk menentukan sebarang titik (oleh komputer).



- Special, untuk menentukan titik-titik khusus, seperti circumcenter atau incenter dari sebuah segitiga.



#### Modul Diklat Guru Pembelajar



### Line

Menu **Point** berisi submenu terkait dengan melukis garis.





- Segments, digunakan untuk membuat garis dengan menghubungkan dua buah titik.



- Lines, digunakan untuk membuat garis yang melalui dua titik.







- Rays, digunakan untuk membuat sinar garis.

- Parallels, untuk membuat garis paralel.

ſ	🔺 no	oname4											
	File	Point	Line	Circle	Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other	Help
	File	Point	Line	Circle	Units	Iransf	Edit	Meas	Btns	View	B	Other	draw parallel       parallel to XX       through point A       draw     undo       close
						A					Ŭ	С	



- Angles, untuk membuat garis yang membentuk sudut tertentu dari sebuah garis.



- Perpendicular, untuk membuat garis yang tegak lurus dari suatu garis.







-

- Tangent, digunakan untuk melukis garis singgung

Equation, digunakan untuk melukis garis dengan memasukkan persamaan garisnya.



- Extension, digunakan untuk memperpanjang garis.





## Meas

Meas digunakan untuk mengukur entitas geometri yang sudah dibuat.

Sebagai contoh ketikkan AB untuk mengukur panjang garis AB, ketikkan <ABC untuk mengukur sudut ABC, dan ketikkan ABCDE untuk mengukur luas bangun ABCDE. Untuk mengukur keliling suatu bangun, misalnya bangun ABCD, dapat dilakukan dengan mengetikkan AB+BC+CD+DA.

Anda dapat menemukan cara-cara memasukkan perintah untuk mengukur beberapa hal dengan mengklik **help**.



AB = 3.00000 BC = 4.00000 AC = 5.00000 ABC = 6.00000 AB = 3.00000 BC = 4.00000 AC = 5.00000 AC = 5.00000 AC = 5.00000 AC = 5.00000	A noname2 File Point Line Circle Units Transf Edit ABC = 6.00000	Meas Btns View Anim Other Help
C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	AB = 3.00000 BC = 4.00000 AC = 5.00000	<b>A</b>
F1 = pi F2 = rt F3 = sq F5 = phi	c	Measurements         X           ABC = 6.00000         AB = 3.00000           BC = 4.00000         AC = 5.00000           AC = 5.00000         AC = 5.00000           Image: state of the state o

#### Modul Diklat Guru Pembelajar

#### Btns

Menu **Btns** ini digunakan untuk perintah yang cepat.

- Segments, untuk menghubungkan titik-titik. Klik kiri titik kemudian kursor didrag sampai ke titik yang lain.





- Rays, untuk membuat sinar garis yang dimulai dari satu titik (misalnya A) dan melalui titik yang lain.



- Lines, untuk membuat garis yang melalui dua titik.



- Circles, untuk membuat lingkaran. Klik kiri pada suatu titik (misalnya titik A) sebagai titik pusatnya kemudian drag kursor sesuai dengan ukuran jari-jari linhgkaran yang diinginkan.



## Modul Diklat Guru Pembelajar



- Drag vertices, untuk merubah lokasi titik.

Line	Circle	Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other	Help
		0								
		A					B			bar segments rays lines circles drag vertices



- Text.

Kadang-kadang diperlukan keterangan untuk obyek yang telah dibuat, untuk menambahkan keterangan berupa teks dapat memanfaatkan fasilitas **Text.** 



## Edit

Di dalam menu edit terdapat submenu yang sering kali diperlukan ketika melukis obyek geometri. Sebagai contoh akan ditambahkan tanda sudut di sudut C dari segitiga ABC. Untuk menambahkan salah satu sudut segitiga ini digunakan fasilitas Edit  $\rightarrow$  Highlights  $\rightarrow$  markings.



A noname2 File Point Line Circle Units Tr	ansf Edit Meas Btns View Anim Other Help
B	A
SEGITIG.	A ŞIKU-SIKU ABC
	angle arc at BCA
C	where color color
	angle arc     I     I.0       mark     delete one     delete all     close

Fasilitas lain pada menu Edit adalah fasilitas untuk mengarsir. Mengarsir suatu bidang dapat dialakukan dengan mengklik submenu **Highlights**  $\rightarrow$  Fill regions. Ketikkan bidang yang akan diarsir di kolom polygon, misalnya bidang ABC.



🔺 noname2					_	
			A A	Anim Od	ner meip	
	(		o attem	or etripee		
		polygon     C curve     fill	insert (	C before	• after sel	■ ■ ection
, and the second s	7	polygon	ABC with	ı hor st	cripes r	;) dg
		delete one	delete a	<u>  </u>	clos	e

Modul Diklat Guru Pembelajar



## **D.** Aktivitas

#### Aktivitas 1 : Membuat titik.

Titik dapat dibuat dengan cara klik kanan. Wingeom menamai secara otomatis titik yang dibuat.



## E. Latihan

- Lukislah sudut-sudut yang saling bertolak belakang. Dengan memanfaatkan menu Meas, gunakan untuk menunjukkan (konfirmasi) bahwa sudut yang saling bertolak belakang sama besar.
- Apabila terdapat dua garis sejajar dipotong oleh sebuah garis yang lain, maka akan terbentuk sudut-sudut yang sehadap, sepihak, maupun bereseberangan. Buatlah gambar kondisi ini dan tunjukkan hubungan antar sudutnya.



Modul Diklat Guru Pembelajar



# Kegiatan Pembelajaran 5

# **Dynamic Geometry Software 2**

# A. Tujuan

Melalui kegiatan pembelajaran 2 ini peserta diharapkan dapat mengenal serta mengggunakan menu-menu Wingeom untuk pembelajaran geometri 2 dimensi, khususnya bangun datar.

## B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah peserta menyelesaikan pembelajaran ini peserta dapat menggunakan Wingeom untuk membuat bangun datar.

## C. Uraian Materi

Pada kegiatan belajar sebelumnya telah dipelajari beberapa menu terkait titik, garis, dan sudut. Pada kegiatan pembelajaran ini akan dipelajari menumenu terkait bangun datar.



### Menu Circle

Melukis lingkaran dapat dilakukan dengan memanfaatkan menu Circle.



Melukis lingkaran dapat dilakukan dengan beberapa cara. Cara pertama adalah melukis lingkaran dengan menentukan titik pusat dan radiusnya. Silakan coba mengeksplorasi cara-cara melukis lingkaran yang lain, dengan mencoba.





- Circumcircle, digunakan untuk melukis lingkaran yang melalui tiga titik.

- Incircle, digunakan untuk membuat lingkaran dalam suatu segitiga



- Radius-center, digunakan untuk membuat lingkaran atau busur lingkaran dari suatu lingkaran yang diketahui titik pusatnya





- Poincare, digunakan untuk melukis busur lingkaran dari suatu lingkaran yang melewati dua titik tertentu.
- Apollonian. Apabila diberikan titik A dan B, tool Apollonian ini digunakan untuk melukis lingkaran yang memenuhi CA : CB selalu konstan. Dengan C adalah sebarang titik di lingkaran.





- Exircle, digunakan untuk melukis lingkaran luar segitiga.



