

MODUL TUTORIAL

17 OKTOBER 2013

WINGEOM



Disusun Oleh : Nikenasih Binatari, M.Si. dan Dwi Lestari, M.Sc.

email: dwilestari@uny.ac.id

Modul ini disajikan pada Pelatihan Penggunaan Wingeom dan Winplot untuk Mengatasi Kesulitan Guru Sekolah Menengah Di DIY dalam Penyusunan Bahan Ajar Matematika

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulisan modul tutorial *winGeom* ini dapat diselesaikan dengan lancar. Modul tutorial ini disusun untuk panduan mempelajari dan mempraktikkan penggunaan *winGeom*. Penyusunan modul ini merujuk pada beberapa sumber atau referensi yang digunakan.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Tim PPM “**Pelatihan Penggunaan Wingeom dan Winplot untuk Mengatasi Kesulitan Guru Sekolah Menengah Di DIY dalam Penyusunan Bahan Ajar Matematika**” yang telah memberikan sumbangsih ilmu dalam menggunakan *winGeom*. Semoga mendapat balasan dari Allah SWT. Modul tutorial ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu kami menampung kritik dan saran yang dapat digunakan untuk perbaikan selanjutnya.

Penulis

Tim PPM

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Bab I Mengenal WINGEOM	1
BAB II WINGEOM 2D	3
DAFTAR PUSTAKA	

Bab I

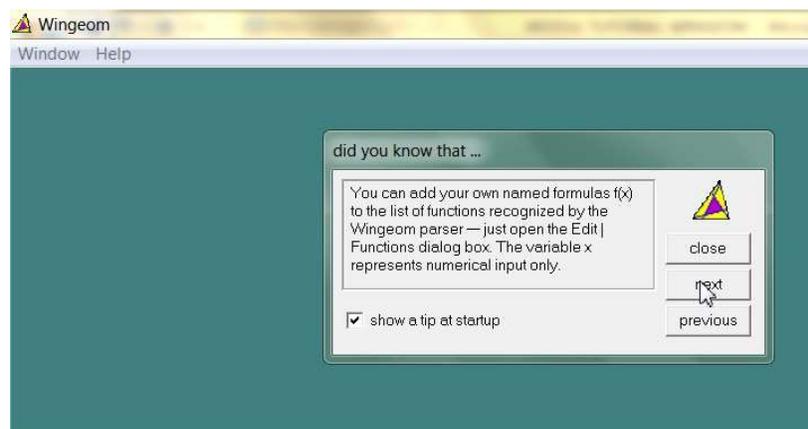
MENGENAL WINGEOM

1.1 Apa itu WINGEOM

Wingeom adalah salah satu software yang dikembangkan oleh Dr. Richard Parris, seorang tenaga pengajar di Philips Exeter Academy di New Hampshire. Wingeom merupakan suatu paket software yang memungkinkan pengguna menggambar geometri 2D maupun 3D menggunakan komputer, hampir sama dengan GSP dan Cabri. Software ini tersedia untuk didownload secara gratis di website : (<http://math.exeter.edu/rparris/>).

1.2 Mengenal area kerja WINGEOM

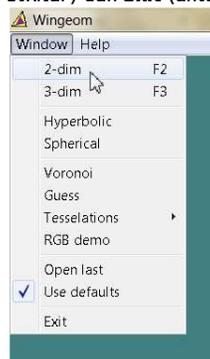
Untuk memulai menjalankan program, double-klik icon Wingeom sehingga muncul tampilan awal seperti Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Awal Wingeom

Pada tampilan awal, diberikan beberapa tips dalam menjalankan program Wingeom yang muncul dalam dialog box seperti pada gambar diatas. Pilih **close** jika ingin menutup tips tersebut, **next** jika ingin melihat tips selanjutnya dan **previous** jika ingin melihat tips sebelumnya. Apabila Kita tidak ingin membaca tips tersebut setiap kali Kita menjalankan program Wingeom, maka klik tKita centang yang terletak di depan kata **show a tip at startup**, sampai tKita centang hilang.

Klik menu Window untuk memilih menubar yang disediakan. Terdapat 11 option yang dapat dipilih yaitu **2-dim** (untuk membuat gambar-gambar 2 Dimensi), **3-dim** (untuk membuat gambar-gambar 3 Dimensi), **hyperbolic**, **spherical**, **voronio**, **guess**, **tesselations**, **RGB demo**, **open last** (untuk membuka file terakhir yang dijalankan), **use defaults** (untuk menjalankan setingan stKitar) dan **exit** (untuk keluar dari program).



Gambar 2. Pilihan

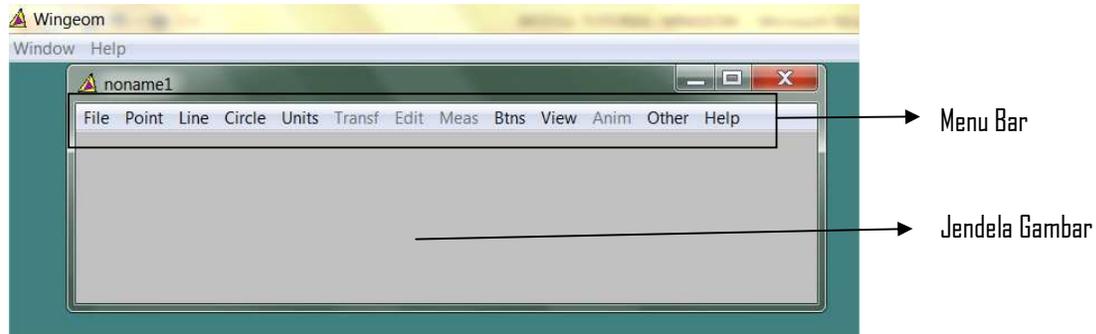
Pada modul ini hanya akan dibahas mengenai langkah-langkah menjalankan 2D saja.

