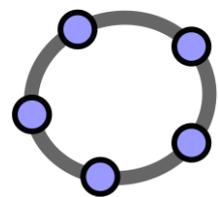


# GeoGebra Help

Official Manual 3.0



Markus Hohenwarter and Judith Hohenwarter  
[www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

# Bantuan GeoGebra 3.0

Terakhir pemutahiran: 17 September, 2008

Penulis

Markus Hohenwarter, [markus@geogebra.org](mailto:markus@geogebra.org)

Judith Hohenwarter, [judith@geogebra.org](mailto:judith@geogebra.org)

GeoGebra Online

Halaman Web: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

Pencarian Bantuan: <http://www.geogebra.org/help/search.html>

Terjemah Bahasa Indonesia

Aam Sudrajat, S.Si, [a2mstats@gmail.com](mailto:a2mstats@gmail.com)

# Daftar Isi

1.	Apa itu GeoGebra? .....	6
2.	Contoh .....	7
2.1.	Segitiga dan sudut .....	7
2.2.	Persamaan Linier $y = m x + b$ .....	7
2.3.	Titik Berat dari Tiga Titik A, B, dan C .....	8
2.4.	Membagi Ruas Garis AB pada Rasio 7:3 .....	8
2.5.	Membuat Persamaan Linier dengan Dua Peubah .....	9
2.6.	Garis Singgung pada Fungsi $x$ .....	9
2.7.	Penyelidikan Fungsi Polinom .....	11
2.8.	Integral .....	11
3.	Masukan Geometri .....	12
3.1.	Catatan Umum .....	12
3.1.1.	Menu Konteks .....	12
3.1.2.	Tampilkan dan Sembunyikan .....	13
3.1.3.	Jejak .....	13
3.1.4.	Perbesaran .....	13
3.1.5.	Rasio Sumbu-Sumbu .....	13
3.1.6.	Protokol Kontruksi .....	13
3.1.7.	Pita Navigasi .....	14
3.1.8.	Pendefinisian Ulang .....	14
3.1.9.	Dialog Properti .....	14
3.2.	Mode .....	15
3.2.1.	Mode Umum .....	16
3.2.2.	Titik .....	17
3.2.3.	Vektor .....	18
3.2.4.	Ruas Garis .....	18
3.2.5.	Sinar .....	19
3.2.6.	Poligon .....	19
3.2.7.	Garis .....	19
3.2.8.	Irisan Kerucut (Konik) .....	20
3.2.9.	Busur dan Sektor .....	21
3.2.10.	Angka dan Sudut .....	22
3.2.11.	Boolean .....	23
3.2.12.	Lokus .....	24
3.2.13.	Geometri Transformasi .....	24
3.2.14.	Teks .....	25
3.2.15.	Gambar .....	26
3.2.16.	Properti Gambar .....	26
4.	Masukan Aljabar .....	28
4.1.	Catatan Umum .....	28
4.1.1.	Mangubah Nilai .....	28
4.1.2.	Animasi .....	28
4.2.	Masukan Langsung .....	29
4.2.1.	Angka dan Sudut .....	29

4.2.2.	Titik dan Vektor .....	30
4.2.3.	Garis .....	30
4.2.4.	Irisan kerucut .....	30
4.2.5.	Fungsi dari x .....	31
4.2.6.	Daftar dari Objek.....	31
4.2.7.	Operasi Aritmatik .....	32
4.2.8.	Operasi Daftar .....	33
4.2.9.	Operasi Bilangan Kompleks.....	33
4.2.10.	Operasi Matriks.....	34
4.2.11.	Peubah Boolean .....	35
4.2.12.	Operasi-operasi Boolean .....	35
4.3.	Perintah-Perintah.....	36
4.3.1.	Perintah Umum.....	36
4.3.2.	Perintah Boolean .....	36
4.3.3.	Angka.....	37
4.3.4.	Sudut .....	39
4.3.5.	Titik .....	40
4.3.6.	Vektor .....	41
4.3.7.	Ruas Garis.....	42
4.3.8.	Sinar .....	42
4.3.9.	Poligon.....	43
4.3.10.	Garis .....	43
4.3.11.	Irisan kerucut .....	44
4.3.12.	Fungsi.....	45
4.3.13.	Kurva Parametrik .....	46
4.3.14.	Busur dan Sektor .....	47
4.3.15.	Gambar.....	48
4.3.16.	Teks .....	48
4.3.17.	Lokus .....	48
4.3.18.	Daftar .....	49
4.3.19.	Barisan.....	50
4.3.20.	Geometri Transformasi .....	50
4.3.21.	Statistik .....	52
4.3.22.	Protokol Konstruksi.....	57
5.	Pencetakan dan Ekspor .....	58
5.1.	Pencetakan.....	58
5.1.1.	Panel Gambar.....	58
5.1.2.	Protokol Konstruksi .....	58
5.1.3.	Jendela Geometri sebagai Gambar .....	59
5.2.	Panel gambar ke Clipboard.....	60
5.3.	Protokol Konstruksi sebagai Halaman Web .....	60
5.4.	Lembar Kerja Dinamis sebagai halaman web.....	60
6.	Opsi.....	62
6.1.	Perolehan Titik .....	62
6.2.	Satuan Sudut .....	62
6.3.	Banyaknya Desimal .....	62
6.4.	Kontinuitas .....	62
6.5.	Format Titik.....	62

6.6.	Format Sudut Siku-siku.....	63
6.7.	Koordinat.....	63
6.8.	Pelabelan.....	63
6.9.	Ukuran Font.....	63
6.10.	Bahasa.....	63
6.11.	Panel Gambar.....	63
6.12.	Simpan Pengaturan.....	63
7.	Peralatan dan Pitanya.....	64
7.1.	Peralatan Definisi Pengguna.....	64
7.2.	Penyesuaian Pita Peralatan.....	65
8.	Antarmuka JavaScript.....	66
9.	Indeks.....	67

# 1. Apa itu GeoGebra?

GeoGebra adalah software matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus. Software ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah oleh Markus Hohenwarter di Universitas Florida Atlantic.

Di satu sisi, GeoGebra adalah sistem geometri dinamik. Anda dapat melakukan konstruksi dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, begitu juga dengan fungsi, dan mengubah hasil konstruksi selanjutnya.

Di sisi lain, persamaan dan koordinat dapat dimasukan secara langsung. Jadi, Geogebra memiliki kemampuan menangani varabel-peubah untuk angka, vektor, titik, menemukan turunan dan integral dari suatu fungsi, dan menawarkan perintah-perintah seperti *Akar* atau *NilaiEkstrim*.

Kedua peninjauan karakteristik Geogebra di atas adalah: suatu ekspresi pada jendela aljabar bersesuaian dengan suatu objek pada jendela geometrid dan sebaliknya.

## 2. Contoh

Mari kita lihat beberapa contoh untuk memperoleh suatu gambaran mengenai beberapa kemungkinan yang dapat dilakukan dengan GeoGebra.

### 2.1. Segitiga dan sudut

Pilih mode  *Titik baru* pada *Pita Peralatan*. Klik pada panel gambar untuk membuat tiga titik sudut segitiga A, B, dan C.

Kemudian, pilih mode  *Poligon* dan klik titik-titik A, B, dan C secara berturut-turut. Untuk menutup segitiga *poli1* klik lagi pada titik awal A. Pada jendela aljabar akan terlihat panjang ruas garis (sisi) dan luas segitiga.

Untuk mendapatkan besar sudut-sudut segitiga, pilih mode  *Sudut* pada *Pita Peralatan*, lalu klik pada tengah-tengah segitiga tersebut.

Sekarang, pilih  mode *Pindahkan* dan *drag* titik sudut-titik sudut untuk mengubah segitiga secara dinamis. Jika anda tidak membutuhkan jendela aljabar dan sumbu-sumbu koordinat, sembunyikanlah dengan menggunakan menu *Tampilkan*.

### 2.2. Persamaan Linier $y = m x + b$

Sekarang kita akan berkonsentrasi pada pengertian  $m$  dan  $b$  pada persamaan linier  $y = mx + b$  dengan mencoba nilai-nilai yang berbeda untuk  $m$  dan  $b$ . Untuk melakukannya, kita dapat memasukan baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* pada bagian bawah jendela Geogebra, kemudian tekan tombol *Enter* pada setiap akhir baris masukan.

$$m = 1$$

$$b = 2$$

$$y = m x + b$$

Sekarang kita dapat mengubah  $m$  dan  $b$  menggunakan *Bilah masukan* atau langsung pada jendela aljabar dengan mengklik kanan (MacOS: *Apple* + klik) salah satu angka dan memilih  *DefinisiUlang*. Cobalah nilai-nilai  $m$  dan  $b$  berikut:

$$m = 2$$

$$m = -3$$

$$b = 0$$

$$b = -1$$

Anda juga dapat mengubah  $m$  dan  $b$  dengan sangat mudah menggunakan

- tombol panah (lihat [Animasi](#))

- Luncuran: Klik kanan (MacOS: *Apple* + klik) pada  $m$  atau  $b$  dan pilih *Tampilkan / Sembunyikan objek* (lihat juga mode [Luncuran](#)  $\rightleftarrows$ )

Dengan cara yang sama, kita dapat menyelidiki persamaan-persamaan irisan kerucut seperti:

- elips :  $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$
- hiperbola:  $b^2 x^2 - a^2 y^2 = a^2 b^2$  atau
- lingkaran:  $(x - m)^2 + (y - n)^2 = r^2$

### 2.3. Titik Berat dari Tiga Titik A, B, dan C

Sekarang kita akan mengkonstruksi titik berat dari tiga titik dengan memasukan baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* dan menekan tombol *Enter* pada setiap akhir baris. Anda juga dapat menggunakan *mouse* untuk melakukan konstruksi ini dengan menggunakan mode yang bersesuaian (lihat [Mode](#)) pada *Pita Peralatan*.

```
A = (-2, 1)
B = (5, 0)
C = (0, 5)
M_a = TitikTengah[B, C]
M_b = TitikTengah[A, C]
s_a = Garis[A, M_a]
s_b = Garis[B, M_b]
S = Perpotongan[s_a, s_b]
```

Alternatif lainnya, anda dapat mengitung langsung titik berat sebagai  $S1 = (A + B + C) / 3$  dan bandingkan kedua hasil tersebut menggunakan perintah `Relasi[S, S1]`.

Selanjutnya kita dapat menyelidiki apakah  $S = S1$  adalah benar untuk posisi lainnya dari  $A, B$ , dan  $C$ . Kita melakukannya dengan memilih mode [Pindah](#) dengan menggunakan *mouse* dan men-*drag* titiknya.

### 2.4. Membagi Ruas Garis AB pada Rasio 7:3

Ketika GeoGebra membolehkan kita untuk melakukan perhitungan vektor, proses ini adalah hal yang mudah. Ketiklah baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* dan tekanlah tombol *Enter* pada setiap akhir baris.

```
A = (-2, 1)
B = (3, 3)
s = RuasGaris[A, B]
T = A + 7/10 (B - A)
```

Cara lainnya adalah

```
A = (-2, 1)
```

```

B = (3, 3)
s = RuasGaris[A, B]
v = Vektor[A, B]
T = A + 7/10 v

```

Dalam langkah selanjutnya kita dapat memasukan suatu nilai  $t$ , yaitu dengan menggunakan suatu  $\xrightarrow{a=2}$  [Luncuran](#) dan mendefinisikan ulang titik  $T$  sebagai  $T = A + tv$  (lihat  [DefinisUlang](#)). Dengan mengubah  $t$  kita dapat melihat titik  $T$  bergerak sepanjang garis lurus yang dapat kita masukan dalam format parametrik (lihat [garis](#)):  $g: X = T + s v$ .

## 2.5. Membuat Persamaan Linier dengan Dua Peubah

Dua persamaan linier dalam  $x$  dan  $y$  dapat diinterpretasikan sebagai dua garis lurus. Solusi secara aljabarnya adalah koordinat titik perpotongan dua garis tersebut. Anda tinggal mengetik baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* kemudian tekan tombol *Enter* setiap akhir baris.

```

g: 3x + 4y = 12
h: y = 2x - 8
S = Perpotongan[g, h]

```

Untuk mengubah persamaan garis, anda dapat melakukannya dengan mengklik kanannya (MacOS: *Apple* + *Klik*) dan pilih  [DefinisiUlang](#). Dengan menggunakan *mouse*, anda dapat men-*drag* garis dengan  [Pindah](#) atau merotasikannya dengan menggunakan  [Rotasi mengitari titik pusat](#).

## 2.6. Garis Singgung pada Fungsi x

GeoGebra memberikan perintah untuk garis singgung pada fungsi  $f(x)$  pada  $x = a$ . Ketiklah baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* dan tekanlah tombol *Enter* setiap akhir baris.

```

a = 3
f(x) = 2 sin(x)
t = GarisSinggung[a, f]

```

Dengan membuat animasi pada angka  $a$  (Lihat [Animasi](#)), garis singgung dapat bergerak sepanjang grafik fungsi  $f$ .

Berikut ini adalah cara lain untuk mendapatkan garis singgung pada fungsi  $f$  pada suatu titik  $T$ .

```

a = 3
f(x) = 2 sin(x)
T = (a, f(a))
t: X = T + s (1, f'(a))

```

Langkah ini memberikan kita titik  $T$  pada grafik  $f$  dimana terletak garis singgung  $t$  dalam bentuk parametrik.

Namun demikian, anda dapat membuat garis singgung dari suatu fungsi geometris juga:

- Pilih mode  *Titik baru* dan klik pada grafik fungsi  $f$  untuk mendapatkan titik baru  $A$  yang terletak pada fungsi  $f$ .
- Pilih mode  *Garis Singgung* dan klik secara berurutan pada fungsi  $f$  dan titik  $A$ .