- Nine point, digunakan untuk melukis lingkaran yang melalui Sembilan titik signifikan yang berhubungan dengan suatu segitiga.





- Equation, digunakan untuk melukis lingkaran dengan cara menuliskan persamaan lingkarannya.



- Tangent circle, digunakan untuk melukis tiga lingkaran yang masingmasing berpusat di titik berbeda dan ketiga lingkaran tersebut saling bersinggungan.





- Soddy circle, digunakan untuk melukis Lingkaran Soddy. Lingkaran Soddy yaitu suatu lingkaran yang menyingung tiga buah lingkaran yang saling bersinggungan.



#### Units

Menu **Units** dapat digunakan untuk melukis bangun datar, seperti segitiga, segi banyak, dan ellips.

4	🛕 no	name1	1									X
	File	Point	Line	Circle	Units	) Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other
	Help					Triangle		•	-			
					1	Polygon		•				
					1	Random		•				
					:	Segment .						
					(	Grid						
					(	Conics		•				
						Array of c	ircles	•				
						Duplicate						
						Help						

- Triangles, digunakan untuk melukis segitiga. Segitiga dilukis dengan menginput ketiga sisinya atau sisi dan sudutnya.





 Polygons, digunakan untuk melukis bangun segi banyak. Anda diminta menginput beberapa unsur dari segi banyak yang akan dilukis, seperti banyak sisi dan panjang sisinya.



Pada submenu Polygons ini terdapat juga fasilitas untuk membuat bangun datar yang sisinya bersekutu dengan bangun datar lain yang sudah dibuat. Untuk membuatnya diigunakan **Units → Polygons → Attach.** 



🛕 n File	oname Point	2 Line	Circle	Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other	Help	×
				Ē			D						
				B		/							
					/	·	regu to e	n ular pol :dge(s)	ygon wi BA	ith 4	sid	es	
				Ċ	с			attach		undo	c	ose	

Anda dapat juga menambahkan persegi atau bangun datar segi banyak lainnya di sisi AC dan BC.

- Random, digunakan untuk melukis segi banyak. Komputer akan melukiskannya secara otomatis.




- Segment, digunakan untuk melukis garis. Anda diminta untuk memasukkan panjang garis dan sudutnya terhadap sumbu x positif.



- Grid, digunakan untuk membuat grid (kisi-kisi).

File	Point	Line	Circle	Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other	Help	-0	
							C <sub>0</sub>	Do	E <sub>0</sub>	Fo	G <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>	I.	new grid
							V	W	X	Y	Z	A <sub>0</sub>	Bo	width 7.0 height 5.0
							O	P	Q	R	Š	T	Ŭ	angle 0.0
							H	I	J	K	L	M	Ň	vert dots 5
							A	В	C	D	E	F	Ğ	

- Conic, digunakan untuk membuat irisan kerucut (bangun sisi lengkung), seperti ellips.





- Array of circles, digunakan untuk membuat lingkaran-lingkaran yang saling bersinggungan.



- Duplicate, digunakan untuk menggandakan bentuk yang sudah dibuat.





#### **D.** Aktivitas

#### Aktivitas 1 : Segitiga

Salah satu cara melukis segitiga adalah dengan klik menu **Units →Triangle**, akan didapati tiga cara yaitu dengan mengisikan panjang ketiga sisinya, dua sisi dan satu sudut yang diapit sisi, serta dua sudut dan satu sisinya.

Lukislah segitiga dengan panjang sisi 3, 4, dan 5, dengan cara memilih submenu SSS.

Dari segitiga yang sudah dibuat ini dapat garis tingginya. Untuk melukis garis tinggi dilakukan dengan klik **Line →Perpendicular → Altitude**.

<u> </u>	ioname	:2										-	
File	Point	Line	Circle	Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other	Help	
		<			F			A					
		, c	/	/		P fn	erp to lir om poin draw	t B	undo	c	lose		

Anda juga dapat menambahkan lingkaran dalam segitiga dengan menggunakan menu **Circle**  $\rightarrow$  **Incircle.** Menu **Line**  $\rightarrow$  **Segment** dapat digunakan untuk melukis ruas garis yang menghubungkan titik-titik yang ada di gambar yang telah dibuat.





#### Aktivitas 2 : Lingkaran

Untuk melukis lingkaran digunakan menu Circle. Salah satu caranya adalah dengan memilih titik pusat dan menentukan panjang jari-jarinya. Misalkan akan dilukis lingkaran dengan pusat A dan jari-jari 4. Untuk melukis lingkaran dengan cara ini, Anda sudah harus melukis titik A terlebih dahulu. Apabila belum lukislah titik A dengn cara klik kanan pada lembar kerja, pastikan pada menu **Btns** diaktifkan submenu segment. Lingkaran juga dapat dilukis dengan klik pada titik pusat (titik A), dan didrag sesuai dengan panjang jari-jari yang diinginkan.

Dari lingkaran yang sudah dibuat, dapat dilukis unsur-unsur lingkaran. Misalnya akan dibuat busur BC dengan besar sudut pusat 60°. Busur BC dibuat dengan cara klik **Circle → Radius-Center** kemudian masukkan besar sudut 60° dengan busur dimulai dari B dan diakhiri di titik C.



#### E. Latihan

- Lukislah sebarang segitiga beserta lingkaran dalamnya, kemudian gunakan menu Meas untuk menunjukkan hubungan antara jari-jari lingkaran dalam dengan luas dan keliling segitiga.
- Lukislah sebarang segitiga beserta lingkaran luarnya, kemudian gunakan menu Meas untuk menunjukkan hubungan antara jari-jari lingkaran luar dan luas segitiga.
- 3. Lukislah sebarang lingkaran dan sembarang juring pada lingkaran tersebut. Gunakan menu **Meas** untuk menunjukkan hubungan luas juring, sudut pusat dengan luas lingkaran.
- 4. Lukislah sebarang lingkaran dan sembarang busur lingkaran. Gunakan menu **Meas** untuk menunjukkan hubungan sudut pusat dengan sudut keliling lingkaran.
- 5. Gunakan menu **Meas** untuk mengilustrasikan Teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku yang telah Anda lukis di Aktivitas 3.



# Kegiatan Pembelajaran 6

# **Dynamic Geometry Software 3**

# A. Tujuan

Melalui kegiatan pembelajaran 2 ini peserta diharapkan dapat mengenal serta menggunakan menu-menu Wingeom untuk pembelajaran geometri 3 dimensi.

## B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah peserta menyelesaikan pembelajaran ini peserta dapat:

- 1. melukis kubus dengan Wingeom
- 2. melukis diagonal ruang
- 3. melukis perpotongan garis dan bidang di dalam kubus

## C. Uraian Materi

Pada kegiatan pembelajaran sebelumnya telah dipelajari penggunaan Wingeom 2-dim. Pada kegiatan pembelajaran ini akan dibahas Wingeom 3dim. Ada 13 menu dalam jendela 3-dim, yang akan dibahas secara ringkas berikut ini.

#### File

Menu file memuat beberapa sub menu yang terkait dengan pengolahan file sama seperti pada jendela 2-dim. File Wingeom disimpan dengan ekstensi wg3.