Hal-hal yang perlu diketahui sebelum memulai memilih menu adalah

- Masing-masing menu memiliki file help.
- Masukan berupa teks tidak case-sensitive.
- Beberapa window atau dialog box dapat tetap muncul pada layar. Jika ingin menutupnya, maka cukup dengan klik button yang bernama 'close' atau dengan menekan Esc.
- Ketika window atau dialog box nya aktif, maka title bar akan menyala. Untuk memilih dialog box yang berbeda, Kita dapat menggunakan tombol **Tab** atau Mouse.
- Untuk menyalin materi teks, tekan **Ctrl + C** sedangkan untuk memasukkan materi teks, tekan **Ctrl + V**.
- Jika ingin kembali ke setingan awal, maka klik **Use defaults**.

Bab II WINGEOM – 2D

Tampilan awal Wingeom 2D berisi 13 menu bar yaitu File, Point, Line, Circle, Units, Transf, Edit, Meas, Btns, View, Anim, Other dan Help.



Gambar 3. Tampilan Awal Wingeom 2D

Untuk memperbesar layar, klik icon kotak yang berada disebelah tKita x di pojok kanan atas. Sebaliknya, untuk memperkecil layar, klik icon strip yang berada disebelah icon kotak.



Gambar 4. Maximize icon

Bidang datar terdiri atas titik dan garis. Pada Wingeom 2D ini, kita dapat membuat bermacam bangun datar dengan cara biasa yaitu menentukan titik-titiknya kemudian membuat garis dengan menghubungkan titik-titik tersebut. Untuk membuat titik dan garis, pastikan bahwa Toolbar Sgmnt pada Menu Btns telah aktif.

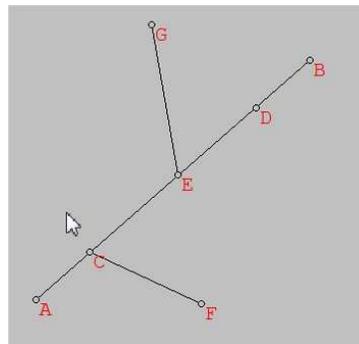


Gambar 5. Tombol Segments

Untuk menentukan titik, klik kanan pada Jendela Gambar, sementara untuk membuat garis, arahkan kursor pada salah satu titik, tekan klik kiri dan geser kursor sampai dititik kedua (klik kiri tetap ditekan). Nama-nama titik akan secara otomatis muncul berdasarkan abjad (A,B,C,D,dst)

Latihan I.

Buatlah titik dan garis seperti pada gambar berikut :



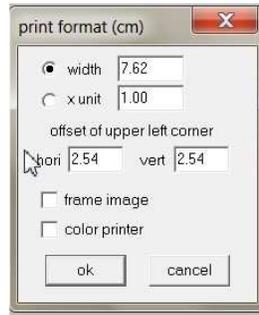
Selain dengan cara tersebut, Wingeom 2D mempermudah kita membuat bidang datar dengan menyajikan fasilitas-fasilitas tambahan yang terdapat pada menubar.

Penjelasan untuk masing-masing menubar yaitu sebagai berikut

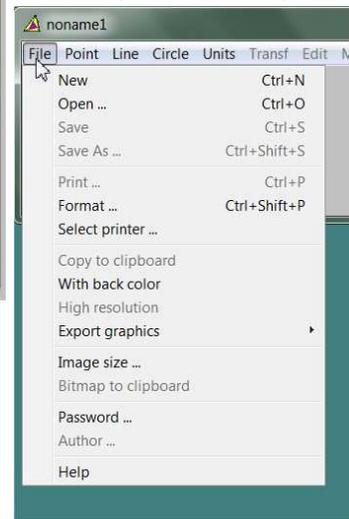
a. File

Pada menubar ini terdapat toolbar sebagai berikut :

- **New**, untuk menutup file sebelumnya dan ingin membuat file yang baru.
- **Open**, untuk membuka file lama yang sebelumnya sudah disimpan.
- **Save**, untuk menyimpan file.
- **Save as**, untuk menyimpan file yang dengan nama yang baru.
- **Print**, untuk mencetak gambar. Namun sebelum Kita cetak, pastikan format print sudah benar.
- **Format**, untuk mengatur hasil setelah diprint. Ukuran dalam satuan cm. Klik frame image jika menginginkan gambar berbingkai kotak bergaris tunggal dan klik color printer jika menginginkan gambar dicetak berwarna.
- **Select printer**, untuk merubah printer.
- **Copy to clipboard**, untuk menyalin gambar pada aplikasi windows yang lain.
- **Image size**, untuk merubah ukuran pixel agar kompatibel dengan dokumen yang diinginkan.



sebelumnya sudah Kita simpan



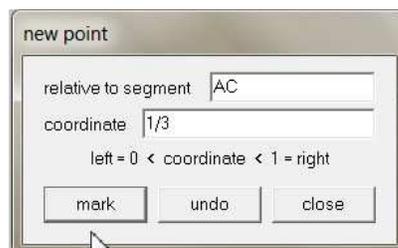
Gambar 5. Tampilan toolbar pada menu File.