Kemudian pilih  *Pindah* dan *drag* titik  $A$  sepanjang grafik fungsi tersebut dengan *mouse*. Dengan cara ini, anda juga dapat mengamati garis singgung secara dinamis.

## 2.7. Penyelidikan Fungsi Polinom

Dengan GeoGebra, anda dapat menyelidiki akar-akar, ekstrim lokal, dan titik belok dari suatu fungsi polinom. Ketiklah baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan*, lalu tekan tombol *Enter* pada setiap akhir baris.

```
f(x) = x^3 - 3 x^2 + 1
R = Akar[f]
E = NilaiEkstrik[f]
I = TitikBelok[f]
```

Dengan  *Pindah* anda dapat men-*drag* fungsi  $f$  dengan *mouse*. Dalam konteks ini, dua turunan pertama dari fungsi  $f$  mungkin menarik untuk diperhatikan. Untuk mendapatkan dua turunan pertama dari fungsi  $f$  tersebut, anda dapat mengetik baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan*, kemudian tekan *Enter* pada setiap akhir baris.

```
Turunan[f]
Turunan[f, 2]
```

## 2.8. Integral

Untuk memasukan integral, GeoGebra memberikan kemungkinan untuk memvisualisasikan jumlah bawah dan atas dari fungsi sebagai segiempat-segiempat. Ketiklah baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan*, kemudian tekan tombol *Enter* pada setiap akhir baris.

```
f(x) = x^2/4 + 2
a = 0
b = 2
n = 5
L = JumlahBawah[f, a, b, n]
U = JumlahAtas[f, a, b, n]
```

Dengan memodifikasi  $a$ ,  $b$ , atau  $n$  (lihat [Animasi](#); lihat mode <sup>a=2</sup> *Luncuran*) anda dapat melihat pengaruh parameter-parameter tersebut pada Jumlah Atas dan Jumlah Bawah dari segiempat. Untuk mengubah kenaikan angka  $n$  menjadi 1, anda dapat mengklik kanan (MacOS: *Apple* + klik) pada angka  $n$  dan pilih *Properti*.

Integral terbatas dapat ditunjukkan dengan menggunakan perintah `Integral[f, a, b]`, dimana anti turunan  $F$  dapat dibuat dengan perintah `F = Integral[f]`.

## 3. Masukan Geometri

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana cara menggunakan *mouse* untuk membuat dan mengubah objek pada GeoGebra.

### 3.1. Catatan Umum

Jendela Geometri (sebelah kanan) menunjukkan representasi grafis dari titik, vektor, ruas garis, poligon, fungsi, garis lurus dan irisan kerucut. Ketika *mouse* bergerak di atas objek tersebut, suatu deskripsi akan terlihat dan objek tersebut akan menebal.

Catatan: Kadang-kadang **jendela geometri** akan disebut **panel gambar**.

Ada beberapa mode untuk memerintahkan GeoGebra untuk merespon pada masukan *mouse* pada jendela geometri (lihat [Mode](#)). Sebagai contoh, pengklikan pada panel gambar untuk membuat titik baru (lihat mode [Titik baru](#)), perpotongan objek (lihat mode [Perpotongan dua objek](#)), atau membuat lingkaran (lihat mode [Lingkaran](#)).

Catatan: Klik ganda pada suatu objek pada jendela aljabar akan membuka bilah pengubahannya.

#### 3.1.1. Menu Konteks

Klik kanan pada suatu objek akan membuka menu konteks, contohnya anda dapat memilih notasi aljabar (koordinat polar atau kartesius), persamaan implisit atau eksplisit,...). Selain itu anda juga dapat menemukan perintah-perintah seperti  *NamaiUlang*,  *DefinisiUlang* atau  *Hapus* .

Pemilihan *Properti* pada menu konteks akan memberikan jendela dialog, sebagai Contoh: Anda dapat mengubah warna, ukuran, ketebalan garis, format garis, dan warna isi objek.

### 3.1.2. Tampilkan dan Sembunyikan

Objek geometris dapat dibuat terlihat (Tampil) atau tidak (Sembunyi). Gunakan mode  *Tampilkan / Sembunyikan objek* atau gunakan *Menu Konteks* untuk mengubahnya. Ikon pada sebelah kiri dari setiap objek pada jendela aljabar menginformasikan pada kita mengenai keterlihatannya ( “Terlihat” or  “Tersembunyi”).

Catatan: Anda juga dapat menggunakan  *Kotak centang untuk tampil dan sembunyi objek* untuk menampilkan dan menyembunyikan satu atau beberapa objek.

### 3.1.3. Jejak

Objek geometris dapat meninggalkan jejak pada layar/panel gambar ketika digerakan. Gunakan *Menu konteks* untuk menghidupkan atau mematikan jejak ini.

Catatan: Item menu *Segarkan Tampilan* pada menu *Tampilkan* akan membersihkan semua jejak.

### 3.1.4. Perbesaran

Setelah klik kanan (MacOS: *Apple* + klik) pada panel gambar, konteks menu akan muncul yang membolehkan anda untuk memperbesar (lihat juga mode  *Perbesar*) atau memperkecil (lihat juga  *Perkecil*) tampilan.

Catatan: Untuk mengkhhususkan perbesaran, *drag*, tahan dan buat segiempat pilhan dengan *mouse* menggunakan klik kanan (MacOS: *Apple* + klik) pada panel gambar.

### 3.1.5. Rasio Sumbu-Sumbu

Klik kanan (MacOS: *Apple* + klik) pada panel gambar dan pilih *Properti* untuk mengakses menu konteks, dimana anda dapat:

- Mengubah rasio antara sumbu-x dan sumbu-y
- Menampilkan / menyembunyikan koordinat sumbu-sumbu secara individu
- Mengubah tampilan sumbu-sumbu (seperti: ketebalan, warna, dan format garis)

### 3.1.6. Protokol Kontruksi

Protokol instruksi interaktif (menu *Tampilkan, Protokol Konstruksi*) adalah suatu tabel yang menunjukkan langkah-langkah konstruksi suatu projek. Protokol konstruksi membolehkan anda untuk mengulang suatu langkah-langkah pembuatan konstruksi dengan menggunakan pita navigasi pada bagian bawah jendelanya, bahkan anda

dapat menambahkan langkah konstruksi/objek dan mengubah urutannya (dengan *men-drag*nya ke urutan yang baru). Silahkan anda cari keterangan lebih lanjut pada menu bantuan protokol konstruksi.

Catatan: Dengan menggunakan kolom *Titik-henti* pada menu *Tampilkan* anda dapat mendefinisikan langkah-langkah konstruksi tertentu sebagai titik-henti yang membolehkan anda mengelompokan objek-objek. Ketika anda melakukan navigasi konstruksi yang anda buat dengan bantuan pita navigasi, kelompok objek akan ditampilkan dalam waktu yang bersamaan.

### 3.1.7. Pita Navigasi

GeoGebra menawarkan suatu pita navigasi untuk menavigasikan langkah-langkah konstruksi dari suatu penyiapan konstruksi. Pilih *Pita navigasi untuk langkah-langkah konstruksi* pada menu *View* untuk menampilkan pita navigasi pada bagian bawah jendela geometri.

### 3.1.8. Pendefinisian Ulang

Suatu objek dapat *didefinisiulangkan* dengan menggunakan [Menu konteks](#). Ini sangat berguna untuk perubahan selanjutnya dari konstruksi yang telah anda buat. Anda juga dapat membuka dialog *DefinisiUlang* dengan memilih  [Pindah](#) dan mengklik ganda objek terikat pada jendela aljabar.

#### Contoh:

Untuk menempatkan suatu titik bebas  $A$  pada suatu garis  $h$ , pilih *DefinisiUlang* untuk titik  $A$  kemudian ketik `Point[h]` pada *Bilah masukan* pada jendela dialog yang muncul. Untuk menghilangkan titik dari garis  $h$  dan membuat titik  $A$  tersebut menjadi bebas kembali, definisiulanglah dengan koordinat-koordinat yang bebas.

Contoh lainnya adalah pengkonversian suatu garis  $h$  yang melalui dua titik  $A$  dan  $B$  menjadi suatu segmen  $AB$ . Pilih *DefinisiUlang* dan ketik `Segment[A, B]` pada *Bilah masukan* pada jendela dialog yang muncul. Hal ini juga berlaku sebaliknya.

*DefinisiUlang* adalah alat yang sangat berguna untuk mengubah suatu konstruksi. Anda juga harus sedikit berhati-hati, langkah ini juga akan mengubah urutan dari langkah konstruksi pada [Protokol Konstruksi](#).

### 3.1.9. Dialog Properti

Dialog properti membolehkan anda untuk memodifikasi properti dari objek (seperti: warna, dan format garis). Anda dapat membuka dialog properti dengan mengklik kanan (MacOS: *Apple* + click) objeknya dan memilih menu *Properti*, atau dengan memilih *Properti* pada menu *Ubah*.

Dialog properti suatu objek digolongkan pada tipe (seperti: titik, garis, dan lingkaran) yang membuatnya mudah untuk penanganan objek yang banyak. Anda dapat

mengubah properti dari objek terpilih pada tabulasi di sebelah kanan. Tutup dialog properti ketika anda selesai melakukan perubahan dari properti suatu objek.

## **3.2. Mode**

Mode berikut dapat diaktifkan pada *Pita Peralatan* atau *Menu geometri*. Klik pada panah kecil di kanan bawah dari suatu ikon untuk menu dengan mode yang lain.

Catatan: Pada semua mode konstruksi, anda dapat dengan mudah membuat titik-titik baru dengan mengklik panel gambar.

### **Penandaan suatu Objek**

Mengklik suatu objek berarti mengklik objek tersebut dengan *mouse*.

### **Penamaan Ulang Cepat Objek-objek**

Untuk menamai ulang suatu objek yang terpilih atau yang baru dibuat, anda hanya tinggal membuka dialog *NamaiUlang* dan mengetikkan nama yang baru.

### 3.2.1. Mode Umum

#### **Pindah**

Pada mode ini anda dapat men-*drag* dan menempatkan suatu objek bebas dengan *mouse*. Jika anda memilih suatu objek dengan mengkliknya pada mode  *Pindah*, anda dapat:

- menghapusnya dengan menekan tombol *Del*
- memindahkannya dengan menggunakan tombol panah (lihat [Animasi](#))

Catatan: Penekanan tombol *Esc* juga akan mengaktifkan mode Pindah.

Dengan menahan tombol *Ctrl* anda dapat memilih beberapa objek dalam waktu yang bersamaan.

Cara lainnya untuk memilih beberapa objek adalah dengan menekan dan menahan klik kiri dan membuat suatu segi empat pilihan. Selanjutnya anda dapat menggerakkan beberapa objek terpilih sekaligus dengan men-*drag* salah satu objek dengan *mouse*.

*Segiempat pilihan* dapat juga digunakan untuk menentukan bagian dari jendela gambar untuk pencetakan, ekspor gambar, dan untuk lembar kerja dinamis (lihat [Cetak dan Ekspor](#)).

#### **Rotasi mengitari titik pusat**

Pertama pilih titik pusat rotasi. Setelah itu anda dapat merotasikan objek bebas berpusat pada titik ini dengan men-*drag*nya dengan *mouse*.

#### **Relasi**

Klik dua objek untuk memperoleh informasi mengenai relasi antara kedua objek tersebut (lihat juga perintah [Relasi](#)).

#### **Geser Panel Gambar**

*Drag* dan tempatkan panel gambar untuk memindahkan titik awal sistem koordinat.

Catatan: Anda dapat juga memindahkan panel gambar dengan menekan tombol *Shift* (PC: juga tombol *Ctrl*) dan men-*drag*-nya dengan *mouse*.

Pada mode ini anda juga dapat melakukan skalasi pada setiap sumbu dengan men-*drag*-nya dengan *mouse*.

Catatan: Penyekalaan sumbu juga dimungkinkan pada setiap mode lainnya dengan menahan tombol *Shift* (PC: juga tombol *Ctrl*) ketika men-*drag* suatu sumbu.



### **Perbesar**

Klik pada sembarang tempat pada panel gambar untuk memperbesarnya (lihat juga [Perbesaran](#))



### **Perkecil**

Klik pada sembarang tempat pada panel gambar untuk memperkecilnya (lihat juga [Perbesaran](#))



### **Tampilkan/ Sembunyikan objek**

Klik pada suatu objek untuk menampilkan atau menyembunyikannya.

Catatan: Semua objek yang harus disembunyikan akan menebal. Perubahan yang anda kehendaki (sembunyinya suatu objek) akan terjadi sesaat setelah anda mengganti ke mode yang lain pada Pita Peralatan.



### **Tampilkan / Sembunyikan label**

Klik pada suatu objek untuk menampilkan atau menyembunyikan labelnya.



### **Salin format tampilan**

Mode ini membolehkan anda untuk menyalin properti visual (seperti: warna, ukuran, dan format garis) dari suatu objek ke beberapa objek lainnya. Untuk melakukannya, pertama anda pilih objek yang propertinya akan disalin, selanjutnya klik pada semua objek lainnya yang harus memiliki properti objek yang disalin.



### **Hapus objek**

Klik pada sembarang objek yang ingin anda hapus.

## **3.2.2. Titik**



### **Titik baru**

Pengklikan pada panel gambar akan membuat suatu titik baru.

Catatan: Koordinat-koordinat dari titik akan ditetapkan ketika tombol *mouse* dilepaskan.

Dengan mengklik pada ruas garis, garis lurus, poligon, irisan kerucut, fungsi, atau kurva, anda akan membuat titik pada objek tersebut (lihat juga perintah [Titik](#)). Pengklikan pada perpotongan dua objek membuat titik perpotongan dari kedua objek tersebut (lihat juga perintah [Perpotongan](#)).