#### Point

 Coordinates (absolute), digunakan untuk menampilkan koordinat x, y, z dan menyediakan fasilitas untuk membuat koordinat baru dengan mengisi kotak edit x, y, z pada jendela dialog coordinates for new point.

File Point Linear Curved Units Transf Edit Meas Btns View Anim Other Help   B	Window	Help	🔺 no	oname1													ordAr	t Drop Cap * Text	5 Da 192 OI	ate & Time bject ~
			File	Point	Linear	Curved	Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other	Help	coordinate: x = 0.3 y = 0.7 z = 0.4 $\bigcirc$ independence $\bigcirc$ define $\bigcirc$ same	s for ner endently d positio unit as p	w point movable n oint A		

- 1 relative coordinate, digunakan untuk menggambar titik yang letaknya relatif terhadap suatu ruas garis.





- 2 relative coordinates, digunakan untuk menggambar titik yang letaknya relatif terhadap dua ruas garis.





- 3 relative coordinates, digunakan untuk menggambar titik yang letaknya relatif terhadap tiga ruas garis.





- on Circle, digunakan untuk menggambar titik pada suatu lingkaran pada suatu bangun ruang dengan sudut tertentu pada koordinat sudut.





- on Polygon, digunakan untuk menggambar suatu titik pada segi banyak pada suatu bangun ruang dengan koordinat tertentu.





- Intersection of line and ...
  - Plane, digunakan untuk menggambar titik potong antara garis dengan bidang datar.
  - curved surface, digunakan untuk menggambar titik potong antara garis dengan bidang lengkung.
- Paste coordinates, digunakan untuk menempelkan coordinat dalam clipboard ke dalam teks pada program pengolah kata yang lain.
- Latittude-longitude, digunakan untuk menampilkan titik dengan garis bujur dan garis lintang pada koordinat bola.
- Help, digunakan untuk menampilkan informasi tentang menu point.

#### Linear

- Segment or face, digunakan untuk menggambar ruas garis atau bidang sisi yang kita inginkan.





- Perpendiculars
  - Point to Line, digunakan untuk menggambar garis tegak lurus dari suatu titik ke suatu garis.





- Point to Plane, digunakan untuk menggambar garis tegak lurus dari suatu titik ke suatu bidang.
- Plane Normal, digunakan untuk menggambar garis tegak lurus dari suatu titik ke suatu bidang normal.





- Vector Sum, digunakan untuk menggambar jumlahan dua vektor dengan titik awal tertentu.

°F G	
vector sum	G G A

- Cutting plane, digunakan untuk menggambar hasil irisan suatu bidang yang diberikan pada suatu bangun ruang.





- Help, menampilkan informasi tentang menu linear.

## Curved

- Sphere
  - Circumsphere, digunakan untuk menggambar bola luar dari titik-titik tak sebidang.





• inscribe in Tetrahedron, digunakan untuk menggambar bola dalam suatu bidang banyak.





- Point Linear Curved Units Transf Edit Meas Btns View Anim Other Help
- inscribe in Cone, digunakan untuk menggambar bola dalam suatu kerucut.

- Dandelin, digunakan untuk menggambar bola dalam suatu kerucut yang dipotong suatu bidang di mana bola menyentuh bidang potong.
- Radius-center, digunakan untuk menggambar bola dengan memberikan titik pusat dan jari-jari.





• Segment, digunakan untuk menggambar bola dengan memberikan titik pusat, kutub utara dan diameter.





• Latitude circle, menggambar bola dengan memberikan titik pusat, kutub utara dan garis lintang.



- Meridian, digunakan untuk menggambar bola dengan memberikan titik pusat, kutub utara dan garis bujur.
- Great circle, digunakan untuk menggambar bola dengan memberikan titik pusat dan dua titik pada suatu bola.
- Tangent-point circle, digunakan untuk menggambar titik-titik singgung garis-garis dengan bola yang
  - Point-sphere, ditarik dari titik di luar bola
  - Sphere-sphere, ditarik dari bola yang lainnya



- Cone, digunakan untuk menggambar kerucut dengan memberikan pusat, jari-jari dan titik yang dilalui



- Frustum, digunakan untuk menggambar kerucut terpancung dengan memberikan pusat, jari-jari dan titik yang dilalui.

File Point Linear Curved Units Transf Edit Meas Btns View Anim Other Help	
Cone	frustum
l lov	er radius 2.00 ght 3.00
up	per radius 1.00
be a construction of the second secon	



- Cylinder, digunakan untuk menggambar tabung dengan memberikan pusat, jari-jari dan titik yang dilalui.



\_

Disk, digunakan untuk menggambar daerah lingkaran. dengan memberikan pusat, jari-jari dan titik yang dilalui.





- Intersection, digunakan untuk menggambar perpotongan bola dengan bola atau bola dengan kerucut.
- Help, digunakan untuk menampilkan informasi tentang menu curved.

#### Unit

- Polyhedral, digunakan untuk memvisualisasikan macam-macam bangun ruang bidang datar.
  - Classics, menggambar bangun-bangun teratur termasuk bangun ruang Platonic dan bangun ruang Archimedean.



• Prism, digunakan untuk menggambar Prisma, dengan jumlah sisi alas, panjang sisi dan tinggi.





• Pyramid, digunakan untuk menggambar Limas, dengan jumlah sisi alas, panjang sisi dan tinggi.



• Antiprism, digunakan untuk menggambar AntiPrisma, yaitu seperti prisma tetapi sisi alas dan sisi atas bersilangan, dengan jumlah sisi alas, panjang sisi dan tinggi.





• Box, digunakan untuk menggambar Balok, dengan memberikan panjang sisi-sisinya.



• Spherical, digunakan untuk menggambar pendekatan bola dengan menggunakan bangun datar.





• Tetrahedron, digunakan untuk menggambar bidang empat dengan memberikan alas dan sisi.



• Pyramid of cubes, digunakan untuk menggambar bentuk piramid dari sejumlah kubus dengan tingkat tertentu.



# 

Modul Diklat Guru Pembelajar

• Vertex type, digunakan untuk menggambar bidang banyak dengan mendefinisikan banyaknya bidang dan sisi yang bertemu.





- Random, digunakan untuk menggambar bangun ruang sembarang untuk
- Linear Curved Units Transf Edit Meas Btns View Anim
- Prism, prisma

Pyramid, limas



Tetrahedron, bidang empat





- Surface, digunakan untuk memvisualisasikan bangun ruang bidang lengkung.
  - Cylinder, menggambar tabung dengan memberikan jari-jari dan tinggi.





• Cone, menggambar kerucut dengan memberikan jari-jari dan tinggi.



• Frustum, menggambar kerucut terpancung dengan memberikan jarijari atas, bawah dan tinggi.





- Sphere, menggambar bola dengan memberikan jari-jari.
- Hemisphere, menggambar setengah bola dengan memberikan jari-jari.



- Array of Sphere, digunakan untuk menggambar suatu susunan bola
  - Square pyramid, menggambar susunan bola dengan bentuk piramid persegi dengan tingkat tertentu.





 Triangular pyramid, digunakan untuk menggambar susunan bola dengan bentuk piramid segitiga dengan tingkat tertentu.