- **Password**, untuk mengunci gambar sehingga Kita dapat mengendalikan siapa saja yang dapat menggunakan file Kita.

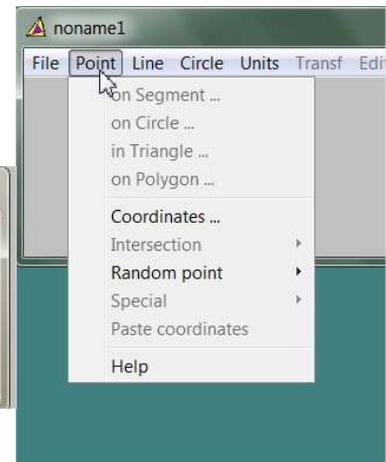
b. Point

Menu ini terkait dengan titik yang terdapat pada gambar yang Kita buat. Menu Point digunakan untuk menentukan titik yang lebih spesifik.

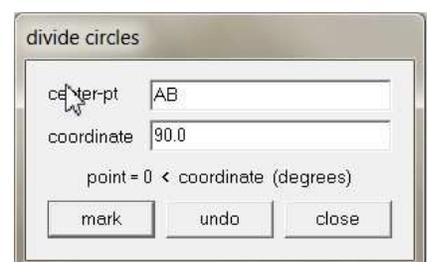
- **On segment**, untuk menentukan titik pada garis. Misalkan ingin dicari titik pada garis AC, dengan perbandingan 1/3 dari titik A, maka relative to segment diisi AC sementara coordinate diisi 1/3. Klik mark, maka pada garis AC akan muncul titik baru.



Gambar 6. Tampilan On segment



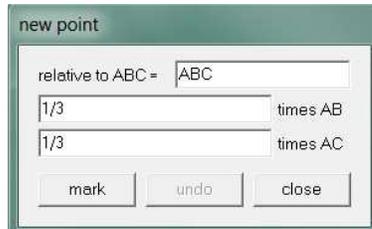
- **On circle**, untuk menentukan titik pada lingkaran. Misalkan ingin dicari titik pada lingkaran jari-jari di A dengan sudut 90° (berlawanan arah jarum jam) dari titik B
- **On triangle**, untuk menentukan titik dalam segitiga.



Dialog box yang ditampilkan hampir sama dengan dialog box sebelumnya, hanya saja pada tool ini diperlukan informasi mengenai koordinat titik dari dua buah sisi segitiga.

Misalkan diberikan sebarang segitiga ABC, maka input dalam dialog box adalah perbandingan titik tersebut jika sejajar dengan garis AB dan AC. Gambar 7. Tampilan On Circle

Agar lebih dapat dipahami, gantilah pecahan-pecahan pada dialog boxnya. Bagaimana jika salah satu pecahannya bernilai 0 atau 1.



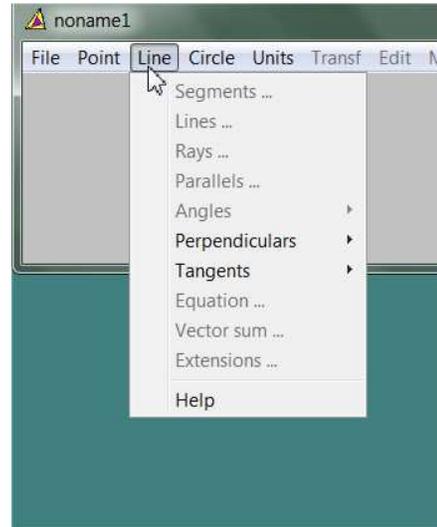
Gambar 8. Tampilan On Triangle

- **On polygon**, untuk menentukan titik pada segibanyak.
- **Coordinates**, untuk menentukan koordinat suatu titik.
Tool ini cukup mudah digunakan yaitu dengan mengisi dialog box dengan koordinat x dan y.
- **Intersection**, untuk menentukan titik perpotongan.
Catatannya, intersection digunakan untuk menentukan titik perpotongan dari dua buah garis sehingga dua garis tersebut harus terdefinisi dengan jelas terlebih dahulu.
- **Random point**, untuk menentukan sebarang titik. Komputer menggunakan sistem acak untuk menentukan sebarang titik pada garis yang ditentukan.
- **Special**, untuk menentukan titik-titik tertentu misalnya circumcenter, incenter, orthocenter, dll.

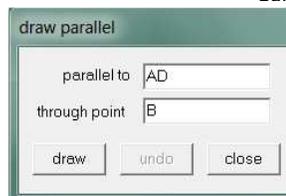
c. Line

Menu ini digunakan untuk membuat suatu garis.

- **Segments**, digunakan untuk membuat garis dengan menghubungkan dua buah titik dan dapat pula untuk menggambar sebuah bidang datar secara langsung.
Misalkan ingin membuat persegi panjang ABCD, maka cukup masukkan ABCDA.
- **Lines**, digunakan untuk membuat garis yang melalui dua buah titik.
- **Rays**, hampir sama dengan Lines akan tetapi hanya pada satu arah saja. Misalkan list AC, maka A sebagai titik ujung dari garis yang melalui titik A dan C.
- **Parallels**, untuk membuat garis paralel. Misalkan ingin dibuat garis yang paralel terhadap garis AD dan melalui titik B maka cukup ketik



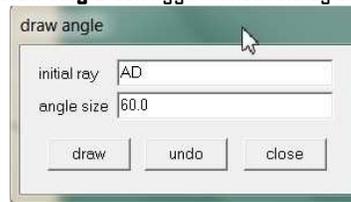
Gambar . Tampilan Menu Lines



Gambar. Dialog box parallel

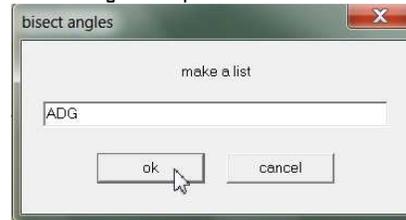
Kemudian klik **draw**.