### Perpotongan dua objek

Titik-titik perpotongan dari dua objek dapat dihasilkan dengan dua cara. Jika anda...

- mengklik *semua titik perpotongan* yang terjadi dari kedua objek (jika memungkinkan).
- mengklik pada suatu perpotongan dari kedua objek dari kedua objek hanya akan menghasilkan *titik perpotongan tunggal*.

Untuk ruas garis, sinar, atau busur, anda dapat menentukan apakah anda ingin *membolehkan titik perpotongan pencilan* (lihat [Dialog properti](#)). Cara ini dapat digunakan untuk mendapatkan titik perpotongan yang terletak pada perpanjangan suatu objek. Sebagai contoh, perpanjangan dari suatu ruas garis atau sinar adalah suatu garis lurus.



### Titik tengah atau pusat

Klik pada...

- dua titik untuk memperoleh titik tengahnya.
- satu ruas garis untuk memperoleh titik tengahnya.
- suatu irisan kerucut untuk mendapatkan pusatnya.

## 3.2.3. Vektor



### Vektor di antara dua titik

Klik titik awal dan titik akhir dari vektor tersebut.



### Vektor dari titik

Klik suatu titik  $A$  dan suatu vektor  $v$  untuk mendapatkan titik  $B = A + v$  dan vektor dari  $A$  ke  $B$ .

## 3.2.4. Ruas Garis



### Ruas garis di antara dua titik

Pengklikan dua titik  $A$  dan  $B$  membuat ruas garis antara  $A$  dan  $B$ . Pada jendela aljabar, panjang ruas garis tersebut akan dimunculkan.



### Ruas dengan panjang yang diberikan dari titik

Klik pada titik  $A$  yang menjadi titik awal dari ruas garis tersebut. Masukkan panjang ruas garis  $a$  yang dikehendaki pada jendela masukan yang muncul.

Catatan: Mode ini membuat suatu ruas garis dengan panjang  $a$  dan titik akhir  $B$  yang bias dirotasikan dengan mode  *Pindah* di sekitar titik awal  $A$ .

### 3.2.5. Sinar



#### Sinar melalui dua titik

Pengklikan dua titik  $A$  dan  $B$  akan membuat suatu sinar dari titik  $A$  melalui titik  $B$ . Pada jendela aljabar, anda akan melihat persamaan garis yang disesuaikan dengan sinar tersebut.

### 3.2.6. Poligon



#### Poligon

Klik paling sedikit tiga titik yang akan menjadi titik sudut dari poligon. Lalu klik lagi titik awal untuk menutup poligon tersebut. Pada jendela aljabar anda akan melihat luas poligon tersebut.



#### Segi $n$ beraturan

Klik dua titik  $A$  dan  $B$  dan masukan angka  $n$  pada *Bilah masukan* teks dari dialog yang muncul akan memberikan segi  $n$  beraturan dengan (termasuk titik  $A$  dan  $B$ ).

### 3.2.7. Garis



#### Garis melalui dua titik

Pengklikan dua titik  $A$  dan  $B$  menghasilkan suatu garis lurus melalui  $A$  dan  $B$ . Vektor Arah garis ini adalah  $(B - A)$ .



#### Garis sejajar

Pengklikan suatu garis  $g$  dan suatu titik  $A$  mendefinisikan suatu garis lurus melalui  $A$  sejajar terhadap  $g$ . Arah garisnya adalah sama dengan garis  $g$ .



#### Garis tegak lurus

Pengklikan suatu garis  $g$  dan suatu titik  $A$  menghasilkan suatu garis lurus melalui  $A$  tegak lurus terhadap garis  $g$ . Arah garisnya ekuivalen dengan vektor tegak lurus terhadap vektor garis  $g$  (lihat juga perintah [VektorTegakLurus](#)).



### Garis tengah

Garis tengah dari suatu ruas garis dibuat dengan mengklik suatu ruas garis  $s$  atau dua titik  $A$  dan  $B$ . Arah garisnya ekuivalen terhadap vektor tegak lurus (lihat juga perintah [VektorTegakLurus](#)) ruas garis  $s$  atau  $AB$ .



### Garis bagi sudut

Garis bagi sudut dapat didefinisikan dengan dua cara:

- Pengklikan tiga titik  $A$ ,  $B$ ,  $C$  menghasilkan garis bagi sudut dari sudut yang dibentuk, dimana  $B$  adalah titik sudutnya.
- Pengklikan dua garis menghasilkan garis bagi sudut untuk sudut-sudut yang terbentuk.

Catatan: Vektor arah dari semua garis bagi sudut memiliki panjang 1 (vektor satuan).



### Garis Singgung

Garis singgung pada suatu irisan kerucut dapat dihasilkan dengan dua cara:

- Pengklikan suatu titik  $A$  dan suatu konik  $c$  menghasilkan semua garis singgung yang melalui  $A$  ke  $c$ .
- Pengklikan suatu garis  $g$  dan suatu konik  $c$  menghasilkan semua garis singgung terhadap  $c$  yang sejajar to  $g$ .

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



### Garis polar atau diameter

Mode ini menghasilkan garis polar atau diameter dari suatu irisan kerucut. Anda juga dapat:

- mengklik suatu titik dan suatu irisan kerucut untuk mendapatkan garis polar.
- mengklik suatu garis atau vektor dan suatu irisan kerucut untuk mendapatkan garis diameter.

## 3.2.8. Irisan Kerucut (Konik)



### Lingkaran dengan pusat melalui titik

Pengklikan suatu titik  $M$  dan satu titik  $P$  mendefinisikan suatu lingkaran dengan pusat  $M$  melalui  $P$ . Jari-jari lingkaran ini adalah jarak  $MP$ .



### Lingkaran dengan pusat dan jari-jari

Setelah membuat titik pusat  $M$ , anda akan diminta memasukkan jari-jari pada *Bilah masukan* pada dialog yang muncul.



### Jangka

Pembuatan suatu segmen garis  $AB$  atau dua titik  $A$  dan  $B$  mendefinisikan suatu jari-jari lingkaran. Anda akan diminta mengklik satu kali lagi untuk menentukan posisi titik pusat lingkaran.



### Lingkaran melalui tiga titik

Pembuatan tiga titik  $A$ ,  $B$ , dan  $C$  mendefinisikan suatu lingkaran melalui titik-titik tersebut. Jika titik-titik tersebut terletak pada suatu garis lurus, lingkarannya akan dihasilkan melalui garis ini.



### Elips

Pembuatan dua titik  $A$  dan  $B$  akan mendefinisikan dua buah titik fokus elips. Anda akan diminta mengklik satu kali lagi untuk menentukan suatu titik pada elips tersebut.



### Hiperbola

Pembuatan dua titik  $A$  dan  $B$  akan mendefinisikan dua buah titik fokus hiperbola. Anda akan diminta mengklik satu kali lagi untuk menentukan suatu titik pada hiperbola tersebut.



### Parabola

Pembuatan titik  $A$  akan mendefinisikan titik fokus parabola. Anda akan diminta mengklik satu garis (jika belum ada garis, anda harus membuatnya terlebih dahulu sebelum menentu titik fokus parabola) sebagai suatu garis arah (direktriks).



### Konik melalui lima titik

Pembuatan lima titik menghasilkan suatu irisan kerucut yang melalui titik-titik tersebut.

Catatan: Suatu irisan kerucut akan terdefinisi jika tidak ada empat dari lima titik yang terletak pada suatu garis.

## 3.2.9. Busur dan Sektor

Catatan: Nilai aljabar dari suatu busur adalah panjangnya. Nilai aljabar dari suatu sektor adalah luasnya.



### Setengah lingkaran dengan dua titik

Pembuatan dua titik  $A$  dan  $B$  menghasilkan suatu busur setengah lingkaran pada suatu ruas garis  $AB$ .



### Busur sirkular dengan pusat melalui dua titik

Pembuatan tiga titik  $M$ ,  $A$ , dan  $B$  menghasilkan suatu busur sirkular dengan pusat  $M$ , berawal dari titik  $A$  dan berakhir pada titik  $B$  atau terletak pada ruas garis  $MB$ .

Catatan: Titik  $B$  tidak harus selalu terletak pada busur tersebut.



### Sektor sirkular dengan pusat melalui dua titik

Pembuatan tiga titik  $M$ ,  $A$ , dan  $B$  menghasilkan suatu sektor sirkular dengan pusat  $M$ , berawal dari titik  $A$  dan berakhir pada titik  $B$  atau terletak pada ruas garis  $MB$ .

Catatan: Titik  $B$  tidak harus selalu terletak pada sektor tersebut.



### Busur melalui tiga titik

Pengklikan tiga titik menghasilkan suatu busur yang melalui tiga titik tersebut.



### Sektor melalui tiga titik

Pengklikan tiga titik menghasilkan suatu sektor yang melalui tiga titik tersebut.

## 3.2.10. Angka dan Sudut



### Jarak atau panjang

Mode ini menghasilkan jarak dari dua titik, dua garis, atau antara titik dan garis. Ini juga dapat memberikan anda panjang suatu ruas garis atau busur suatu lingkaran.



### Luas

Mode ini memberikan anda luas dari suatu poligon, lingkaran, atau elips sebagai teks yang dinamis pada jendela geometri.



### Kemiringan

Mode ini memberikan anda kemiringan suatu garis sebagai teks yang dinamis pada jendela geometri.

## **Luncuran**

Catatan: Pada GeoGebra suatu luncuran tiada lain adalah representasi grafik dari suatu angka atau sudut bebas.

Klik pada sembarang tempat kosong pada panel gambar untuk membuat luncuran untuk suatu angka atau sudut. Jendela yang muncul membolehkan anda untuk menentukan nama, interval [*minimum*, *maksimum*] dari suatu angka atau sudut, pada ujung-ujung luncuran (dalam pixel).

Catatan: Anda dapat dengan mudah membuat suatu luncuran untuk angka atau sudut yang bebas dengan menampilkan objek ini (lihat [Menu Konteks](#); lihat mode [Tampil / Sembunyi objek](#)).

Posisi dari luncuran dapat tetap pada layar atau relatif pada sistem koordinat (lihat [Properti](#) pada angka atau sudut yang bersesuaian).

## **Sudut**

Mode ini membuat ...

- sudut antara tiga titik
- sudut antara dua ruas garis
- sudut antara dua dua garis
- sudut antara dua vektor
- semua sudut dalam dari suatu poligon

Jika anda ingin membatasi ukuran maksimum dari suatu sudut kepada menjadi  $180^\circ$ , hilangkan centang *bolehkan sudut reflex* pada [Dialog Properti](#).

## **Sudut dengan ukuran tertentu**

Klik dua titik *A* dan *B* dan masukan ukuran sudut pada *Bilah masukan* pada jendela yang muncul. Mode ini menghasilkan suatu titik *C* dan suatu sudut  $\alpha$ , dimana  $\alpha$  adalah sudut ABC.

### 3.2.11. Boolean

#### **Kotak centang untuk tampil dan sembunyi objek**

Pengklikan pada panel gambar menghasilkan kotak centang (peubah Boolean) untuk menampilkan atau menyembunyikan satu atau beberapa objek. Pada jendela yang muncul anda dapat memilih objek mana yang harus terpengaruh oleh kotak centang tersebut.

### 3.2.12. Lokus



#### Lokus

Klik suatu titik  $B$  yang bergantung pada titik yang lain, katakanlah titik  $A$  dan lokusnya harus digambarkan, lalu klik pada titik  $A$  tersebut.

Catatan: Titik  $A$  harus merupakan titik pada suatu objek (seperti garis, ruas garis, lingkaran).

Contoh:

- Ketik  $f(x) = x^2 - 2x - 1$  pada *Bilah masukan*.
- Buat titik baru  $A$  pada sumbu- $x$  (lihat mode **Titik baru**; lihat perintah **Titik**).
- Buat titik  $B = (x(A), f'(x(A)))$  yang bergantung pada titik  $A$ .
- Pilih mode **Lokus** dan secara berturut-turut klik titik  $B$  lalu titik  $A$ .
- *Drag* titik  $A$  sepanjang sumbu- $x$  untuk melihat titik  $B$  bergerak sepanjang garis lokusnya.

### 3.2.13. Geometri Transformasi

Geometri Transformasi berikut ini berlaku untuk titik, garis, irisan kerucut, poligon, dan gambar:



#### Refleksi objek pada titik

Pertama, klik objek yang akan dicerminkan, selanjutnya klik pada titik yang menjadi cerminnya.



#### Refleksi objek pada garis

Pertama, klik objek yang akan dicerminkan, selanjutnya klik pada garis yang menjadi cerminnya.



#### Refleksi titik pada lingkaran

Pertama, klik titik yang akan dicerminkan, selanjutnya klik pada lingkaran yang menjadi cerminnya. Mode ini akan mencari invers titik pada suatu lingkaran.



#### Rotasi objek mengitari titik dengan sudut

Pertama, klik objek yang akan dirotasikan, lalu klik pada titik yang menjadi pusat rotasi. Selanjutnya akan muncul jendela dimana anda harus memasukkan besaran sudut rotasinya.



### Translasi objek oleh vektor

Pertama, klik objek yang akan ditranslasikan, selanjutnya klik pada vektor translasinya.



### Dilatasi objek dari titik

Pertama, klik objek yang akan didilatasikan, lalu klik pada titik yang menjadi pusat dilatasi. Selanjutnya akan muncul jendela dimana anda harus memasukkan besaran faktor dilatasinya.



### Pencocokan garis terbaik

Pilihkan beberapa titik dengan men-*drag*-nya menggunakan segiempat pilihan, atau kliklah suatu daftar titik. Pencocokan garis pada mode ini hanya pencocokan pada garis linier regresi  $y$  atas  $x$  (lihat `CocokGarisX`).