 Cube, digunakan untuk menggambar susunan bola dengan bentuk kubis dengan tingkat tertentu



• Disk, digunakan untuk menggambar daerah lingkaran. dengan memberikan pusat, jari-jari dan titik yang dilalui





- Duplicate, menduplikat suatu bangun ruang yang telah dibuat.
- Attach copy, mengcopy suatu bangun ruang yang dibuat.
- Help, menampilkan informasi tentang menu unit.

#### Transf

- Translate, digunakan untuk menggambar bayangan suatu bangun ruang.





- Rotate, digunakan untuk memutar bangun ruang dengan sumbu putar tertentu dan besar sudut tertentu.



 Dilatate, digunakan untuk menggambar dilatasi pada suatu bangun ruang.



- Last repeat, digunakan untuk mengulang perintah transformasi terakhir yang dilakukan pada suatu bangun.



- oint Linear Curved Units Transf Edit Meas Btns View Anim Help reflect vertices A-D by 3-vertex plane ABC by the plane through 🛛 🗛 C pependicular to BC O parallel to AC and AB by the plane ax+by+cz=d a 1.0 2.0 Ь 3.0 с d 4.0 do close undo
- Mirror, digunakan untuk menggambar pencerminan pada suatu bangun ruang

- Normal translate, digunakan untuk melukis hasil pergeseran dari suatu bangun ruang.



- Save labels, menyimpan label supaya tidak berubah.
- Atribute copy
- Help, Menampilkan informasi tentang menu transf.

#### Edit

- Undo, Membatalkan pekerjaan yang baru saja dilakukan.
- Redo, Menampilkan kembali pekerjaan yang baru saja dibatalkan.
- Linear elements, Memuat beberapa sub menu pengeditan pada garis dan bidang sisi.



- Curved elements, Memuat beberapa sub menu pengeditan pada garis lengkung dan bidang lengkung.






- 🛆 no File Point Linear Curved Units Transf Edit Meas Btns View Other Help An × edit coordinates for which point? ok cancel File Point Line Other Help Edit Btn oordinates of H × x = 2.75460 y = 2.00000 z = 6.00000 setL ⊙ x ⊂ y ⊂ z setR close
- Coordinates, Meng-edit titik koordinat.

Point delete, Menghapus titik yang telah dibuat.

-



- Text delete, Menghapus teks yang telah dibuat.





- All faces delete, Menghapus semua sisi yang telah dibuat.



Header, Mengedit judul history.

-

- Decimal places, Mengedit tempat desimal pada menu measurement.
- Function, Mengedit tampilan fungsi yang telah kita buat.
- Macro, Serangkaian instruksi dalam history dari suatu bangun, yang dapat diterapkan untuk bangun yang lain
  - Define, Mendefinisikan macro
  - Open macro window, Membuka jendela macro
  - Apply, Menggunakan macro
  - Undo, Membatalkan macro
  - Replay, Menjalankan kembali macro
- Randomize Menampilakan gambar baru secara acak.
- Help Menampilkan informasi tentang menu edit.

#### Measurement

- Menu measurement digunakan untuk mencantumkan ukuran-ukuran tertentu yang dapat ditampilkan pada obyek geometri.

#### Btns

- Slide point, Meng-edit koordinat.
- Text, Menampilkan jendela untuk membuat teks.
- Paste clipboard, Menempelkan suatu copy-an clipboard
- XYZ cords, Menampilkan titik-titik koordinat.
- Toolbar, Memunculkan jendela toolbar
- Help, Menampilkan informasi tentang menu Btns

#### View

-

- Display, Mengatur mode tampilan bangun ruang
- Painted, sisi tampil tertutup dan dapat diwarnai



• Painted and dotted, Sisi tampil tertutup dan rusuk yang tidak kelihatan tampil sebagai garis putus-putus





• Ray-traced, Sisi tampil tertutup, dengan warna abu-abu, sisi yang berada di depan diwarnai lebih gelap





• Dot hidden lines, Sisi tidak tampil, hanya tampil rangka bangun, dengan rusuk yang tertutup sisi tampil sebagai garis putus-putus.





• Show hidden lines, Sisi tidak tampil, hanya tampil rangka bangun, dengan rusuk tidak tertutup sehingga tampil sebagai garis tegas





### • Outlines, Pilihan rusuk akan ditampilkan secara tegas atau tidak





- Convexity assumed, Pilihan untuk asumsi konveksitas sisi dari bangun ruang.
- Zoom, Mengatur besar kecil gambar bangun
  - Out, Memperbesar gambar bangun (PgDn)



• In, Memperkecil gambar bangun (PgUp)



• Factor, Mengatur besar kecil gambar bangun dengan faktor dilatasi tertentu



- Rotate Memutar-mutar gambar bangun
  - Up, Memutar gambar bangun ke bawah (pengamat ke atas)



• Down, Memutar gambar bangun ke atas (pengamat ke bawah)



• Turn, Memutar gambar bangun ke kanan



• Back, Memutar gambar bangun ke kiri



- Angle, Memutar gambar bangun dengan sudut tertentu
- Observer, Mengatur penampilan gambar sesuai keinginan pengamat.
  - In, Bagian depan gambar tampil lebih besar



• Out, Bagian depan gambar tampil lebih kecil





• Far out, Bagian depan gambar tampil lebih besar



• Isometric, Sisi-sisi bangun tampil dengan ukuran sebenarnya





• Coordinate, Gambar diamati dari suatu titik dengan koordinat tertentu





- Restore, Menampilkan gambar sebelumnya.
- Last window, Mengembalikan jendela pada pengaturan sebelumnya
- Axes, Menampilkan pengaturan sumbu koordinat.





• Color, Mewarnai sumbu koordinat



• Fix length, Mengatur panjang sumbu koordinat dengan panjang tertentu





• Labels, Menampilkan label x, y, z, dari sumbu koordinat



• Arrows, Menampilkan tanda panah pada sumbu koordinat





- Highlight segments, Memodifikasi ketebalan dan warna ruas garis.
- Help, Menampilkan informasi tentang menu View

### Anim

- Menu Anim digunakan untuk menjalankan animasi yang telah dibuat.

## Other

- List Menampilkan daftar unsur-unsur yang terdapat dalam bangun datar yang telah kita buat antara lain titik-titik, ruas garis, lingkaran, langkahlangkah pengerjaan dan membuat catatan.
  - Point, menampilkan koordinat titik yang telah dibuat



• Faces, Menampilkan luasan-luasan yang telah dibuat



- Surface, Menampilkan bidang lengkung yang telah dibuat
- History, Menampilkan keterangan tentang pengerjaan yang telah dilakukan

- Condense, Memadatkan file gambar yang sudah dibuat •
- Notebook, Membuat catatan •



Fonts, Mengatur font yang ingin ditampilkan pada submenu berikut \_



Measurements, Mengatur font untuk measurement

ASCII values, Mengatur nilai ASCII untuk simbol-simbol tertentu •







• Label on axes, Mengatur font untuk label pada sumbu koordinat

• Tables and lists, Mengatur font untuk tables dan list



- Colors, Memilih warna yang kita inginkan pada submenu berikut
  - Background, Memilih warna latar belakang