- **Angles**, untuk membuat garis yang mempunyai ukuran sudut tertentu terhadap garis tertentu. Misalkan ingin membuat garis yang berukuran 60° berlawanan arah dengan jarum jam terhadap garis AD, maka langkah-langkahnya adalah **Line > Angles > New Angle** sehingga muncul dialog box seperti berikut



Gambar. Dialog box new angle

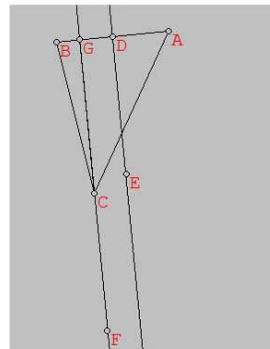
Sedangkan untuk membuat garis yang membagi sudut sama besar, maka langkah-langkahnya adalah **Line > Angles > Bisect Old** sehingga muncul dialog box seperti berikut, kemudian pilih OK.



Gambar. Dialog box bisect old

Catatan : entry berupa tiga titik.

- **Perpendicular**, untuk membuat garis yang tegak lurus terhadap suatu garis. Pada menu ini, terdapat tiga pilihan yaitu altitute (ruas garis yang tegak lurus terhadap suatu ruas garis dan melalui titik tertentu), perpendicular bisector (garis yang tegak lurus terhadap suatu ruas garis dan melalui titik tengah garis tersebut), dan general (garis yang tegak lurus terhadap ruas garis dan melalui titik tertentu). Berikut adalah contoh perbedaannya



Gambar . garis-garis yang tegak lurus terhadap ruas garis AB.

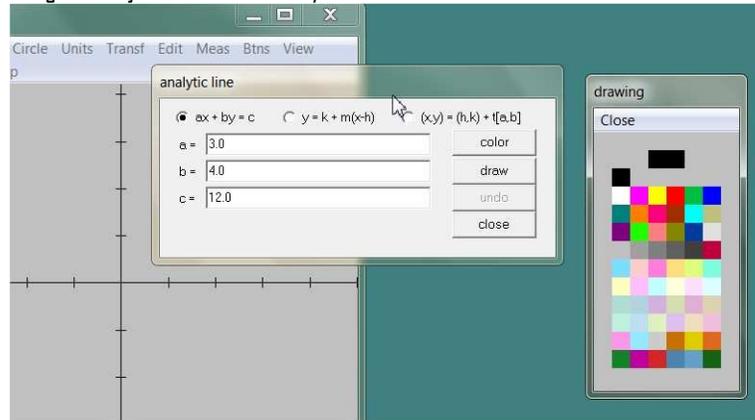
Ruas garis GC merupakan ruas garis yang tegak lurus terhadap ruas garis AB dan melalui titik C dan digambar menggunakan perintah **Lines > Perpendicular > Altitude**.

Garis DE adalah garis yang tegak lurus terhadap ruas garis AB dan melalui titik tengah AB, digambar menggunakan perintah **Lines > Perpendicular > Perpendicular Bisector**.

Garis GF merupakan garis yang tegak lurus terhadap ruas garis AB dan melalui titik C, digambar menggunakan perintah **Lines > Perpendicular > General**.

- **Tangent**, digunakan untuk menggambar garis singgung. Terdapat tiga pilihan dalam tools ini yaitu point-circle (jika diberikan suatu lingkaran kemudian akan digambar dua garis singgung pada lingkaran tersebut yang melalui titik diluar lingkaran), circle-circle (jika diberikan dua buah lingkaran dimana salah satunya tidak berada dalam lingkaran yang lain, kemudian akan digambar dua ruas garis yang menyinggung kedua lingkaran), dan Point-conic (jika diberikan elips atau parabola, kemudian akan digambar dua ruas garis singgung yang melalui suatu titik diluar elips atau parabola tersebut).

- **Equation**, dapat digunakan jika koordinat axisnya terdefinisi. Klik **view > axes > axes**.



Gambar . Tampilan toolbar Equation pada menu Line.

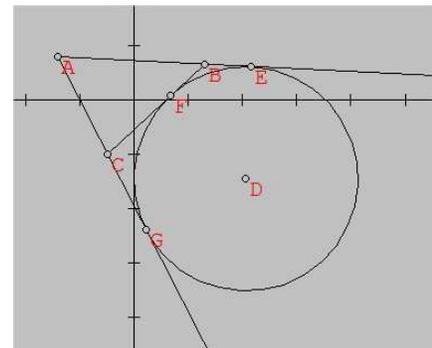
Terdapat tiga jenis persamaan yang dapat dipilih yaitu $ax + by = c$, $y = k + m(x-h)$ dan $(x,y) = (h,k) + t[a,b]$. Untuk menentukan warna dari gambar persamaan, klik draw > klik warna yang dipilih.

- **Extension**, digunakan untuk memperpanjang garis. Catatan, terdapat perbedaan antara memperpanjang garis AB dan BA.