## 3.2.14. Teks

ABC

### Teks

Dengan mode ini anda dapat membuat teks statis dan dinamis atau formula LaTeX pada jendela geometri.

- Pengklikan pada panel gambar membuat teks baru pada lokasi tersebut.
- Pengklikan suatu titik membuat teks baru yang posisinya relatif terhadap titik tersebut.

Selanjutnya suatu dialog akan muncul dimana anda dapat memasukkan teksnya.

Catatan: Hal ini juga memungkinkan kita untuk menggunakan nilai dari suatu objek untuk membuat teks dinamis.

Masukan	Deskripsi
"Ini adalah teks"	teks sederhana (statis)
"Titik A = " + A	teks dinamis menggunakan nilai dari titik A
"a = " + a + "cm"	teks dinamis menggunakan nilai dari ruas garis $a$

Posisi dari teks dapat tetap pada layar atau relatif pada sistem koordinat (lihat [Properti](#) dari teks).

## Formula LaTeX

Pada GeoGebra, anda dapat menulis rumus-rumus atau persamaan matematika. Untuk melakukannya centanglah kotak *Formula LaTeX* pada dialog mode <sup>ABC</sup> [Teks](#) dan masukan formula anda dalam LaTeX *syntax*.

Di bawah ini adalah beberapa perintah LaTeX yang penting. Silahkan anda lihat sembarang pedoman LaTeX untuk informasi lebih lanjut.

Masukan LaTeX	Hasil
<code>a \cdot b</code>	$a \cdot b$
<code>\frac{a}{b}</code>	$\frac{a}{b}$
<code>\sqrt{x}</code>	$\sqrt{x}$
<code>\sqrt[n]{x}</code>	$\sqrt[n]{x}$
<code>\vec{v}</code>	$\vec{v}$
<code>\overline{AB}</code>	$\overline{AB}$
<code>x^{2}</code>	$x^2$
<code>a_{1}</code>	$a_1$
<code>\sin\alpha + \cos\beta</code>	$\sin \alpha + \cos \beta$
<code>\int_{a}^b x dx</code>	$\int_a^b x dx$
<code>\sum_{i=1}^n i^2</code>	$\sum_{i=1}^n i^2$

### 3.2.15. Gambar



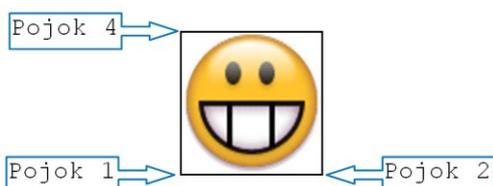
#### Masukan Gambar

Mode ini membolehkan anda menambahkan suatu gambar pada konstruksi yang anda buat.

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

Selanjutnya dialog buka file akan muncul dimana anda dapat memilih gambar mana yang akan dimasukkan.

### 3.2.16. Properti Gambar



Posisi

Posisi gambar dapat tetap pada layar atau atau relatif pada sistem koordinat. (lihat [Properti](#) gambar). Posisi lainnya ditentukan oleh ketiga titik pojok dari gambar. Hal ini memberikan anda fleksibilitas untuk melakukan penyekalaan, rotasi, bahkan mendistorsikan gambar tersebut.

- Pojok 1 (posisi kiri bawah dari gambar)
- Pojok 2. ujung (posisi kanan bawah dari gambar)  
Catatan: Ujung ini hanya bisa diatur jika ujung 1 telah diatur sebelumnya. Ini mengendalikan lebar dari gambar tersebut.
- Pojok 4 (posisi kiri atas dari gambar)  
Catatan: Ujung ini hanya bisa diatur jika ujung 1 telah diatur sebelumnya. Ini mengendalikan tinggi dari gambar tersebut.

Catatan: Lihat juga perintah [Pojok](#)

### Contoh:

Mari kita buat tiga titik *A*, *B*, dan *C* untuk menjelajahi efek dari titik-titik pojok.

- Atur titik *A* sebagai pojok yang pertama dan titik *B* sebagai pojok yang kedua dari gambar Anda. Dengan men-*drag* titik *A* dan *B* pada mode [Pindah](#) anda dapat mengetahui pengaruhnya secara mudah.
- Atur titik *A* sebagai pojok yang pertama dan titik *C* sebagai pojok yang keempat dari gambar anda dan selidikilah bagaimana pengaruh *drag* titik-titik tersebut terhadap gambar.
- Anda dapat menjadikan ketiga titik tersebut sebagai pojok dan lihat, bagaimana pengaruhnya *drag* titik-titik tersebut akan mendistorsi gambar Anda.

Anda telah melihat bagaimana cara mengubah posisi dan ukuran gambar anda. Jika anda ingin memasukan gambar anda pada suatu titik *A* dan menjadikanya memiliki lebar 3 satuan dan tinggi 4 satuan, anda dapat melakukan langkah berikut:

- Ujung 1: *A*
- Ujung 2:  $A + (3, 0)$
- Ujung 4:  $A + (0, 4)$

Catatan: Jika anda men-*drag* titik *A* pada mode [Pindah](#), ukuran gambar anda tidak akan mengalami perubahan.

### **Gambar Latar belakang**

Anda dapat menjadikan suatu gambar untuk *gambar latar belakang* (lihat [Properti](#) gambar). Suatu gambar latar belakang terletak dibelakang sumbu-sumbu koordinat dan tidak dapat dipilih lagi dengan *mouse*.

Catatan: Untuk mengubah pengaturan latar belakang dari suatu gambar, pilih *Properti* dari menu *Edit*.

### **Transparansi**

Suatu gambar dapat dibuat transparan untuk melihat objek atau sumbu yang terletak di belakangnya. Anda dapat mengatur transparansi gambar dengan memilih suatu nilai *isian* antara 0 % dan 100 % (lihat [Properti](#) gambar).

## 4. Masukan Aljabar

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana dengan menggunakan *keyboard* untuk membuat dan mengubah objek-objek pada GeoGebra.

### 4.1. Catatan Umum

Nilai, koordinat dan persamaan dari suatu objek bebas atau terikat diperlihatkan pada jendela aljabar (pada bagian sebelah kiri). Objek bebas tidak terikat pada sembarang objek lainnya dan dapat diubah secara langsung.

Anda dapat membuat dan mengubah objek menggunakan *Bilah masukan* pada bagian bawah dari jendela GeoGebra (lihat [Masukan langsung](#); lihat [Perintah](#)).

Catatan: Selalu tekan tombol *Enter* setelah mengetikkan definisi dari suatu objek pada *Bilah masukan*.

#### 4.1.1. Mangubah Nilai

Objek bebas dapat diubah secara langsung, sedangkan objek terikat tidak dapat diubah secara langsung. Untuk memanipulasi nilai objek bebas timpa nilainya dengan memasukkan nilai baru pada *Bilah masukan* (lihat [Masukan langsung](#)).

Contoh: Jika anda ingin mengubah nilai dari suatu angka yang ada  $a = 3$ , ketik  $a = 5$  pada *Bilah masukan* dan tekan tombol *Enter*.

Catatan: Cara lainnya dapat dilakukan pada jendela aljabar dengan memilih DefinisiUlang pada [Menu Konteks](#) atau dengan mengklik ganda suatu objek pada mode  [Pindah](#) di jendela aljabar.

#### 4.1.2. Animasi

Untuk mengubah suatu angka atau sudut secara kontinu, pilih mode  [Pindah](#). Kemudian klik pada nomor atau angka tersebut dan tekan tombol + atau -.

Penahanan salah satu tombol + atau -, akan membuat animasi.

Contoh: Jika suatu titik koordinat tergantung pada nilai  $k$  seperti pada  $P = (2k, k)$ , titik tersebut akan bergerak sepanjang garis lurus ketika  $k$  berubah secara kontinu.

Dengan tombol panah anda dapat menggerakkan sembarang objek pada mode *Pindah* (lihat [Animasi](#); lihat mode  [Pindah](#)).

Catatan: Anda dapat menyesuaikan kenaikan perubahannya dengan menggunakan [Dialog properti](#) dari objek tersebut.

Jalan pintas:

- *Ctrl + panah* memberikan anda jarak langkah sebesar 10 satuan
- *Alt + Panah* memberikan anda jarak langkah sebesar 100 satuan

Catatan: Suatu titik pada garis dapat juga digerakan sepanjang garis tersebut menggunakan tombol + atau - (lihat [Animasi](#)).

## 4.2. Masukan Langsung

GeoGebra dapat mengolah angka, sudut, titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, fungsi, dan kurva parametrik. Sekarang akan dijelaskan bagaimana objek tersebut dapat dimasukan melalui koordinat-koordinat atau persamaan ke dalam *Bilah masukan*.

Catatan: Anda juga dapat menggunakan tikalas bawah untuk nama objek, seperti  $A_1$  atau  $S_{AB}$ , dengan memasukan  $A_1$  atau  $s_{\{AB\}}$ .

### 4.2.1. Angka dan Sudut

Angka dan sudut menggunakan tanda “.” sebagai titik desimal.

Contoh: Anda mendapatkan nilai  $r$  dengan mengetik  $r = 5.32$ .

Catatan: Anda juga dapat menggunakan  $\pi$  dan konstanta Euler  $e$  untuk suatu ekspresi atau perhitungan dengan memilihnya pada menu *drop down* di sebelah *Bilah masukan*.

Sudut dimasukan dalam *derajat* ( $^\circ$ ) atau *radian* (rad). Konstanta  $\pi$  sangat berguna untuk nilai radian dan dapat dimasukan sebagai  $\pi$ .

Contoh: Sudut  $\alpha$  dapat dimasukan dalam derajat ( $\alpha = 60$ ) atau radian ( $\alpha = \pi/3$ ).

Catatan: GeoGebra melakukan semua perhitungan dalam radian. Simbol  $^\circ$  tiada lain adalah  $\pi/180$  untuk mengkonversikan derajat ke radian.

### Luncuran dan Tombol panah

Angka dan sudut bebas dapat ditampilkan sebagai luncuran pada jendela geometri (lihat mode <sup>a=2</sup> [Luncuran](#)). Dengan menggunakan tombol panah, anda dapat juga mengubah angka dan sudut pada jendela aljabar.

### Batas Nilai pada Interval

Angka dan sudut dapat dibatasi pada suatu interval [*minimum*, *maksimum*] (lihat [Dialog properti](#)). Interval ini juga digunakan untuk <sup>a=2</sup> [Luncuran](#).

Untuk setiap sudut terikat, anda dapat menentukan apakah sudut ini menjadi terbatas pada  $360^\circ$  atau tidak (lihat [Dialog properti](#)).

### 4.2.2. Titik dan Vektor

Titik dan vektor dapat dimasukkan dalam koordinat-koordinat Kartesian atau polar (lihat [Angka dan Sudut](#)).

Catatan: Huruf kapital melambangkan titik dan huruf kecil melambangkan vektor.

Contoh:

- Untuk memasukan suatu titik  $P$  atau vektor  $v$  dalam koordinat kartesian, ketiklah  $P = (1, 0)$  atau  $v = (0, 5)$ .
- Untuk menggunakan koordinat polar, ketiklah  $P = (1; 0^\circ)$  atau  $v = (5; 90^\circ)$ .

### 4.2.3. Garis

Suatu garis dimasukan sebagai suatu persamaan linier dalam bentuk parametrik  $x$  dan  $y$ . Pada kedua kasus sebelumnya peubah yang terdefinisi (seperti angka, titik, vektor) dapat digunakan.

Catatan: Anda dapat memasukan nama garis pada awal masukan diikuti dengan titik dua.

Contoh:

- Ketik  $g : 3x + 4y = 2$  untuk memasukan garis  $g$  sebagai persamaan linier.
- Definisikan suatu parameter  $t$  ( $t = 3$ ) sebelum memasukan garis  $g$  dalam bentuk parametrik dengan menggunakan  $g: X = (-5, 5) + t (4, -3)$ .
- Pertama definisikan parameter  $m = 2$  dan  $b = -1$ . Lalu anda dapat memasukan persamaan  $g: y = m x + b$  untuk mendapatkan garis dalam bentuk-intersep- $y$ .

### SumbuX dan SumbuY

Dua sumbu koordinat tersedia dalam perintah dengan menggunakan nama *SumbuX* dan *SumbuY*.

Contoh: Perintah `TegakLurus[A, SumbuX]` mengkonstruksi garis tegak lurus terhadap sumbu-x melalui titik  $A$ .

### 4.2.4. Irisan kerucut

Suatu Irisan kerucut dimasukan sebagai persamaan kuadrat dalam  $x$  dan  $y$ . Peubah-peubah yang didefinisikan sebelumnya (seperti angka, titik, dan vektor) dapat digunakan. Nama irisan kerucut dapat dimasukan pada bagian awal masukan diikuti dengan tanda titik dua.

Contoh:

- Elips *elp*:  $elp: 9x^2 + 16y^2 = 144$
- Hiperbola *hip*:  $hip: 9x^2 - 16y^2 = 144$
- Parabola *par*:  $par: y^2 = 4x$
- Lingkaran *k1*:  $k1: x^2 + y^2 = 25$
- Lingkaran *k2*:  $k2: (x-5)^2 + (y+2)^2 = 25$

Catatan: Jika anda mendefinisikan dua parameter  $a = 4$  dan  $b = 3$  sebelumnya, anda dapat memasukkan elips *elp*:  $b^2 x^2 + a^2 y^2 = a^2 b^2$ .

#### 4.2.5. Fungsi dari x

Untuk memasukkan suatu fungsi anda dapat menggunakan peubah yang telah didefinisikan sebelumnya (seperti angka, titik, dan vektor) dan fungsi-fungsi yang lain.