• Measurement, Memilih warna untuk font measurement



- Dotted lines, Memilih warna untuk garis putus-putus
- Color them, (tidak ada keterangan)
- White face, Mewarnai setiap poligon dengan warna putih
- Transparant faces, Membuat setiap poligon menjadi transparant
- Measurement, Mengatur letak tampilan dan satuaan ukuran dari menu meas, submenu berikut
  - Home positions, Mengatur letak tampilan besaran dari meas di posisi awal (kiri atas)
  - Show unit, Menampilkan satuaan besaran dari meas.
- Data, Menyimpan data measurement hasil dari perubahan parameter dalam bentuk data array.
  - Collect, Mengumpulkan data
  - Inspect, Menampilkan data
  - Width, Mengatur panjang karakter data
  - Zero, Menghapus data
- Thicken print, Mengatur ketebalan tambahan saat di-print
- Solid arrowhead, Menampilkan ujung panah yang tegas
- Simulprint, Mencetak beberapa file sekaligus
- PiCTex file, Mengubah file ke dalam ekstensi \*.tex
- SVG file, Mengubah file ke dalam ekstensi \*.svg, yang dapat digunakan dalam grafik XML
- Euler, Menampilkan data Euler.



- File Point Linear Curved Units Transf Edit Meas Btns View Anim Other Help
- Volume, Menampilkan volume bangun ruang yang kita buat.

- Surface area, Menampilkan luas permukaan bidang lengkung



- Help, Menampilkan informasi tentang menu Other



## **D. Aktivitas**

#### **Aktivitas : Melukis Kubus**

Untuk melukis kubus digunakan menu **Unit**. Klik **Unit**  $\rightarrow$  **Polyhedral**  $\rightarrow$  **Prism.** Masukkan banyak sisi alas prisma yang akan dibuat. Kubus berarti prisma segi empat.



Sisi prisma yang Anda buat akan diwarnai seperti gambar di atas. Tampilan ini tentu tidak bagus untuk pembelajaran tiga dimensi. Anda dapat membuat prisma yang transparan dengan cara klik **View**  $\rightarrow$  **Display** kemudian pilih **dot hidden lines**.







Anda dapat menambahkan bidang pada kubus tersebut, misalnya bidang BGE. Bidang BGE dibuat dengan klik **Linear**  $\rightarrow$  **Segment or Face** kemudian ketikkan bidang yang akan dibuat (BGE).



File Point Linear Curved Units Transf Ec	
	dit Meas Btns View Anim Other Help
BG	make a list E ok cancel

Dengan menu **Linear** ini juga Anda dapat menambahkan garis. Misalnya akan dibuat garis yang tegak lurus dengan bidang EGB dan melalui D dapat dilakukan dengan klik **Linear**  $\rightarrow$  **Perpendiculars**  $\rightarrow$  **point to plane** kemudian isikan bidang (EGB) dan titiknya (titik D).





Anda dapat memutar sudut pandang bangun ruang ini dengan menggunakan tombol panah pada keyboard, dan mengunakan tombol PageUp dan PageDown untuk zoom out dan zoom in.

Apabila Anda ingin membuat DF yang menembus bidang EGB, bisa dialakukan dengan langkah berikut ini.

- Pastikan di menu View, convectivity assume tidak aktif ditandai dengan tidak ada tanda centang.
- Buatlah garis DF dengan menggunakan menu Linear → Segment and face.
- 3. Gunakan menu **Point → intersection of point and → line**





# E. Latihan

Lukislah sebarang balok dan tampilkan ukuran-ukurannya.





# Kegiatan Pembelajaran 7

# **Dynamic Geometry Software 4**

## A. Tujuan

Tujuan kegiatan pembelajaran ini adalah peserta dapat menggunakan menu animasi pada Wingeom untuk membuat media pembelajaran.

## B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah peserta menyelesaikan pembelajaran ini peserta dapat membuat animasi untuk pembelajaran bangun datar dan kurva

## C. Uraian Materi

Pada Wingeom terdapat menu transformasi baik pada 2-dim maupun pada 3dim. Menu ini digunakan untuk membuat transformasi geometri, seperti translasi, rotasi, dilatasi, dan pencerminan. Transformasi yang telah dibuat akan lebih menarik apabila dibuat animasinya. Pada kegiatan belajar ini akan dibahas tentang pembuatan animasi dengan slider.

## Transformasi

Pada menu **Transf** terdapat sepuluh submenu. Beberapa submenu akan dibahas kegunaannya berikut ini.

## 1. Translasi.

Untuk melakukan translasi atau pergeseran, digunakan menu **Transf**  $\rightarrow$  **Translate.** Kemudian inputkan bangun/titik/garis yang akan digeser (misalnya bangun ABC) dengan pergeseran sejauh 2, sepanjang vektor BA.



🔺 no File	oname Point	4 Line	Circle	Units	Transf	Edit	Meas	Btns	View	Anim	Other	- Help	
	Ĩ			7	A		ſ			/	ŶA*		
		8	С	slide ver by of	thices A the multip	BC ble 2 BA ok		cancel	]				

### 2. Dilatasi

Untuk melakukan perbesaran/dilatasi digunakan menu **Transf**  $\rightarrow$  **Dilate.** Misalnya akan dilakukan perbesaran vektor-vektor pada segitiga ABC dengan pusat dilatasi titik C dan faktor perbesarannya 2. Untuk membuatnya inputkan bangun/titik/garis yang akan diperbesar (ABC) dengan titik pusat perbesaran C faktor perbesaran 2.



## 3. Rotasi

Untuk melakukan rotasi menu **Transf**  $\rightarrow$  **Rotate.** Misalnya segitiga ABC akan diputar dengan perputaran 90° dengan pusat perputaran titik C dan tanpa perbesaran. Untuk membuat rotasi tersebut inputkan bangun/titik/garis yang akan diperbesar (ABC) di kolom **vertices** dengan titik pusat perbesaran C di kolom **center** faktor perbesaran 1, dan dengan sudut perputaran 90° di kolom **angle**.



## 4. Pencerminan

Untuk membuat bangun hasil pencerminan dilakukan dengan klik **Transf**  $\rightarrow$  **mirror.** Misalnya segitiga ABC akan dicerminkan terhadap garis DE, dilakukan dengan menginput ABC di kolom **vertices** dan meinputkan garis DE di kolom **in mirrror**.





## Transformasi di 3-dim

## 1. Translasi

Misalnya kubus akan ABCD.EFGH akan digeser sejauh 1 dengan pergeseran searah vektor AB, klik **Transf**  $\rightarrow$  **Translasi** kemudian isikan seperti pada gambar berikut.



Proses transformasi di atas akan lebih menarik apabila dibuat animasinya dengan menggunakan fasilitas slider di menu **Anim**. Pada menu terdapat submenu berikut ini

- # slider Digunakan untuk menjalankan animasi dengan # slider
- \$ slider Digunakan untuk menjalankan animasi dengan \$ slider
- @ slider Digunakan untuk menjalankan animasi dengan @ slider
- & slider Digunakan untuk menjalankan animasi dengan & slider



Dengan submenu sebagai berikut

Set L	Digunakan untuk mengatur parameter paling kecil/paling kiri
Set R	Digunakan untuk mengatur parameter paling besar/paling kanan
Reverse	Digunakan untuk menjalankan animasi dengan mode mundur secara bolak-balik
Cycle	Digunakan untuk menjalankan animasi dengan mode maju mundur secara bolak-balik
forward	Digunakan untuk menjalankan animasi dengan mode berulang secara terus menerus
Time	Menjalankan animasi menurut pengaturan waktu
Vert at	Mengatur titik yang akan mempunyai jejak dalam animasi
Stop at	Mengatur kapan animasi berhenti pada parameter yang diberikan


## **D.** Aktivitas

## Aktivitas 1 : Membuat animasi rotasi

Misalkan akan dibuat animasi dari segi tujuh beraturan

Apabila bangun datar ABCDEFG dirotasikan dengan pusat titik H, cara membuat animasinya adalah dengan langkah-langkah berikut.