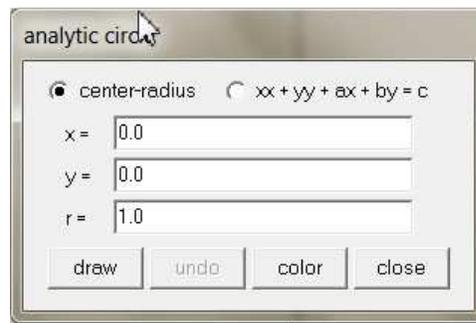
d. Circle

Menu ini digunakan untuk menggambar hal-hal yang terkait dengan lingkaran.

- **Circumcircle**, untuk menggambar lingkaran yang melalui tiga titik. Titik pusat dinyatakan sebagai titik baru dan diberi label. Contoh, buat sebarang tiga titik A,B dan C kemudian klik **Circle > Circumcircle > ABC > draw**.
- **Incircle**, untuk menggambar lingkaran dalam segitiga. Titik pusat dan tiga titik singgungnya kemudian diberi label.
- **Radius-center**, untuk menggambar lingkaran dan busur lingkaran jika titik pusatnya diketahui.
- **Poincare**, jika diberikan sebuah lingkaran dan dua titik dalam lingkaran misalkan A dan B. Poincare akan menggambar busur yang melalui A dan B.
- **Apollonian**, jika diberikan dua buah titik A dan B, akan apollonian akan memberikan semua titik P yang mempunyai perbandingan yang sama PA/PB.
- **Excircle**, untuk menggambar lingkaran yang menyinggung ruas garis BC, garis AB dan garis AC atas segitiga ABC.
- **Nine-point**, untuk menggambar lingkaran yang melalui ketiga alas garis tinggi segitiga.
- **Equation**, untuk menggambar lingkaran dengan menentukan titik pusat dan jari-jarinya atau dengan menulis formulanya.



Gambar . Contoh Excircle

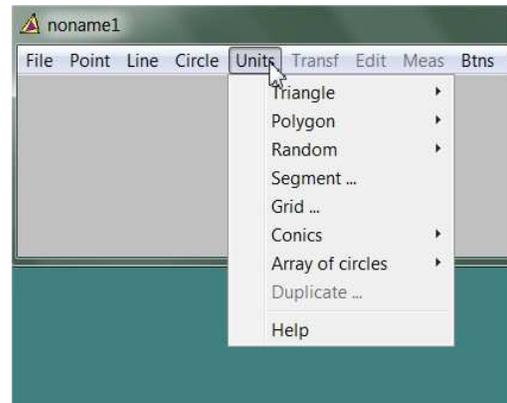


Gambar . Tampilan Equation pada Circle

- **Tangent circle**, jika diberikan tiga titik A, B dan C maka tangent circle akan memberikan tiga buah lingkaran berpusat di A, B dan C yang saling bersinggungan.
- **Soddy circle**, jika diberikan tiga buah lingkaran yang saling bersinggungan maka Soddy circle akan memberikan dua buah lingkaran yang menyinggung ketiga lingkaran tersebut.

e. Units

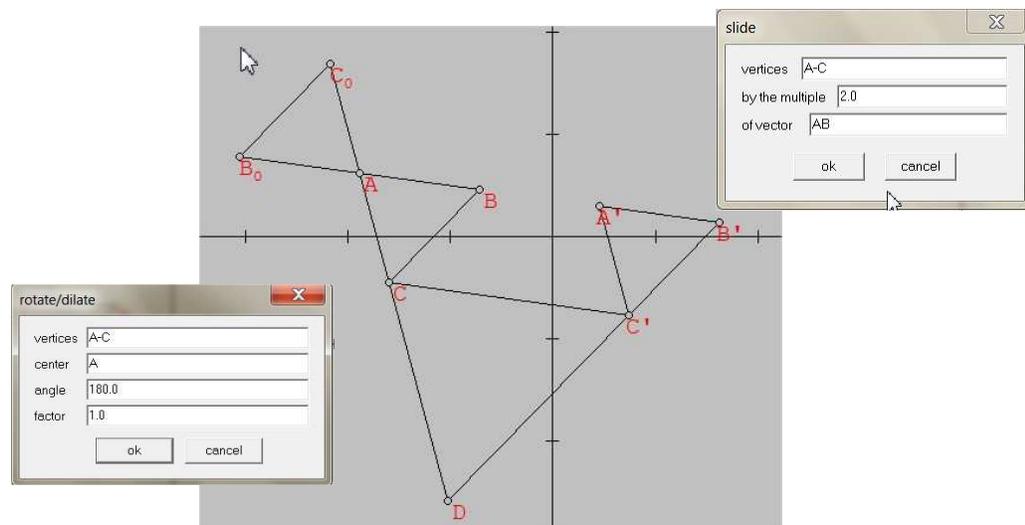
Menu ini digunakan untuk menggambar bidang datar yang spesifik misalnya segitiga, segibanyak, sebarang, dll.