Contoh:

- Fungsi *f*:  $f(x) = 3x^3 - x^2$
- Fungsi *g*:  $g(x) = \tan(f(x))$
- Fungsi tanpa nama:  $\sin(3x) + \tan(x)$

Semua fungsi internal (seperti *sin*, *cos*, *tan*) dijelaskan dalam bagian operasi aritmatika (lihat [Operasi Aritmatika](#)).

Pada GeoGebra anda juga dapat menggunakan perintah-perintah untuk mendapatkan [Integral](#) dan [Turunan](#) dari suatu fungsi.

Anda juga dapat menggunakan perintah  $f'(x)$  atau  $f''(x)$ ,... untuk memperoleh turunan fungsi  $f(x)$  yang telah didefinisikan sebelumnya.

Contoh: Pertama definisikan fungsi *f* sebagai  $f(x) = 3x^3 - x^2$ . Lalu anda dapat menuliskan  $g(x) = \cos(f'(x + 2))$  untuk mendapatkan fungsi *g*.

Perintah lebih lanjut, suatu fungsi dapat ditranslasikan oleh suatu vektor (lihat perintah [Translasi](#)) dan suatu fungsi bebas dapat digerakan dengan *mouse* dengan menggunakan mode (lihat mode [Pindah](#)).

#### Batas Fungsi pada Interval

Untuk membatasi suatu fungsi pada suatu interval  $[a, b]$ , silahkan gunakan perintah *Fungsi* (lihat perintah [Fungsi](#)).

#### 4.2.6. Daftar dari Objek

Dengan menggunakan kurung kurawal anda dapat membuat daftar dari beberapa objek (seperti titik, ruas garis, dan lingkaran).

Contoh:

- $L = \{A, B, C\}$  memberikan anda suatu daftar yang terdiri dari tiga titik *A*, *B*, dan *C*, yang telah terdefinisi sebelumnya.

- $L = \{(0, 0), (1, 1), (2, 2)\}$  menghasilkan suatu daftar yang terdiri dari titik-titik yang dimasukkan, seperti titik-titik tanpa nama tersebut.

#### 4.2.7. Operasi Aritmatik

Untuk memasukan angka, koordinat, atau persamaan (lihat [Masukan langsung](#)) anda dapat menggunakan ekspresi aritmatik dengan tanda kurung buka dan kurung tutup. Operasi-operasi berikut tersedia pada GeoGebra:

Operasi	Masukan
penambahan	+
pengurangan	-
perkalian	* atau tombol spasi
produk skalar	* atau tombol spasi
pembagian	/
pemangkatan	^ atau 2
faktorial	!
fungsi Gamma	gamma ( )
kurung	( )
koordinat-x	x ( )
koordinat-y	y ( )
nilai mutlak	abs ( )
signum	sgn ( )
akar	sqrt ( )
akar pangkat tiga	cbirt ( )
Nilai acak antara 0 dan 1	random ( )
fungsi eksponential	exp ( ) atau $e^x$
logaritma (natural, dari e)	ln ( ) atau log ( )
logaritma dari 2	ld ( )
logaritma dari 10	lg ( )
kosinus	cos ( )
sinus	sin ( )
tangen	tan ( )
arkus kosinus	acos ( )
arkus sinus	asin ( )
arkus tangen	atan ( )
kosinus hiperbolik	cosh ( )
sinus hiperbolik	sinh ( )
tangent hiperbolik	tanh ( )
arkus kosinus hiperbolik	acosh ( )
arkus sinus hiperbolik	asinh ( )
arkus tangen hiperbolik	atanh ( )
bilangan bulat terbesar lebih kecil atau sama dengan	floor ( )
bilangan bulat terkecil lebih besar atau sama dengan	ceil ( )

Operasi	Masukan
pembulatan	round( )

Contoh:

- Titik tengah  $M$  dari dua titik  $A$  dan  $B$  dapat dimasukkan sebagai  $M = (A + B) / 2$
- Panjang vektor  $v$  dapat dihitung dengan menggunakan  $p = \text{sqrt}(v * v)$

Catatan: Pada GeoGebra anda dapat melakukan perhitungan dengan titik dan vektor.

### 4.2.8. Operasi Daftar

GeoGebra membolehkan kita melakukan operasi daftar. Daftar-daftar yang dibuat dapat dioperasikan terhadap daftar atau skalar, perbandingan, bahkan dimasukkan ke dalam fungsi dan iterasi.

Contoh:

Operasi	Masukan	Contoh
Perbandingan	<daftar>==<daftar>	L1={2,3,4} ; L2={3,4,5} L1==L2
	<daftar>!=<daftar>	L1={4,3,1} ; L2={3,4,5} L1!=L2
Penambahan	<daftar>+<daftar>	L1={4,3} ; L2={3,4} L1+L2
Pengurangan	<daftar>-<daftar>	L1={3,1} ; L2={4,5} L1-L2
Perkalian	<daftar>*<daftar>	L1={4,3,1} ; L2={3,4,5} L1*L2
Pembagian	<daftar>/<daftar>	L1={4,3,1} ; L2={3,4,5} L1/L2
Skalar	<daftar>+<daftar>	{4,3,2,1}+5
	<daftar>-<daftar>	{4,3,2,1}-5
	<daftar>*<daftar>	{4,3,2,1}*5
	<daftar>/<daftar>	{4,3,2,1}/5
Pengkuadratan	<daftar>^2	{4,3,2,1}^2
Trigonometri	sin<daftar>	sin({π,2π,3π})
	cosh<daftar>	cosh({π,2π,3π})
	atan<daftar>	atan({1,0.5})
	Dll.	

Catatan: Selain operasi-operasi di atas anda dapat menggunakan operasi aritmatika lainnya.

### 4.2.9. Operasi Bilangan Kompleks

GeoGebra membolehkan kita melakukan operasi bilangan kompleks. Titik dapat digunakan sebagai representasi bilangan kompleks, misalnya kita memiliki bilangan kompleks  $3+4i$ , maka kita dapat representasikan dalam bentuk (3,4). Jika anda ingin

menampilkannya dalam bentuk  $3+4i$ , maka pada anda dapat mengubah properti titik tersebut dengan memilih bilangan kompleks.

Operasi	Masukan
penambahan	+
pengurangan	-
perkalian	⊗ (dipilih dari menu drop down)
pembagian	/

Catatan: Untuk melakukan operasi bilangan kompleks, / tidak boleh digunakan terlebih dahulu.

Contoh:

- $(4, 10) + (2, -5) = (6, 5)$
- $4+10i + 2-5i = 6+5i$
- $(4, 6) - (2, -5) = (2, 11)$
- $4+6i - 2-5i = 2+11i$
- $(2, 3) \otimes (4, -5) = (23, 2)$
- $2+3i \otimes 4-5i = 23+2i$
- $(2, 3) - (2, -2) = (-0.25, 1.25)$
- $2+3i - 2-2i = -0.25+1.25i$

#### 4.2.10. Operasi Matriks

GeoGebra membolehkan kita melakukan operasi bilangan matriks. Matriks dapat dibuat dengan membuat daftar dalam kurung kurawal. Dalam kurung kurawal, kita dapat mendefinisikan suatu baris-baris matriks.

Contoh:

Matriks	Masukan
$M_1 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$	$M\_1 = \{ \{1,4,7\}, \{2,5,8\}, \{3,6,9\} \}$
$M_2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$	$M\_2 = \{ \{1,4\}, \{2,5\}, \{3,6\} \}$
$M_3 = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$	$M\_3 = \{ \{1,3,5\}, \{2,4,6\} \}$
$M_4 = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	$M\_4 = \{ \{1,3\}, \{2,4\} \}$

Operasi-operasi yang dibolehkan oleh Geogebra diantaranya:

- Matriks\*Matriks :  $M\_4 = M\_2 * M\_3$
- Matriks\*Skalar :  $M\_5 = M\_2 * 3$
- Skalar\*Matriks :  $M\_6 = 4 * M\_3$
- Matriks+Matriks :  $\{ \{1,3\}, \{2,4\} \} + \{ \{5,6\}, \{7,8\} \}$

- Matriks-Matriks :  $\{ \{1,3\}, \{2,4\} \} - \{ \{5,6\}, \{7,8\} \}$

#### 4.2.11. Peubah Boolean

Anda dapat menggunakan variabel Boolean “true” dan “false” pada GeoGebra.

Contoh: Ketik `a = true` atau `b = false` pada *Bilah masukan* kemudian tekan tombol *Enter*.

#### Kotak Centang dan Tombol Panah

Peubah bebas Boolean dapat ditampilkan sebagai kotak centang pada panel gambar (lihat mode  [Kotak centang untuk tampil dan sembunyi objek](#)). Dengan menggunakan tombol panah, anda juga dapat mengubah peubah Boolean pada jebdela aljabar (lihat [Animasi](#)).

#### 4.2.12. Operasi-operasi Boolean

Anda dapat menggunakan operasi-operasi Boolean pada GeoGebra:

	Operasi	Contoh	Tipe
sama dengan	$\hat{=}$ atau <code>==</code>	$a \hat{=} b$ atau <code>a == b</code>	angka, titik, garis, konik $a, b$
tidak sama dengan	$\neq$ atau <code>!=</code>	$a \neq b$ atau <code>a != b</code>	angka, points, garis, konik $a, b$
kurang dari	<code>&lt;</code>	$a < b$	angka $a, b$
lebih dari	<code>&gt;</code>	$a > b$	angka $a, b$
kurang dari atau sama dengan	$\leq$ atau <code>&lt;=</code>	$a \leq b$ atau <code>a &lt;= b</code>	angka $a, b$
lebih dari atau sama dengan	$\geq$ atau <code>&gt;=</code>	$a \geq b$ atau <code>a &gt;= b</code>	angka $a, b$
dan	$\wedge$	$a \wedge b$	Booleans $a, b$
atau	$\vee$	$a \vee b$	Booleans $a, b$
tidak/negasi	$\neg$ atau <code>!</code>	$\neg a$ atau <code>!a</code>	Booleans $a$
sejajar	$\parallel$	$a \parallel b$	garis $a, b$
Tegak lurus	$\perp$	$a \perp b$	garis $a, b$

## 4.3. Perintah-Perintah

Dengan menggunakan perintah, kita dapat menghasilkan objek baru dan mengubah objek yang ada. Hasil dari suatu perintah dapat dinamai dengan memasukan label diikuti dengan “=”. Pada contoh di bawah ini, titik baru dinamai *S*.

Contoh: Untuk mendapatkan perpotongan antara dua buah garis *g* dan *h*, *anda* dapat memasukan  $S = \text{Perpotongan}[g, h]$  (lihat perintah [Perpotongan](#)).

Catatan: Anda juga menggunakan indeks (tikalas bawah) untuk nama-nama objek::  $A_1$  atau  $S_{AB}$  dimasukan sebagai  $A_{-1}$  atau  $s_{\{AB\}}$ .

### 4.3.1. Perintah Umum

#### Relasi

`Relasi[objek a, objek b]`: menunjukkan suatu kotak pesan yang memberitahu kita mengenai relasi dari objek *a* dan objek *b*.

Catatan: Perintah ini membolehkan kita untuk mengetahui apakah dua objek sama atau tidak, apakah suatu titik terletak pada suatu garis atau konik, atau apakah suatu garis itu menyinggung atau melewati suatu konik.

#### Hapus

`Hapus[objek a]`: Menghapus suatu objek *a* dan semua yang terikat padanya.

#### Terdefinisi

`Terdefinisi[objek o]`: mengecek keterdefinisan suatu objek, hasil yang akan diperoleh “*true*” atau “*false*”.

### 4.3.2. Perintah Boolean

#### Jika

`Jika[kondisi, a, b]`: memberikan salinan suatu objek *a* jika *kondisi* terpenuhi *true*, dan salinan suatu objek *b* jika *kondisi* terpenuhi *false*.

`Jika[kondisi, a]`: memberikan salinan suatu objek *a* jika *kondisi* terpenuhi *true*, dan suatu objek tak terdefinisi jika terpenuhi *false*.

#### HitungJika

`HitungJika[kondisi, daftar f]`: menghitung banyaknya elemen dari daftar *f* dengan syarat suatu *kondisi*.

### 4.3.3. Angka

#### Panjang

Panjang[vektor  $v$ ]: Panjang dari suatu vektor  $v$

Panjang[titik  $A$ ]: Panjang dari suatu vektor posisi dari  $A$

Panjang[fungsi  $f$ , angka  $x_1$ , angka  $x_2$ ]: Panjang dari suatu grafik fungsi  $f$  di antara  $x_1$  dan  $x_2$

Panjang[fungsi  $f$ , titik  $A$ , titik  $B$ ]: Panjang dari suatu grafik fungsi  $f$  di antara dua titik  $A$  dan  $B$  yang terletak pada fungsi  $f$

Panjang[kurva  $c$ , angka  $t_1$ , angka  $t_2$ ]: Panjang dari kurva  $c$  di antara  $t_1$  dan  $t_2$

Panjang[kurva  $c$ , titik  $A$ , titik  $B$ ]: Panjang dari kurva  $c$  di antara dua titik  $A$  dan  $B$  yang terletak pada kurva

Panjang[daftar  $L$ ]: Panjang daftar  $L$  (banyaknya elemen dari suatu daftar  $L$ )

#### Luas

Luas[titik  $A$ , titik  $B$ , titik  $C$ , ...]: Luas dari poligon yang didefinisikan oleh titik-titik  $A$ ,  $B$ , dan  $C$

Luas[konik  $c$ ]: Luas dari suatu irisan kerucut  $c$  (lingkaran atau elips)

#### Jarak

Jarak[titik  $A$ , titik  $B$ ]: Jarak dari dua titik  $A$  dan  $B$

Jarak[titik  $A$ , line  $g$ ]: Jarak dari titik  $A$  dan garis  $g$

Jarak[line  $g$ , line  $h$ ]: Jarak dari garis  $g$  dan  $h$ .