1. Buatlah rotasi dengan menu transformasi seperti biasa, hanya saja pada kolom angle diinputkan "#".





- Klik Anim → # slider kemudian atur parameter paling kecil dari slider. Dalam hal ini slider akan dijalankan berdasarkan besar sudut perputarannya. Oleh karena itu masukkan sudut paling kecil misalkan 0° kemudian klik Set L, dan 360° kemudian klik Set R.
- 3. Animasi dapat digerakkan dengan menggeser slider



## E. Latihan

- Buatlah animasi untuk menunjukkan Teorema Pythagoras berlaku pada sembarang segitiga siku-siku. Gunakan fasilitas Btns → Drag vertices.
- "Lingkaran adalah himpunan titik-titik yang berjarak sama dari suatu titik tetap. Titik tetap ini dinamakan titik pusat lingkaran."
   Dari definisi lingkaran di atas buatlah animasi lintasan lingkaran.



Modul Diklat Guru Pembelajar



## Kegiatan Pembelajaran 8

## **Pengenalan Latex**

## A. Tujuan

Tujuan kegiatan pembelajaran ini adalah Peserta dapat menggunakan LaTeX untuk pengembangan diri dan profesinya.

## **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Setelah peserta menyelesaikan pembelajaran ini peserta dapat:

- menggunakan LaTeX untuk membuat dokumen sederhana,
- menggunakan LaTeX untuk membuat dokumen matematika.

## C. Uraian Materi

## **Mengenal LaTeX**

LaTeX adalah sistem penyiapan dokumen yang mempunyai format terstruktur untuk menghasilkan dokumen ilmiah dengan kualitas tipografi yang baik. LaTex menggunakan bahasa *markup* seperti halnya HTML, hanya berbeda dalam sintaknya. Dengan menggunakan LaTex untuk membuat suatu dokumen, seseorang tidak lagi perlu memikirkan struktur dokumennya, sehingga bisa lebih fokus pada isi dokumen tersebut. LaTex digunakan untuk komunikasi dan publikasi dokumen ilmiah dalam dunia matematika, fisika, ekonomi, politik, dll.

Pengembangan LaTex dimulai pada tahun 1977 oleh Donald Knuth dengan membuat sistem *typesetting* TEX, kemudian pada tahun 1980 Leslie Lamport mengembangkan TEX menjadi LATEX. Saat ini digunakan LaTeX versi  $2_{\epsilon}$  dan tahun 2014 mulai dikembangkan versi 3.



### Keuntungan menggunakan LaTeX

Beberapa keuntungan menggunakan LaTeX sebagai berikut.

- 1. Dokumen memiliki format yang terstruktur.
- 2. Penulisan formula matematika dapat dilakukan dengan mudah.
- LaTeX mengkondisikan penggunanya untuk membuat dokumen dengan struktur yang baik dan benar, sehingga tidak terjadi kerancuan dalam penulisan. Karena LaTeX mempunyai sintak penulisan yang sudah jelas untuk diikuti dan digunakan penggunanya.
- 4. Otomatisasi pembuatan dokumen naskah seperti daftar gambar, daftar tabel, Daftar Pustaka, *footnote*, daftar isi.
- 5. LaTeX merupakan software yang gratis dan dapat dijalankan pada komputer *multiplatform*.
- 6. Pemformat dokumen LaTeX yaitu Text, dapat dijalankan pada mesin komputer jenis apapun.
- 7. LaTeX dikembangkan dalam multibahasa.

## Bentuk-bentuk pemanfaatan LaTeX

LaTeX digunakan untuk pembuatan dokumen-dokumen berikut ini.

- Naskah umum
- Naskah yang di dalamnya terdapat formula matematika.
- Buku
- Artikel ilmiah, jurnal.
- Laporan penelitian, skripsi, tesis dan disertasi.



### Alat bantu penulisan dokumen LaTeX

Dokumen LaTeX merupakan dokumen polos dengan ekstensi .text. Dokumen LaTeX mengandung sejumlah *markup* yang menandakan adanya format tertentu. Untuk men-*generate* dokumen LaTeX menghasilkan suatu *output* dibutuhkan suatu perangkat lunak yang disebut TeX *distribution* atau TeX *typesetting*. TeX *distribution* adalah seperangkat perangkat lunak untuk mengkompilasi dokumen TeX atau LaTeX . Ada beberapa TeX *Distribution* yang tersedia untuk beberapa sistem operasi, yaitu:

- MiKTeX untuk sistem operasi Windows.
- TeX Live untuk sistem operasi Linux dan UNIX.
- MacTeX untuk sistem operasi Mac OS X
- proTeXt merupakan distribusi TeX yang berbasis MiKTeX

Untuk membuat markup dokumen LaTeX diperlukan alat bantu penulisan dokumen LaTeX dalam bentuk editor LaTeX . Beberapa editor LaTeX diantaranya sebagai berikut.

- *Open source*: AUCTEX, GNU TeXmacs, Gummi, Kile, LaTeXila, MeWa, TeXShop, TeXnicCenter, Texmaker, TeXstudio, TeXworks
- *Freeware*: LEd, WinShell
- Proprietary/Shareware: Inlage, Scientific WorkPlace, WinEdt

Ada beberapa format output dokumen LaTeX yaitu:

- .DVI (device independent)
- .EPS (format gambar berbasis vector)
- .HTML
- .TXT
- .PDF

## **D.** Aktivitas

#### Aktifitas 1 : Membuat Dokumen Sederhana

Untuk membuat dokumen sederhana, langkah-langkahnya sebagai berikut.

- 1. Buka editor LaTeX
- 2. Ketikkan perintah berikut.

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Guru Indonesia harus berkualitas dan berdedikasi...
\end{document}
```

3. Setelah dieksekusi hasil perintah di atas sebagai berikut:

Guru Indonesia harus berkualitas dan berdedikasi...

## Aktifitas 2 : Membuat Dokumen Matematika

Penulisan simbol matematika yang berada diantara teks harus diapit oleh tanda \$. Perhatikan contoh Perintah dengan kode latex berikut:

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Tentukan syarat nilai $x$ yang harus dipenuhi
supaya$y=\sqrt{\frac{x^2+3x-4}{x^2+x-2}}$ bernilai
real.
```

 $\end{document}$ 



Setelah dieksekusi hasilnya sebagai berikut:

Tentukan syarat nila<br/>ixyang harus dipenuhi supaya $y=\sqrt{\frac{x^2+3x-4}{x^2+x-2}}$ bernilai real.