- **Triangle**, untuk menggambar segitiga dengan mendefinisikan ASA (sudut sisi sudut), SAS (sisi sudut sisi), SSS (sisi sisi sisi) dan HL (hipotenusa dan salah satu sisi segitiga siku-siku).
- **Polygon**, untuk menggambar segi banyak misalkan regular (segibanyak beraturan) dengan menentukan banyaknya sisi dan panjang sisinya, Kite (layang-layang), Parallelogram (Jajar genjang) dan Isosceles trapezoid (trapesium sama kaki) dengan menentukan sisi sudut sisinya.
- **Star polygon**, untuk menggambar bintang dengan menentukan banyak sisi, panjang sisi dan offset yaitu untuk menentukan titik-titik yang terhubung.
- **Segment**, untuk menggambar ruas garis dengan menentukan panjang dan sudut kemiringan terhadap sumbu-x.

f. Transf

Menu ini digunakan untuk melakukan transformasi geometri. Translasi, Rotasi dan Dilatasi digunakan berturut-turut untuk menggeser, memutar dan memperbesar/memperkecil gambar.



Gambar . Contoh tampilan tranformasi geometeri

g. Edit

Untuk kembali pada kontruksi sebelumnya, klik Edit > Undo.

Untuk menghapus titik, garis, lingkaran, semua garis, klik Edit > Delete > pilih menu Point (titik), Line (garis), circle (lingkaran) atau All line (semua garis).

h. Meas

Digunakan untuk mengukur dengan mengetik perintah data numerisnya kemudian tekan enter. Beberapa contoh perintah diantaranya adalah

Enter AB for the length of segment AB.

Enter $\angle ABC$ for the size (in degrees) of angle ABC.

Enter ABC for the area of triangle ABC.

Enter ABCDE for the area of pentagon ABCDE.

Enter $AB+BC+CD+DA$ for the perimeter of quadrilateral ABCD.
You can also enter $[per](ABCD)$.

Enter AB/AC for the ratio of lengths AB and AC.

Enter $AB|CD$ for the angle between vectors AB and CD.

Enter $(AB^2+BC^2)^{0.5}$ for the length of the hypotenuse of the right triangle whose legs are AB and BC. Press $\sqrt{\quad}$ to insert an exponent 2 (instead of 2).

Enter A for the coordinates of vertex A.

Enter $[x](A)$ for the x-coordinate of vertex A.

Enter $[\sin](\angle ABC)$ for the sine of angle ABC.

Enter $[\text{arc}](ABC)$ for the length of the circular arc drawn with radius BA and central angle ABC. (The length of BC is ignored.)

Enter $[\text{cir}](AB)$ for the circumference of the circle with radius AB.

Enter $[\text{pie}](AB)$ for the area of the circle with radius AB.

Enter $[\text{pie}](ABC)$ for the area of the sector drawn with radius BA and central angle ABC. (The length of BC is ignored.)

Enter $[\text{seg}](ABC)$ for the area of the circular segment drawn with radius BA and central angle ABC. (The length of BC is ignored.)

Enter $[\text{slope}](A,B)$ for the slope of a segment AB.

Enter $[\text{eqn}](A,B)$ for its slope-intercept equation.

Enter $[\text{min}](AB,BC,CA)$ for the shortest of the lengths AB, BC, CA.

Enter $[\text{rad}](\angle ABC)$ for the radian measure of angle ABC.

Enter $[\text{picki}](ABCDE)$ for the number of lattice points interior to the lattice-point polygon ABCDE.

Enter $[\text{pickb}](ABCDE)$ for the number of lattice points on the lattice-point polygon ABCDE.

i. Btms

Menu ini digunakan untuk akses yang lebih 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 dan melalui titik yang lain.
- **Lines**, untuk membuat garis yang melalui kedua titik.
- **Circles**, untuk membuat lingkaran. Klik kiri pada suatu titik sebagai titik pusatnya kemudian drag kursor sesuai dengan ukuran jari-jari yang diinginkan.
- **Drag vertices**, untuk merubah lokasi titik.

- **Text**, menghapus label dari pada titik.

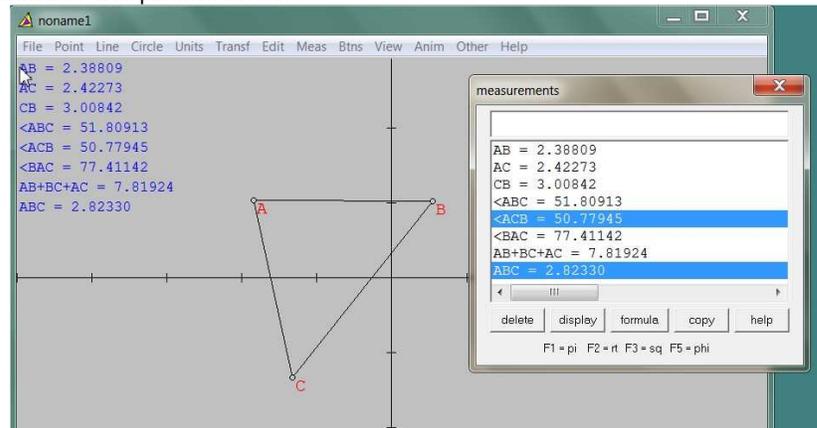
- j. Anim
- k. Other
- l. Help

CONTOH LATIHAN

2.1 Membuat segitiga sebarang dan menentukan panjang sisi, besar sudut, keliling, dan luasnya.

Lakukan langkah-langkah berikut :

1. Buatlah segitiga sebarang dengan klik kanan untuk membuat tiga titik kemudian hubungkan masing-masing titik.
2. Klik meas kemudian ketik perintah berikut :