Note: Jarak dari suatu garis yang berpotongan adalah 0. Fungsi ini bekerja untuk garis yang sejajar.

#### Fungsi Modulo

Mod[angka  $a$ , angka  $b$ ]: Sisa bagi ketika angka  $a$  dibagi oleh angka  $b$

#### Pembagian Bilangan Bulat

Div[angka  $a$ , angka  $b$ ]: Hasil bagi bilangan bulat ketika angka  $a$  dibagi oleh angka  $b$

#### Faktor Persekutuan Terbesar (FPB)

FPB[angka  $a$ , angka  $b$ ]: Faktor Persekutuan Terbesar dari angka  $a$  dan angka  $b$

FPB[daftar  $D$ ]: Faktor Persekutuan Terbesar dari suatu daftar  $D$

#### Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK)

KPK[angka  $a$ , angka  $b$ ]: Kelipatan persekutuan terkecil dari angka  $a$  dan angka  $b$

KPK[daftar  $D$ ]: Kelipatan persekutuan terkecil dari suatu daftar  $D$

## Kemiringan

Kemiringan[garis  $g$ ]: Kemiringan suatu garis  $g$ .

Catatan: Perintah ini juga menggambarkan segitiga kemiringan yang ukurannya dapat diubah (lihat [Dialog Properti](#)).

## Kelengkungan

Kelengkungan[titik  $A$ , fungsi  $f$ ]: Kelengkungan dari fungsi  $f$  pada titik  $A$

Kelengkungan[titik  $A$ , kurva  $c$ ]: Kelengkungan dari kurva  $c$  pada titik  $A$

## Jari-jari

JariJari[lingkaran  $c$ ]: Jari-jari lingkaran  $c$

## KelilingKonik

KelilingKonik[konik  $c$ ]: Menghasilkan keliling dari irisan kerucut  $c$  (lingkaran atau elips)

## Keliling

Keliling[poligon  $poli$ ]: Keliling suatu poligon  $poli$

## Parameter

Parameter[parabola  $p$ ]: Parameter dari suatu parabola  $p$  (jarak dari garis arah dan fokus)

## PanjangSumbuUtama

PanjangSumbuUtama[konik  $c$ ]: Panjang sumbu utama dari suatu irisan kerucut  $c$ .

## PanjangSumbuDua

PanjangSumbuDua[konik  $c$ ]: Panjang sumbu kedua dari suatu irisan kerucut  $c$ .

## Eksentrisitas

Eksentrisitas[konik  $c$ ]: Eksentrisitas dari suatu irisan kerucut  $c$

## Integral

Integral[fungsi  $f$ , angka  $a$ , angka  $b$ ]: Integral tertentu dari fungsi  $f(x)$  dari  $a$  ke  $b$ .

Catatan: Perintah ini juga menggambarkan luas antara grafik fungsi  $f$  dan sumbu- $x$ .

Integral[fungsi  $f$ , fungsi  $g$ , angka  $a$ , angka  $b$ ]: Integral tertentu dari perbedaan fungsi  $f(x) - g(x)$  dari nilai  $a$  ke nilai  $b$ .

Catatan: Perintah ini juga menggambarkan luas di antara grafik fungsi  $f$  dan  $g$ .

Catatan: lihat [Integral tak tentu](#)

## JumlahBawah

JumlahBawah[fungsi  $f$ , angka  $a$ , angka  $b$ , angka  $n$ ]: Jumlah bawah dari suatu fungsi pada interval  $[a, b]$  dengan  $n$  segiempat.

Catatan: Perintah ini menggambarkan segiempat-segiempat dari jumlah bawah juga.

## JumlahAtas

JumlahAtas[fungsi  $f$ , angka  $a$ , angka  $b$ , angka  $n$ ]: Jumlah atas dari suatu fungsi pada interval  $[a, b]$  dengan  $n$  segiempat.

Catatan: Perintah ini menggambarkan segiempat-segiempat dari jumlah atas juga.

## JumlahTrapeسيوم

JumlahTrapeسيوم[fungsi  $f$ , angka  $a$ , angka  $b$ , angka  $n$ ]: Jumlah trapezium dari suatu fungsi pada interval  $[a, b]$  dengan  $n$  trapezium.

Catatan: Perintah ini menggambarkan trapezium-trapeziumnya juga.

## Iterasi

Iterasi[fungsi  $f$ , angka  $x_0$ , angka  $n$ ]: Iterasi fungsi  $f$  sebanyak  $n$  kali menggunakan nilai awal  $x_0$  yang diberikan.

Contoh: Setelah mendefinisikan  $f(x) = x^2$ , perintah `Iterasi[f, 3, 2]` memberikan hasil  $(3^2)^2 = 81$

## Maksimum dan Minimum

Min[angka  $a$ , angka  $b$ ]: Nilai minimum dari angka  $a$  dan  $b$  yang diberikan

Maks[angka  $a$ , angka  $b$ ]: Nilai maksimum dari angka  $a$  dan  $b$  yang diberikan

## RasioAfinitas

RasioAfinitas[titik  $A$ , titik  $B$ , titik  $C$ ]: menghasilkan rasio afinitas  $\lambda$  dari tiga titik kolinier  $A$ ,  $B$ , dan  $C$ , dimana  $C = A + \lambda * AB$

## RasioSilang

RasioSilang[titik  $A$ , titik  $B$ , titik  $C$ , titik  $D$ ]: Rasio silang ratio  $\lambda$  dari empat titik kolinier  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , dan  $D$ , dimana  $\lambda = \text{RasioAfinitas}[B, C, D] / \text{RasioAfinitas}[A, C, D]$

### 4.3.4. Sudut

#### Sudut

Sudut[vektor  $v_1$ , vektor  $v_2$ ]: Sudut di antara dua vektor  $v_1$  dan  $v_2$  (antara 0 dan 360°)

Sudut[garis  $g$ , garis  $h$ ]: Sudut di antara dua vektor arah dari garis  $g$  dan  $h$  (antara 0 dan 360°)

Sudut[titik  $A$ , titik  $B$ , titik  $C$ ]: Sudut dalam oleh ruas garis atau vektor  $BA$  dan  $BC$  (antara 0 dan 360°). Titik  $B$  adalah titik sudutnya.

Sudut[titik A, titik B, Sudut alfa]: Ukuran sudut  $\alpha$  digambar dari titik A dengan titik sudut B.

Note: Titik *Rotasi*[A, alfa, B] terbuat juga.

Sudut[konic c]: Sudut dari sumbu utama irisan kerucut terhadap sumbu-x (lihat perintah [Sumbu](#))

Sudut[vektor v]: Sudut di antara sumbu-x dan vektor v

Sudut[titik A]: Sudut di antara sumbu-x dan vektor posisi dari titik A

Sudut[number n]: Mengubah suatu angka  $n$  menjadi suatu sudut (hasil antara 0 dan  $2\pi$ )

Sudut[poligon poli]: Semua sudut dalam dari suatu poligon *poli*

### 4.3.5. Titik

#### Point

Titik[garis g]: Titik pada garis  $g$

Titik[konic c]: Titik pada irisan kerucut  $c$  (seperti elips, lingkaran dan hipebola)

Titik[fungsi f]: Titik pada fungsi  $f$

Titik[poligon poli]: Titik pada poligon *poli*

Titik[vektor v]: Titik pada vektor  $v$

Titik[Titik P, vektor v]: Titik  $P$  ditambah vektor  $v$

#### TitikTengah dan Pusat

TitikTengah[titik A, titik B]: Titik tengah dari titik A dan B

TitikTengah[RuasGaris s]: Titik tengah ruas garis  $s$

Pusat[konic c]: Pusat dari suatu irisan kerucut  $c$  (seperti elips, lingkaran, dan hiperbola)

#### Fokus

Fokus[konic c]: (Semua) titik fokus dari suatu konik  $c$

#### TitikSudut

TitikSumbu[konic c]: (Semua) titik sumbu pada suatu konik  $c$

#### TitikBerat

TitikBerat[poligon poli]: Titik berat dari suatu poligon *poli*

#### Perpotongan

Perpotongan [garis  $g$ , garis  $h$ ]: Titik perpotongan dari garis  $g$  dan  $h$

Perpotongan[garis  $g$ , konik  $c$ ]: Semua titik perpotongan dari garis  $g$  dan konik  $c$  (maksimal 2)

Perpotongan[garis  $g$ , konik  $c$ , angka  $n$ ]: Titik perpotongan ke- $n$  dari garis  $g$  dan konik  $c$

Perpotongan[konik  $c_1$ , konik  $c_2$ ]: Semua titik perpotongan dari konik  $c_1$  dan  $c_2$  (maksimum 4)

Perpotongan[konik  $c_1$ , konik  $c_2$ , angka  $n$ ]: Titik perpotongan ke- $n$  dari konik  $c_1$  dan  $c_2$

Perpotongan[polinom  $f_1$ , polinom  $f_2$ ]: Semua Titik perpotongan dari polinom  $f_1$  dan  $f_2$

Perpotongan[polinom  $f_1$ , polinom  $f_2$ , angka  $n$ ]: Titik perpotongan ke- $n$  dari polinom  $f_1$  dan  $f_2$

Perpotongan[polinom  $f$ , garis  $g$ ]: Semua Titik perpotongan dari polinom  $f$  dan garis  $g$

Perpotongan[polinom  $f$ , garis  $g$ , angka  $n$ ]: Titik perpotongan ke- $n$  dari polinom  $f$  dan garis  $g$

Perpotongan[fungsi  $f$ , fungsi  $g$ , titik  $A$ ]: Titik perpotongan dari fungsi  $f$  dan  $g$  dengan titik awal  $A$  (untuk metoda Newton)

Perpotongan[fungsi  $f$ , garis  $g$ , titik  $A$ ]: Titik perpotongan dari fungsi  $f$  dan garis  $g$  dengan dengan titik awal  $A$  (untuk metoda Newton)

Catatan: Lihat juga mode [✕ Perpotongan dua objek](#)

## Akar

Akar[polinom  $f$ ]: Semua akar polinom  $f$  (sebagai titik-titik)

Akar[fungsi  $f$ , angka  $a$ ]: Salah satu akar fungsi  $f$  dengan nilai awal  $a$  (metoda Newton)

Akar[fungsi  $f$ , angka  $a$ , angka  $b$ ]: Salah satu akar fungsi  $f$  pada interval  $[a, b]$  (metoda Regula Falsi)

## NilaiEkstrim

NilaiEkstrim[polinom  $f$ ]: Semua nilai ekstim lokal dari suatu polinom  $f$  (sebagai titik)

## TitikBelok

TitikBelok[polinomial  $f$ ]: Semua titik belok dari polinom  $f$

## 4.3.6. Vektor

### Vektor

Vektor[titik  $A$ , titik  $B$ ]: Vektor dari titik  $A$  ke titik  $B$

Vektor[titik  $A$ ]: Vektor posisi dari titik  $A$

### Arah

Arah[garis  $g$ ]: Arah vektor dari garis  $g$ .

Catatan: Suatu persamaan  $ax + by = c$  memiliki vektor arah  $(b, -a)$ .

### **VektorSatuan**

VektorSatuan[garis  $g$ ]: Vektor arah dengan panjang 1 dari suatu garis  $g$

VektorSatuan[vektor  $v$ ]: Vektor dengan panjang 1, memiliki arah dan orientasi yang sama dengan vektor  $v$  yang diberikan

### **VektorTegakLurus**

VektorTegakLurus[line  $g$ ]: Vektor tegak lurus dari suatu garis  $g$ .

Catatan: Suatu garis dengan persamaan  $ax + by = c$  memiliki vektor tegak lurus  $(a, b)$ .

VektorTegakLurus[vektor  $v$ ]: Vektor tegak lurus dari suatu vektor  $v$ .

Catatan: Suatu vektor dengan koordinat  $(a, b)$  memiliki vektor tegak lurus  $(-b, a)$ .

### **VektorSatuanTegakLurus**

VektorSatuanTegakLurus[line  $g$ ]: Vektor tegak lurus dengan panjang 1 dari garis  $g$

VektorSatuanTegakLurus[vektor  $v$ ]: Vektor tegak lurus dengan panjang 1 dari vektor  $v$

### **VektorKelengkungan**

VektorKelengkungan[titik  $A$ , fungsi  $f$ ]: Vektor kelengkungan dari fungsi  $f$  pada titik  $A$

VektorKelengkungan[titik  $A$ , kurva  $c$ ]: Vektor kelengkungan dari suatu kurva  $c$  pada titik  $A$

## **4.3.7. Ruas Garis**

### **RuasGaris**

RuasGaris[titik  $A$ , titik  $B$ ]: Ruas garis di antara dua titik  $A$  dan  $B$

RuasGaris[titik  $A$ , number  $a$ ]: Ruas garis dengan panjang  $a$  dan berawal dari titik  $A$ .

Catatan: Titik akhir dari ruas garis tersebut akan dihasilkan juga.