Untuk menuliskan rumus matematika yang terpisah menjadi baris sendiri simbol matematika itu harus ditambahkan dua tanda \$ di depan dan di belakang simbol matematika.

#### Perhatikan perintah berikut:

```
\documentclass{article}
```

```
\begin{document}
```

```
Perhatikan persamaan berikut:
$$y=\sqrt{\frac{x^2+3x-4}{x^2+x-2}}$$
Tentukan syarat nilai $x$ yang harus dipenuhi
supaya $y=\sqrt{\frac{x^2+3x-4}{x^2+x-2}}$
bernilai real.
```

```
\end{document}
```

#### Setelah dieksekusi hasilnya sebagai berikut:

Perhatikan persamaan berikut:

$$y = \sqrt{\frac{x^2 + 3x - 4}{x^2 + x - 2}}$$

Tentukan syarat nila<br/>ixyang harus dipenuhi supaya  $y=\sqrt{\frac{x^2+3x-4}{x^2+x-2}}$ bernilai real.



#### Aktifitas 3 : Membuat Dokumen Terstruktur dan Komentar

Untuk membuat dokumen terstruktur dan komentar, perintah kode LaTeXnya sebagai berikut:

```
\begin{document}
```

\part{Google Drive}

\section{Google Form}% Layanan pertama GD yang
akan dijelaskan

\subsection{Membuat soal online}

\paragraph{Salah satu fitur dari Google Drive
adalah Google Form yang digunakan untuk membuat
form online.}

\end{document}

Hasil eksekusi perintah kode LaTeX di atas sebagai berikut:

# Part I Google Drive

## 1 Google Form

#### 1.1 Membuat soal online

Salah satu fitur dari Google Drive adalah Google Form yang digunakan untuk membuat form online.

Terlihat pada hasil di atas, secara otomatis LaTeX mengatur penomoran bagian-bagian dari dokumen. Komentar yang diketikkan pada bagian *section* tidak tampak, karena komentar tidak ikut diekseskusi dan ditampilkan.



#### Aktifitas 4 : Membuat Judul Dokumen

Untuk membuat judul dokumen perintah kode LaTeX sebagai berikut:

```
\documentclass[12pt,a4paper,oneside,english] {article}
```

\title{CLOUD STORAGE}
\author {Muda Nurul}
\date {2015}
\begin{document}
\maketitle
Google Drive mempunyai banyak layanan untuk
pembelajaran.
\end{document}

Hasil eksekusi menampilkan:

# CLOUD STORAGE

## Muda Nurul

## 2015

Google Drive mempunyai banyak layanan untuk pembelajaran.

#### **Aktifitas 5 : Membuat Paragraf**

Membuat paragraf pada dokumen LaTeX menggunakan perintah sebagai berikut:

```
\documentclass{article}
```

\begin{document}

\paragraph{Sapa pagi}

Selamat pagi semua...selamat menikmati hari libur bersama keluarga tercinta. Hari libur adalah momen yang tepat untuk menambah kedekatan antar anggota keluarga baik keluarga inti maupun keluarga besar.

\end{document}

#### Hasil ekseskusi menampilkan seperti berikut:

Sapa pagi Selamat pagi semua...selamat menikmati hari libur bersama keluarga tercinta. Hari libur adalah momen yang tepat untuk menambah kedekatan antar anggota keluarga baik keluarga inti maupun keluarga besar.

#### Aktifitas 6 : Menyisipkan Pemisah Baris

Contoh penggunaannya sebagai berikut:

```
\documentclass{article}
```

\begin{document}

merupakan Dropbox pionir layanan cloud computing/komputasi awan cukup banyak yang menjadi digunakan orang. Fitur yang andalan Dropbox adalah sinkronisasi data secara otomatis melalui folder khusus Dropbox di desktop (Desktop Sync Clients).

Fitur Dropbox yang sangat berguna lainnya adalah adanya kemudahan berbagi folder data dengan orang lain dan fitur push download secara otomatis cukup dengan klik link download tanpa harus masuk ke laman situs.

\end{document}



#### Hasil ekseskusi seperti tampilan berikut:

Dropbox merupakan pionir layanan cloud computing/komputasi awan yang cukup banyak digunakan orang. Fitur yang menjadi andalan Dropbox adalah sinkronisasi data secara otomatis melalui folder khusus Dropbox di desktop (Desktop Sync Clients). Fitur Dropbox yang sangat berguna lainnya adalah adanya kemudahan berbagi folder data dengan orang lain dan fitur push download secara otomatis cukup dengan klik link download tanpa harus masuk ke laman situs.

Pada perintah kode LaTeX di atas, meskipun kalimat "Fitur Dropbox yang sangat berguna lainnya adalah adanya kemudahan berbagi folder data dengan orang lain …" menjadi baris baru, tetapi setelah dieksekusi menghasilkan baris kalimat yang tidak terspisah dari kalimat sebelumnya. Bandingkan dengan perintah kode LaTeX berikut dan hasil yang ditampilkan.

\documentclass{article}

\begin{document}

Dropbox merupakan pionir layanan cloud computing/komputasi awan yang cukup banyak digunakan orang. Fitur yang menjadi andalan Dropbox adalah sinkronisasi data secara otomatis melalui folder khusus Dropbox di desktop (Desktop Sync Clients).

\linebreak

Fitur Dropbox yang sangat berguna lainnya adalah adanya kemudahan berbagi folder data dengan orang lain dan fitur push download secara otomatis cukup dengan klik link download tanpa harus masuk ke laman situs.

\end{document}



Pada pengaturan ini ditambahkan perintah LaTeX \linebreak. Hasil eksekusi sebagai berikut:

Dropbox merupakan pionir layanan cloud computing/komputasi awan yang cukup banyak digunakan orang. Fitur yang menjadi andalan Dropbox adalah sinkronisasi data secara otomatis melalui folder khusus Dropbox di desktop (Desktop Sync Clients). Fitur Dropbox yang sangat berguna lainnya adalah adanya kemudahan berbagi folder data dengan orang lain dan fitur push download secara otomatis cukup dengan klik link download tanpa harus masuk ke laman situs.

Hasil menunjukkan kalimat setelah \linebreak menjadi baris baru terpisah dari baris sebelumnya.

#### Aktifitas 7 : Environment

Membuat kalimat center

Perintah kode LaTeX untuk membuat posisi kalimat berada di tengah sebagai berikut:

\documentclass{article}

\begin{document}

\begin{center}

Hari ini adalah hari libur.\\

Banyak aktivitas yang bisa dilakukan di hari libur.//

Baik aktivitas pribadi atau bersama keluarga.

\end{center}

\end{document}

#### Setelah dieksekusi menampilkan hasil berikut:

Hari ini adalah hari libur. Banyak aktivitas yang bisa dilakukan di hari libur. Baik aktivitas pribadi atau bersama keluarga.