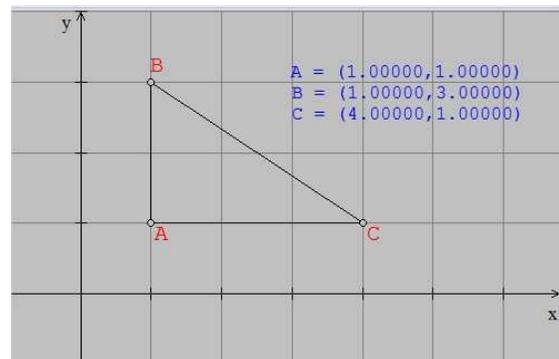


Gambar . Latihan segitiga

2.2 Membuat segitiga yang sudah ditentukan koordinat titiknya.

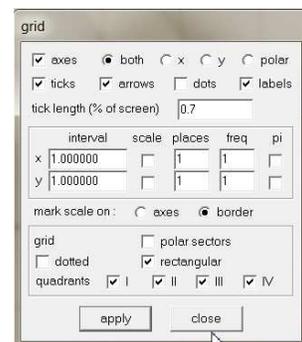
Untuk membuat segitiga seperti pada gambar disamping, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah

- Terdapat gridline pada koordinat kartesiusnya dengan sumbu-x dan sumbu-y berarah.
- Menentukan titik-titik A, B dan C. Ingat bahwa urutan diperhatikan.
- Menghubungkan ketiga titik seperti gambar.
- Menampilkan koordinat titiknya.



Langkah-langkah yang harus dilakukan

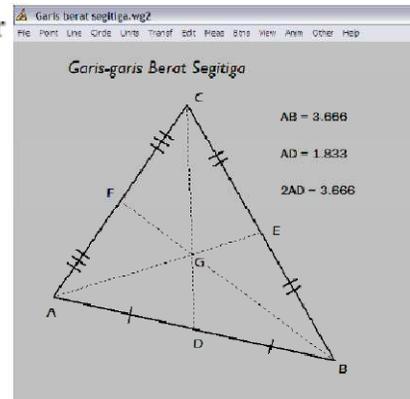
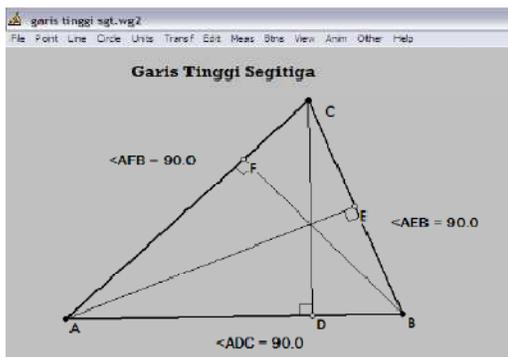
- Klik view > grid, kemudian centang axes, both, arrows, labels, interval x dan y bernilai 1 kemudian apply.
- Klik point > koordinat dan masukkan (1,1) klik mark, (1,3) klik mark, dan (4,1) klik mark, berurutan.
- Pastikan btns > segments. Selanjutnya hubungkan masing-masing titik A-B, A-C dan B-C.
- Klik meas, kemudian gunakan perintah A > enter > B > enter > C > enter.
- Untuk merubah posisi text, gunakan Btns > text.



2.3 Menggambar Garis-garis pada segitiga

Garis Tinggi Segitiga

Untuk menggambar garis tinggi pada sebuah segitiga, misalkan segitiga ABC, dapat dilakukan sebagai berikut: klik: *Line > Perpendiculars > Altitudes*, muncul jendela draw altitude. Misalkan akan dilukis garis tinggi melalui titik C dan tegak-lurus AB, kita isikan *perp to line* dengan AB, *form point* dengan C, klik *draw*. Contoh hasilnya dapat dilihat dalam Gambar



Garis Bagi Segitiga

Untuk menggambar garis bagi pada sebuah segitiga dapat dilakukan dengan cara yang sama dengan membagi sudut menjadi dua bagian yang sama.

Garis Berat dan Garis Sumbu Segitiga

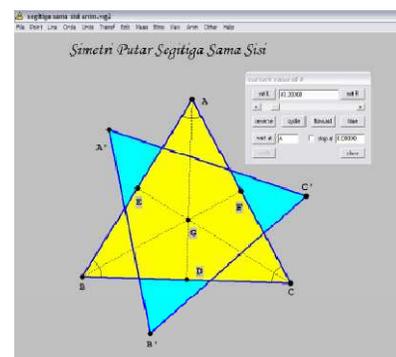
Untuk menggambar garis berat pada sebuah segitiga dapat dilakukan dengan membuat titik tengah sebuah sisi, misalkan AB, dengan cara: klik: *Point > on Segment*, muncul jendela new point, isikan *relative to segment* dengan AB, isikan *coordinat* dengan $1/2$, klik *mark*, maka diperoleh titik tengah AB yaitu titik D. Selanjutnya lukis ruas garis CD.