## **4.3.8. Sinar**

### **Sinar**

Sinar[titik  $A$ , titik  $B$ ]: Sinar yang berawal dari titik  $A$  melalui titik  $B$

Sinar[titik  $A$ , vektor  $v$ ]: Sinar yang berawal pada titik  $A$  dengan arah vektor  $v$

### 4.3.9. Poligon

#### Poligon

Poligon[titik  $A$ , titik  $B$ , titik  $C, \dots$ ]: Poligon yang didefinisikan dengan titik  $A, B, C, \dots$  yang dimasukkan

Poligon[titik  $A$ , titik  $B$ , number  $n$ ]: Segi- $n$  beraturan (termasuk titik  $A$  dan  $B$ )

### 4.3.10. Garis

#### Garis

Garis[titik  $A$ , titik  $B$ ]: Garis yang melalui dua titik  $A$  dan  $B$

Garis[titik  $A$ , garis  $g$ ]: Garis yang melalui titik  $A$  sejajar dengan garis  $g$

Garis[titik  $A$ , vektor  $v$ ]: Garis yang melalui titik  $A$  dengan arah vektor  $v$

#### TegakLurus

TegakLurus[titik  $A$ , garis  $g$ ]: Garis yang melalui titik  $A$  tegak lurus terhadap garis  $g$

TegakLurus[titik  $A$ , vektor  $v$ ]: Garis Line yang melalui titik  $A$  tegak lurus terhadap vektor  $v$

#### GarisTengah

GarisTengah[titik  $A$ , titik  $B$ ]: Garis tengah dari ruas garis  $AB$

GarisTengah[ruasgaris  $s$ ]: Garis tengah dari ruas garis  $s$

#### GarisBagiSudut

GarisBagiSudut[titik  $A$ , titik  $B$ , titik  $C$ ]: Garis bagi sudut dari sudut yang didefinisikan oleh titik-titik  $A, B$ , dan  $C$ .

Catatan: Titik  $B$  adalah titik pusat dari sudut tersebut.

GarisBagiSudut[garis  $g$ , garis  $h$ ]: Kedua garis bagi sudut dari garis  $g$  dan  $h$ .

#### GarisSinggung

GarisSinggung[titik  $A$ , konik  $c$ ]: (Semua) Garis singgung yang melalui titik  $A$  pada konik  $c$

GarisSinggung[line  $g$ , konik  $c$ ]: (Semua) Garis singgung pada konik  $c$  yang sejajar dengan garis  $g$

GarisSinggung[angka  $a$ , fungsi  $f$ ]: Garis singgung pada fungsi  $f(x)$  pada  $x = a$

GarisSinggung[titik  $A$ , fungsi  $f$ ]: Garis singgung pada fungsi  $f(x)$  pada  $x = x(A)$

GarisSinggung[titik  $A$ , kurva  $c$ ]: Garis singgung pada kurva  $c$  di titik  $A$

## Asimtot

Asimtot[hiperbola  $h$ ]: Kedua asimtot dari suatu hiperbola  $h$

## GarisArah

GarisArah[parabola  $p$ ]: Garis arah pada suatu parabola  $p$

## SumbuSumbu

SumbuSumbu[konik  $c$ ]: Sumbu utama dan sumbu kedua dari suatu konik  $c$

## SumbuUtama

SumbuUtama[konik  $c$ ]: Sumbu utama dari suatu konik  $c$

## SumbuDua

SumbuDua[konik  $c$ ]: Sumbu kedua dari suatu konik  $c$

## Polar

Polar[titik  $A$ , konik  $c$ ]: Garis polar dari suatu titik  $A$  relatif terhadap konik  $c$

## Diameter

Diameter[garis  $g$ , konik  $c$ ]: Diameter yang sejajar dengan garis  $g$  relatif terhadap konik  $c$

Diameter[vektor  $v$ , konik  $c$ ]: Diameter dengan arah vektor  $v$  relative terhadap konik  $c$

Catatan: Definisi diameter ini tidak hanya diameter sebagai garis tengah suatu lingkaran

## 4.3.11. Irisan kerucut

### Lingkaran

Lingkaran[titik  $M$ , angka  $r$ ]: Lingkaran dengan titik pusat  $M$  dan jari-jari  $r$

Lingkaran[titik  $M$ , ruasgaris  $s$ ]: Lingkaran dengan titik pusat  $M$  dan jari-jari sama dengan  $Panjang[s]$

Lingkaran[titik  $M$ , titik  $A$ ]: Lingkaran dengan titik pusat  $M$  melalui titik  $A$

Lingkaran[titik  $A$ , titik  $B$ , titik  $C$ ]: Lingkaran yang melalui tiga titik  $A$ ,  $B$  dan  $C$

### LingkaranSinggung

LingkaranSinggung[titik  $A$ , fungsi  $f$ ]: Lingkaran singgung dari suatu fungsi  $f$  pada titik  $A$

LingkaranSinggung[titik  $A$ , kurva  $c$ ]: Lingkaran singgung dari suatu kurva  $c$  di titik  $A$

## Elips

Elips[titik  $F$ , titik  $G$ , angka  $a$ ]: Elips dengan titik fokus  $F$  dan  $G$ , dimana panjang sumbu utamanya  $a$ .

Catatan: Syarat:  $2a > \text{Jarak}[F, G]$

Elips[titik  $F$ , titik  $G$ , ruasgaris  $s$ ]: Elips dengan titik fokus  $F$  dan  $G$ , dimana panjang sumbu utamanya sama dengan panjang ruas garis  $s$  ( $a = \text{Panjang}[s]$ ).

Elips[titik  $F$ , titik  $G$ , titik  $H$ ]: Elips dengan titik fokus  $F$  dan  $G$ , dimana titik  $H$  adalah salah satu titik pada elips.

## Hiperbola

Hiperbola[titik  $F$ , titik  $G$ , angka  $a$ ]: Hiperbola dengan fokus titik  $F$  dan  $G$ , dimana panjang sumbu utamanya adalah  $a$ .

Catatan: Syarat:  $0 < 2a < \text{Jarak}[F, G]$

Hiperbola[titik  $F$ , titik  $G$ , segment  $s$ ]: Hiperbola dengan titik fokus dengan  $F$  dan  $G$  dimana panjang sumbu utamanya sama dengan ruas garis  $s$  ( $a = \text{Panjang}[s]$ )

Hiperbola [titik  $F$ , titik  $G$ , titik  $H$ ]: Hiperbola dengan titik fokus  $F$  dan  $G$ , dimana titik  $H$  adalah salah satu titik pada hiperbola tersebut.

## Parabola

Parabola[titik  $F$ , garis  $g$ ]: Parabola dengan titik fokus  $F$  dan garis arah  $g$

## Konik

Konik[titik  $A$ , titik  $B$ , titik  $C$ , titik  $D$ , titik  $E$ ]: Konik yang melalui lima titik  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ , dan  $E$ .

Catatan: Syarat konik lima titik terbentuk adalah tidak ada empat titik yang terletak pada suatu garis.

## 4.3.12. Fungsi

### Turunan

Turunan[fungsi  $f$ ]: Turunan fungsi  $f(x)$

Turunan[fungsi  $f$ , angka  $n$ ]: Turunan ke- $n$  dari fungsi  $f(x)$

Catatan: Anda dapat menggunakan  $f'(x)$  selain Turunan[ $f$ ], begitu juga  $f''(x)$  selain Turunan[ $f$ , 2].

### Integral

Integral[fungsi  $f$ ]: Integral tak tentu untuk fungsi  $f(x)$

Catatan: lihat [Integral Tak Tentu](#)

## Polinom

Polinom[fungsi  $f$ ]: Perluasan polinom fungsi  $f$ .

Contoh: Polinom[( $x - 3$ )<sup>2</sup>] menghasilkan  $x^2 - 6x + 9$

Polinom[daftar titik  $T$ ]: Pencocokan polinom berorde ( $n-1$ ) pada daftar titik  $T$  yang berjumlah  $n$  elemen, selain dibuat persamaan polinom berordo ( $n-1$ ), digambarkan pula grafik fungsinya.

## PolinomTaylor

PolinomTaylor[fungsi  $f$ , angka  $a$ , angka  $n$ ]: Penguraian deret pangkat untuk fungsi  $f$  pada titik  $x = a$  menjadi berordo  $n$

## Fungsi

Fungsi[fungsi  $f$ , angka  $a$ , angka  $b$ ]: Fungsi yang sama dengan  $f$  terdefinisi pada interval  $[a, b]$  dan tidak terdefinisi diluar interval  $[a, b]$

## FungsiKondisional

Anda dapat menggunakan perintah Boolean `Jika` (lihat perintah [Jika](#)) untuk membuat suatu fungsi kondisional.

Catatan: Anda dapat menggunakan turunan atau integral untuk fungsi-fungsi kondisional dan membuatnya perpotongan seperti fungsi-fungsi “normal”.

Contoh:

$f(x) = \text{Jika}[x < 3, \sin(x), x^2]$  memberikan fungsi yang sama dengan:

- $\sin(x)$  untuk  $x < 3$  dan
- $x^2$  untuk  $x \geq 3$ .

## Urai

Urai[fungsi  $f$ ]: Penguraian suatu fungsi yang memiliki kurung/asosiasi.

Contoh: Jika anda memiliki  $f(x) = (x+2)(x+3)$ , maka dengan `Urai[f(x)]` akan menghasilkan  $g(x) = x^2 + 5x + 6$ .

## Faktor

Faktor[fungsi  $f$ ]: Pemfaktoran suatu fungsi atau polinom.

Contoh: Jika anda memiliki  $p(x) = x^2 + 3x + 2$  maka dengan `Faktor[f(x)]` akan menghasilkan  $q(x) = (x+1)(x+2)$ .

### 4.3.13. Kurva Parametrik

Kurva[ekspresi  $e1$ , ekspresi  $e2$ , parameter  $t$ , angka  $a$ , angka  $b$ ]: Kurva parametrik kartesian untuk ekspresi- $x$   $e1$  dan ekspresi- $y$   $e2$  (menggunakan parameter  $t$ ) pada suatu interval yang diberikan  $[a, b]$

Contoh:  $c = \text{Kurva}[2 \cos(t), 2 \sin(t), t, 0, 2 \pi]$

Turunan[kurva  $c$ ]: Turunan dari suatu kurva  $c$

Catatan: Kurva parametrik dapat digunakan seperti fungsi dalam ekspresi aritmatika.

Contoh: Masukan  $c(3)$  menghasilkan titik di posisi parameter 3 pada kurva  $c$ .

Catatan: Penggunaan *mouse* dapat juga menempatkan suatu titik pada suatu kurva dengan menggunakan mode  $\bullet^A$  *Titik baru* (lihat mode [Titik baru](#); juga lihat perintah [Titik](#)). Ketika parameter-parameter  $a$  dan  $b$  dinamis, anda dapat menggunakan luncuran peubah (lihat mode [Luncuran](#)).

#### 4.3.14. Busur dan Sektor

Catatan: Nilai aljabar dari suatu busur adalah panjangnya dan nilai aljabar dari sektor adalah luasnya.

##### SetengahLingkaran

SetengahLingkaran[titik  $A$ , titik  $B$ ]: Busur setengah lingkaran pada ruas garis  $AB$ .

##### BusurSirkular

BusurSirkular[titik  $M$ , titik  $A$ , titik  $B$ ]: Busur sirkular dengan pusat di antara titik  $A$  dan  $B$ .

Note: Titik  $B$  tidak harus terletak pada busur tersebut.

##### BusurTigaTitik

BusurTigaTitik[titik  $A$ , titik  $B$ , titik  $C$ ]: Busur yang melalui tiga titik  $A$ ,  $B$ , dan  $C$

##### Busur

Busur[konik  $c$ , titik  $A$ , titik  $B$ ]: Irisan kerucut berupa busur di antara dua titik  $A$  dan  $B$  pada suatu irisan kerucut  $c$  (konik= lingkaran atau elips)

Busur[konik  $c$ , angka  $t1$ , angka  $t2$ ]: Irisan kerucut berupa busur di antara dua nilai parameter  $t1$  dan  $t2$  pada irisan kerucut (konik)  $c$  untuk bentuk-bentuk parameter berikut:

- Lingkaran:  $(r \cos(t), r \sin(t))$  di mana  $r$  adalah jari-jari lingkaran
- Elips:  $(a \cos(t), b \sin(t))$  dimana  $a$  dan  $b$  adalah panjang sumbu utama dan sumbu kedua.

##### SektorSirkular

SektorSirkular[titik  $M$ , titik  $A$ , titik  $B$ ]: Sektor sirkular dengan titik pusat  $M$  di antara dua titik  $A$  dan  $B$ .

Note: Titik  $B$  tidak harus terletak pada sektor tersebut.

### SektorTigaTitik

SektorTigaTitik[titik A, titik B, titik C]: Sektor sirkular melalui tiga titik A, B, dan C

### Sektor

Sektor[konik c, titik A, titik B]: Sektor dari suatu irisan kerucut di antara dua titik A dan B pada irisan kerucut c (konik= lingkaran atau elips)

Sektor[konic c, angka t1, angka t2]: Sektor dari irisan kerucut di antara dua nilai parameter t1 dan t2 pada irisan kerucut (konik) c untuk bentuk-bentuk parameter berikut:

- Lingkaran:  $(r \cos(t), r \sin(t))$  di mana r adalah jari-jari lingkaran
- Elips:  $(a \cos(t), b \sin(t))$  dimana a dan b adalah panjang sumbu utama dan sumbu kedua.

## 4.3.15. Gambar

### Pojok

Pojok[gambar gbr, angka n]: pojok ke-n dari suatu gambar dengan maksimum 4 ujung.

Pojok[Teks teks1, angka n]: pojok ke-n dari suatu teks dengan maksimum 4 ujung.

Pojok[angka n]: membuat titik pojok ke-n panel gambar dengan maksimum 4 ujung.

## 4.3.16. Teks

### Nama

Nama[objek]: Teks menunjukkan nama dari suatu objek yang diberikan

Catatan: Gunakan perintah ini pada teks dinamis untuk objek yang mungkin dinamai ulang

## 4.3.17. Lokus

### Lokus

Lokus[titik Q, titik P]: Garis Lokus dari suatu titik Q yang tergantung kepada titik P.

Catatan: Titik P harus merupakan titik pada suatu objek (seperti garis, ruas garis, dan lingkaran).

### 4.3.18. Daftar

#### Elemen

Elemen[daftar  $L$ , angka  $n$ ]: element ke- $n$  dari suatu daftar  $L$ .