### Membuat daftar berurutan

```
\documentclass{article}
```

\begin{document}

```
Makanan dan minuman kesukaanku adalah
\begin{enumerate}
    \item Kopi
    \item Susu
    \item Pempek
    \item Bakso
\end{enumerate}
```

\end{document}

## Setelah dieksekusi menampilkan hasil sebagai berikut:

Makanan dan minuman kesukaanku adalah

- 1. Kopi
- 2. Susu
- 3. Pempek
- 4. Bakso

## E. latihan/tugas

- 1. Apa yang Anda ketahui tentang LaTeX?
  - a. LaTeX adalah pengolah kata biasa yang dapat menghasilkan berbagai format dokumen.
  - b. LaTeX adalah suatu sistem bahasa markup yang mempunyai aturan tetap.
  - c. LaTeX adalah sistem penyiapan dokumen dengan format terstruktur.
  - d. LaTeX adalah sistem dokumen yang dapat menghasilkan berbagai format dokumen.

- 2. Berkaitan dengan dokumen LaTeX, pernyataan manakah yang *tidak* benar?
  - a. Dokumen LaTeX merupakan dokumen polos dengan ekstensi .text
  - b. Dokumen LaTeX menggunakan bahasa markup dengan format tertentu.
  - c. Dokumen LaTeX merupakan dokumen TeX yang dapat di*-generate* menjadi dokumen pdf
  - d. Dokumen LaTeX merupakan dokumen polos dengan ekstensi .doc
- 3. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengkompilasi dokumen LaTeX adalah ....
  - a. Text distribution
  - b. Text processor
  - c. Text editor
  - d. Text

converter

- 4. Typesetting untuk sistem operasi Windows adalah ....
  - a. MiKTeX
  - b. TeX Live.
  - c. MacTeX
  - d. TeXt
- 5. Jika Anda hendak membuat dokumen berbentuk jurnal, maka *class* dokumen yang Anda gunakan adalah ....
  - a. Book
  - b. Article
  - c. Letter
  - d. Slide
- 6. Perintah untuk mengubah bentuk font huruf menjadi tebal adalah ....
  - a. \textbf
  - b. \underline
  - c. \Huge

- d. \Large
- 7. Environment untuk menuliskan daftar berurutan adalah ....
  - a. enumerate
  - b. *itemize*
  - c. flushright
  - d. flushleft
- 8. Untuk menghidupkan mode matematika di mana persamaan matematika menjadi baris sendiri terpisah dengan teks sebelumnya menggunakan simbol....
  - a. \$
  - b. \$\$
  - c. &
  - d. ^
- 9. Kode LaTeX untuk integral adalah ....
  - a. \int
  - b. \sum
  - c. \times
  - d. \div
- 10. Dokumen LaTeX dapat dikonversi menjadi dokumen-dokumen berikut, kecuali ....
  - a. .PDF
  - b. .EPS
  - c. .DVI
  - d. .DOCX
- 11. Perintah \hline digunakan untuk membuat ....
  - a. garis horizontal
  - b. garis vertical
  - c. garis putus-putus
  - d. garis tebal

#### F. Rangkuman

LaTeX adalah sistem penyiapan dokumen dengan format terstruktur. Penulisan kode LaTeX menggunakan bahasa *markup*. Dokumen LaTeX merupakan dokumen polos dengan ekstensi .text. Untuk mengkompilasi dokumen TeX atau LaTeX digunakan perangkat lunak TeX *distribution*. Proses pembuatan dokumen LaTeX dimulai dengan mengetikkan kode LaTeX kemudian dikompilasi menggunakan TeX *distribution* dan kemudian di*generate* untuk menghasilkan output dokumen dalam format .pdf atau .eps atau DVI. LaTeX biasanya digunakan untuk membuat dokumen-dokumen ilmiah seperti jurnal, disertasi, karena LaTeX dapat menghasilkan tipografi yang berkualitas baik. LaTeX juga dapat digunakan untuk menghasilkan

## G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah Anda mempelajari materi dan mempraktikkan aktivitas pembelajaran silahkan mencoba menjawab latihan. Cocokkkan Jawaban Anda pada kunci jawaban. Jika Anda masih kesulitan dalam mengerjakan aktivitas pembelajaran Anda bisa membaca kembali uraian materi di kegiatan pembelajaran ini. Jika Anda dapat menjawab pertanyaan dengan betul pada latihan tersebut berarti Anda sudah menguasai materi yang ada di modul ini dan dapat melanjutkan mempelajari modul berikutnya. Jika belum terselesaikan semua, ulangi kembali untuk dapat memahami materi yang disampaikan.

#### H. Kunci Jawaban

1.	с	7. a
2.	d	8. b
3.	a	9. a
4.	a	10. d
5.	b	
6.	a	

# Daftar Pustaka

https://www.openoffice.org/download/index.html

https://www.openoffice.org/dev\_docs/source/sys\_reqs\_aoo41.html

http://www.tutorialsforopenoffice.org/category\_index/wordprocessing.html

https://www.openoffice.org/product/math.html

https://www.openoffice.org/product/writer.html

Wilkins D.R. (2005). Getting Started with LaTeX. http://www.maths.tcd.ie/~dwilkins/LaTeXPrimer/. Diakses pada tanggal 25 Desember 2015

http://www.texstudio.org/

Serviana H.(2011). LATEX Untuk Pemula. <u>http://matematika.upi.edu/wp-</u> <u>content/uploads/2011/03/LaTeXpemula.pdf</u>. Diakses 25 Desember 2015



Modul Diklat Guru Pembelajar



# Data Penulis dan Penelaah

## A. Data Penulis

1.	Nama	: Jakim Wiyoto, S.Si
	Jabatan	: Pengembang Teknologi Pembelajaran Pertama
	Instansi	: PPPPTK Matematika Yogyakarta
	Alamat	: Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari, Condongcatur, Depok,
		Sleman, DIY
	No Telp/Hp	: 085743576007
	Email	: jakim.wiyoto@gmail.com
2.	Nama	: Muda Nurul Khikmawati, S.Kom, M.Cs
	Jabatan	: Widyaiswara Muda
	Instansi	: PPPPTK Matematika Yogyakarta
	Alamat	: Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari, Condongcatur, Depok,
		Sleman, DIY
	No Telp/Hp	: 08112578144
	Email	: mbak_uun@yahoo.com
3.	Nama	: Abdul Karim, S.Pd.
	Jabatan	: Guru
	Instansi	: SMP Nasima Semarang
	Alamat	: Jl. Tri Lomba Juang No. 1
	No Telp/Hp	: 08122264726
	Email	: thilelogic2003@gmail.com



B. Data Penelaah

1.	Nama	: Ani Ismayani, S.Pd.,
	Jabatan	: Guru Dewasa
	Instansi	: SMK N 1 Cianjur
	Alamat	: Jl. Siliwangi No. 41 Cianjur
	No Telp/Hp	: 081809819403
	Email	: ayasofa@gmail.com

2.	Nama	: Nur Amini Mustajab, S.Pd.Si.
	Jabatan	: Pengembang Teknologi Pembelajaran Pertama
	Instansi	:PPPPTK Matematika Yogyakarta
	Alamat	: Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari, Condongcatur, Depok,
		Sleman, DIY
	No Telp/Hp	: 081328189709
	Email	: minimazee@gmail.com
3.	Nama	: Ashari Sutrisno, M.T.
	Jabatan	: Widyaiswara Muda
	Instansi	: PPPPTK Matematika Yogyakarta
	Alamat	: Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari, Condongcatur, Depok,
		Sleman, DIY
	No Telp/Hp	: 083840914848,