Menggambar garis sumbu terlebih dulu dengan menggambar titik tengah suatu sisi dan dilanjutkan dengan menggambar garis yang melalui titik tengah tersebut dan tegak lurus sisi tersebut. Contoh hasilnya dapat dilihat dalam Gambar

2.4. Membuat animasi pada segitiga

Penggunaan fasilitas animasi berikut diberikan dengan mengambil contoh kasus untuk segitiga. Contoh animasi berikut dapat untuk menjelaskan simetri putar pada segitiga samasisi. Hal ini dapat dilakukan dengan langkah berikut :

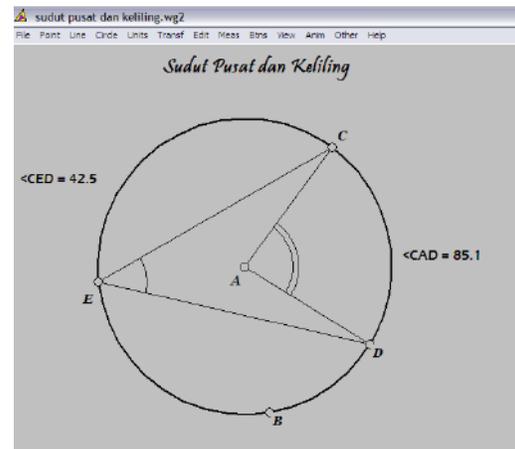
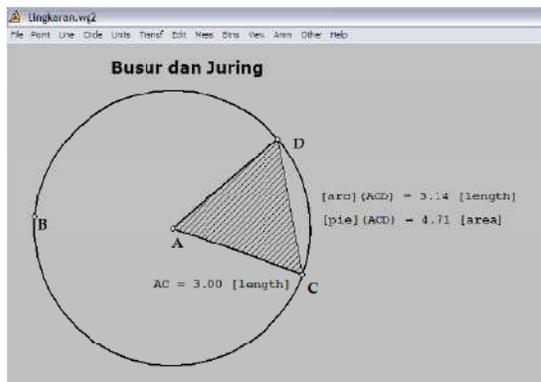
- i.) Buatlah sebuah segitiga samasisi ABC beserta garis-garis beratnya, misalkan AD, BF, ED, dan titik perpotongannya, misalkan titik G.
- ii.) Klik *Transf > Rotate*, sehingga muncul kotak *rotate/dilate*. Kolom *vertices* diisi dengan titik-titik yang ingin dirotasikan misalnya titik-titik pada segitiga ABC, kolom *using center* diisi dengan pusat rotasi, misalkan G. Kolom *angle* diisi dengan besarnya sudut perputaran yang diikuti *slider* yang dipilih, misalkan #, dan pada kolom *dilation factor* diisi dengan besarnya faktor dilatasi, misalkan 1 (karena diinginkan besarnya segitiga tetap), klik *ok* untuk menjalankan perintah yang dibuat atau *klik cancel* untuk membatalkan.
- iii.) Klik *Anim > # slider* maka akan muncul subjendela *current value of #*. Kemudian kita atur rentang nilai # (yang telah kita isikan sebagai besar sudut rotasi), dengan mengatur batas kiri, yaitu dengan mengisikan besar sudut, misalkan 0, kemudian klik *Set L*. Batas kanan slider, diatur dengan cara mengisikan besar sudut, misalkan 360 (kita inginkan 1 putaran penuh), kemudian klik *Set R*.
- iv.) Cobalah kita lihat hasil animasi dengan menggerakan slider maju-mundur. Klik *reverse* untuk menggerakan secara mundur bolak-balik atau *cycle* menggerakan secara terus menerus, atau *forward* untuk menggerakan secara maju bolak-balik. Cobalah juga untuk menu yang lain.
- v.) Untuk menghentikan (keluar dari animasi) tekan tombol *Q* pada keyboard komputer, tekan tombol *F* untuk mempercepat gerakan dan tekan tombol *S* untuk memperlambat gerakan.



2.5 Menggambar busur dan juring

Menggambar busur pada lingkaran, misalkan busur CD dengan sudut pusat CAD sebesar 60° pada lingkaran AB, dapat dilakukan dengan berikut. Lukis lingkaran AB, lukis titik C pada lingkaran, klik : *Circle > Radius-center*, maka muncul jendela *draw circle or arc*, isikan *centered at* dengan A, *arc starting at* dengan C, klik pilihan *angular size* dan isikan dengan 60, klik *draw*. Menggambar tali busur dapat dilakukan sama seperti menggambar ruas garis. Program Wingeom 2 dim ini nampaknya belum dapat mengarsir juring dan tembereng suatu lingkaran, arsiran dapat diberikan untuk suatu segibanyak.

Untuk menampilkan panjang busur lingkaran, misalkan pada lingkaran AB, akan ditentukan panjang busur dengan sudut pusat DAC, dapat dilakukan dengan cara: klik: *Meas >* isikan dengan: [arc] (ACD), lalu enter. Untuk menampilkan luas juring lingkaran dengan sudut pusat DAC, dapat dilakukan dengan cara: klik: *Meas >* isikan dengan: [pic] (ACD), lalu enter. Untuk menampilkan satuan dari ukuran yang diberikan, dapat dilakukan dengan *Other > Measurements > Show Unit*. Perhatikan contoh hasilnya pada Gambar



2.6 Menggambar Sudut Pusat dan sudut Keliling

Sudut pusat, sudut keliling lingkaran dan sudut antara dua tali busur dapat dilukis dengan cara menggambar lingkaran, titik-titik pada lingkaran dan Menggambar sudutnya dengan menghubungkan titik-titik dengan ruas garis. Sifat-sifat sudut ini dapat ditunjukkan dengan menampilkan besar sudut yang terkait. Dengan memanfaatkan *Btms > drag vertices* titik-titik dapat di geser-geser dan hubungan antar sudut yang ada dapat diamati. Tampilannya seperti dalam Gambar

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, A. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Khamim Thohari. *Mengajar Matematika secara Interaktif dengan Winplot dan Wingeom*

<http://math.exeter.edu/rparris/>