#### Urutkan

Elemen[daftar  $L$ ]: mengurutkan secara alfabetis dari suatu daftar  $L$  berupa angka atau objek.

#### SusunMundur

SusunMundur[daftar  $L$ ]: membalikan urutan suatu daftar  $L$  berupa angka atau objek.

#### Pertama

Pertama[daftar  $L$ , angka  $n$ ]: membuat suatu daftar baru berisi  $n$  elemen pertama dari daftar  $L$ .

#### Akhir

Akhir[daftar  $L$ , angka  $n$ ]: membuat suatu daftar baru berisi  $n$  elemen terakhir dari daftar  $L$ .

#### Ambil

Akhir[daftar  $L$ , angka  $m$ , angka  $n$ ]: membuat suatu daftar baru berisi  $n$  elemen dimulai dari indeks ke- $m$  dari daftar  $L$ .

Catatan: indeks  $m$  dimulai dari 0

#### Tambahkan

Tambahkan[daftar  $L$ , objek  $o$ ]: menambahkan objek  $o$  ke dalam daftar  $L$ .

#### Sisipkan

Sisipkan[daftar  $L$ , daftar  $M$ , angka  $n$ ]: menyisipkan suatu daftar  $M$  ke daftar  $L$  pada posisi  $n$ .

#### Satukan

Satukan[daftar  $L$ , daftar  $M$ ]: menyatukan suatu daftar  $M$  dan daftar  $L$ .

#### Irisan

Irisan[daftar  $L$ , daftar  $M$ ]: mencari elemen yang beririsan dari suatu daftar  $M$  dan daftar  $L$ .

## Gabungan

Gabungan[daftar L, daftar M]: menggabungkan daftar M dan daftar L.

## Bersihkan

Bersihkan[daftar L]: menghilangkan objek-objek yang tidak terdefinisi dari suatu daftar L.

### 4.3.19. Barisan

#### Barisan

Barisan [ekspresi e, peubah i, angka a, angka b]: Daftar dari objek yang dibuat dengan menggunakan ekspresi e dan indeks i yang rentangnya dari angka a ke angka b.

Contoh: L = Urutan[(2, i), i, 1, 5] membuat suatu daftar dari titik-titik dimana koordinat y-nya pada rentang antara 1 dan 5

Barisan[ekspresi e, peubah i, angka a, angka b, angka s]: Daftar dari objek yang dibuat dengan menggunakan ekspresi e dan indeks i yang rentangnya dari angka a ke angka b dengan besar langkah s.

Contoh: L = Barisan[(2, i), i, 1, 5, 0.5] membuat suatu daftar titik-titik dimana koordinat y-nya pada rentang 1 dan 5 dengan besar langkah 0.5.

Catatan: Ketika parameter a dan b bersifat dinamis, maka anda harus menggunakan luncuran untuk membuatnya.

#### Perintah Barisan Lainnya

Elemen[daftar L, angka n]: elemen ke-n dari suatu daftar L

Panjang[daftar L]: Panjang dari suatu daftar L

Min[daftar L]: Nilai elemen minimal dari suatu daftar L

Maks[list L]: Nilai elemen maksimal dari suatu daftar L

#### Iterasi

DaftarIterasi[fungsi f, angka x0, angka n]:  
Daftar L dengan panjang n+1 dimana elemen-elemennya adalah iterasi dari fungsi f yang dimulai dengan nilai x0.

Contoh: Setelah mendefinisikan fungsi  $f(x) = x^2$ , perintah L = DaftarIterasi[f, 3, 2] memberikan anda daftar  $L = \{3, 3^2, (3^2)^2\} = \{3, 9, 81\}$

### 4.3.20. Geometri Transformasi

Jika anda memasukan salah satu dari perintah-perintah berikut pada suatu nama baru, suatu salinan dari objek yang berpindah akan dihasilkan.

Catatan: Perintah `Refleksi[A, g]` mencerminkan titik  $A$  pada garis  $g$  dan mengubah lokasi titik  $A$ . Pemasukan `B = Mirror[A, g]` akan menghasilkan suatu titik baru  $B$  ketika titik  $A$  tetap tidak berubah.

## Translasi

`Translasi[titik A, vektor v]`: Translasi titik  $A$  oleh vektor  $v$   
`Translasi[garis g, vektor v]`: Translasi garis  $g$  oleh vektor  $v$   
`Translasi[conic c, vektor v]`: Translasi konic  $c$  oleh vektor  $v$   
`Translasi[fungsi c, vektor v]`: Translasi fungsi  $f$  oleh vektor  $v$   
`Translasi[poligon poli, vektor v]`: Translasi poligon  $poli$  oleh vektor  $v$ .

Catatan: Titik sudut dan ruas garis baru dibuat juga

`Translasi[gambar gbr, vektor v]`: Translasi gambar  $gbr$  oleh vektor  $v$

`Translasi[vektor v, titik P]`: Translasi vektor  $v$  ke titik  $P$

Catatan: Lihat juga mode  [Translasi objek oleh vektor](#)

## Rotasi

`Rotasi[titik A, sudut phi]`: Rotasi titik  $A$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari sumbu asal

`Rotasi[vektor v, sudut phi]`: Rotasi vektor  $v$  oleh sudut  $\varphi$

`Rotasi[garis g, sudut phi]`: Rotasi garis  $g$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari sumbu asal

`Rotasi[konik c, sudut phi]`: Rotasi irisan kerucut  $c$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari sumbu asal

`Rotasi[poligon poli, sudut phi]`: Rotasi poligon  $poli$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari sumbu asal.

Catatan: Titik sudut dan ruas garis akan dibuat pula.

`Rotasi[gambar gam, sudut phi]`: Rotasi gambar  $gam$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari sumbu asal

`Rotasi[titik A, sudut phi, titik B]`: Rotasi titik  $A$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari titik  $B$

`Rotasi[garis g, sudut phi, titik B]`: Rotasi garis  $g$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari titik  $B$

`Rotasi[konik c, sudut phi, titik B]`: Rotasi irisan kerucut  $c$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari titik  $B$

`Rotasi[poligon poli, sudut phi, titik B]`: Rotasi poligon  $poli$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari titik  $B$ .

Catatan: Titik sudut dan ruas garis akan dibuat pula.

`Rotasi[gambar gbr, sudut phi, titik B]`: Rotasi gambar  $gbr$  oleh sudut  $\varphi$  mengitari titik  $B$

Catatan: Lihat juga mode  [Rotasi objek mengitari titik oleh sudut](#)

## Refleksi

`Refleksi[titik A, titik B]`: Refleksi titik  $A$  pada titik  $B$

`Refleksi[garis g, titik B]`: Refleksi garis  $g$  pada titik  $B$

`Refleksi[konik c, titik B]`: Refleksi irisan kerucut  $c$  pada titik  $B$

`Refleksi[poligon poli, titik B]`: Refleksi poligon  $poli$  pada titik  $B$ .

Catatan: Titik sudut dan ruas garis baru akan dibuat pula.

Refleksi[gambar *gbr*, titik *B*]: Refleksi gambar *gbr* pada titik *B*  
Refleksi[titik *A*, garis *h*]: Refleksi titik *A* pada garis *h*  
Refleksi[garis *g*, garis *h*]: Refleksi garis *g* pada garis *h*  
Refleksi[konik *c*, garis *h*]: Refleksi konik *c* pada garis *h*  
Refleksi[poligon *poli*, garis *h*]: Refleksi poligon *poli* pada garis *h*.

Catatan: Titik sudut dan ruas garis baru akan dibuat pula.

Refleksi[gambar *gbr*, garis *h*]: Refleksi gambar *gbr* pada garis *h*

Catatan: Lihat juga mode  [Refleksi objek pada titik](#); mode  [Refleksi objek pada garis](#)

## Dilatasi

Dilatasi[titik *A*, angka *f*, titik *S*]: Dilatasi titik *A* dari titik *S* dengan faktor *f*

Dilatasi[garis *h*, angka *f*, titik *S*]: Dilatasi garis *h* from titik *S* dengan faktor *f*

Dilatasi[konik *c*, angka *f*, titik *S*]: Dilatasi irisan kerucut *c* dari titik *S* dengan faktor *f*

Dilatasi[poligon *poli*, angka *f*, titik *S*]: Dilatasi poligon *poli* dari titik *S* dengan faktor *f*.

Catatan: Titik sudut dan ruas garis akan dibuat pula.

Dilatasi[gambar *gbr*, angka *f*, titik *S*]: Dilatasi gambar *gbr* dari titik *S* dengan faktor *f*.

Catatan: Lihat juga mode  [Dilatasi objek dari titik oleh vektor](#)

## 4.3.21. Statistik

### Jumlah

Jumlah[daftar *L*]: Jumlah elemen-elemen pada daftar *L*.

Jumlah[daftar *L*, angka *n*]: Jumlah *n* elemen pertama pada daftar *L*.

### Perkalian

Perkalian[daftar *L*]: Hasil kali elemen-elemen pada daftar *L*.

### RataRata

RataRata[daftar *L*]: Rata-rata elemen-elemen dari daftar *L*.

### RataRataX

RataRataX[daftar titik *T*]: Rata-rata koordinat x dari suatu daftar titik *T*.

### RataRataY

RataRataY[daftar titik *T*]: Rata-rata koordinat y dari suatu daftar titik *T*.

## Varians

Varians[daftar L]: varians elemen-elemen dari daftar *L*.

## Kovarians

Kovarians[daftar angka L, daftar angka M]: kovarians dari daftar angka *L* dan daftar angka *M*.

Kovarians[daftar titik T]: kovarians antara koordinat x dan koordinat y dari daftar titik *L*.

## Simpangan baku

SB[daftar L]: Simpangan baku dari daftar *L*.

## Nilai tengah

NilaiTengah[daftar L]: Nilai tengah dari daftar *L*.

## Kuartil1

Kuartil1[daftar L]: kuartil 1 dari daftar *L*.

## Kuartil3

Kuartil3[daftar L]: kuartil 3 dari daftar *L*.

## Modus

Modus[daftar L]: modus dari daftar *L*.

## SXX

$$SXX = \sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n}$$

SXX[daftar angka L, daftar angka L]:

SXX[daftar titik T]:

## SXY

$$SXY = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

SXY[daftar angka L, daftar angka M]:

SXY[daftar titik T]:

## **SY**

$$SY = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2}{n}$$

SY[daftar angka M, daftar angka M]:

SY[daftar titik T]:

## **KKPM**

KKPM[daftar angka L, daftar angka M]: menghitung koefisien korelasi produk momen dari daftar *L* dan daftar *M*.

KKPM[daftar titik T]: menghitung koefisien korelasi produk momen dari daftar titik *T*

## **SigmaXX**

SigmaXX[daftar angka L]: menghitung jumlah kuadrat dari elemen-elemen daftar *L*.

SigmaXX[daftar angka L, daftar angka M]: menghitung jumlah kuadrat dari elemen-elemen daftar *L* (daftar pertama).

SigmaXX [daftar titik T]: menghitung jumlah kuadrat dari koordinat-koordinat x daftar titik *T*

## **SigmaYY**

SigmaYY[daftar angka L, daftar angka M]: menghitung jumlah kuadrat dari elemen-elemen daftar *M* (daftar kedua).

SigmaYY [daftar titik T]: menghitung jumlah kuadrat dari koordinat-koordinat y daftar titik *T*

## **SigmaXY**

SigmaXY[daftar angka L, daftar angka M]: menghitung jumlah perkalian dari elemen-elemen daftar *L* dan daftar *M*.

SigmaXY [daftar titik T]: menghitung jumlah perkalian dari koordinat x dan koordinat y daftar titik *T*

## **CocokGaris**

CocokGaris[daftar titik T]: menghitung dan menggambarkan persamaan garis regresi x atas y dari daftar titik *T*.

## **CocokGarisX**

CocokGarisX[daftar titik T]: menghitung dan menggambarkan persamaan garis regresi y atas x dari daftar titik *T*.

## CocokPolinom

CocokPolinom[daftar titik T, angka n]: menghitung dan menggambarkan persamaan garis polinom berderajat  $n$  daftar titik  $T$ .

## CocokEksponen

CocokEksponen[daftar titik T]: menghitung dan menggambarkan persamaan garis eksponensial dari daftar titik  $T$ .

## CocokPangkat

CocokPangkat[daftar titik T]: menghitung dan menggambarkan persamaan garis pangkat ( $y=ux^v$ ) dari daftar titik  $T$ .

## CocokLog

CocokLog[daftar titik T]: menghitung dan menggambarkan persamaan garis logaritma ( $y=C_1+C_2\ln(x)$ ) dari daftar titik  $T$ .

## InversNormal

InversNormal[angka  $r$ , angka  $s$ , angka  $p$ ]: menghitung nilai  $z$  standar yang memiliki peluang  $p$ , rata-rata  $r$ , dan simpangan baku  $s$ .

## Normal

Normal[angka  $r$ , angka  $s$ , angka  $z$ ]: menghitung nilai peluang  $p$  pada nilai peubah acak  $z$  yang memiliki rata-rata  $r$  dan simpangan baku  $s$ .

## Binomial

Binomial[angka  $n$ , angka  $r$ ]: menghitung koefisien binomial pemilihan  $r$  atas  $n$ , dimana  $n > r$ .

## GrafikBatang

GrafikBatang[angka  $a$ , angka  $b$ , daftar tinggi  $d$ ]: membuat grafik batang dengan awal  $a$ , akhir  $b$ , dan tinggi dari masing-masing batang ditentukan oleh daftar tinggi  $d$ .

Contoh: BarChart[10, 20, {1,2,3,4,5} ]

GrafikBatang[angka  $a$ , angka  $b$ , ekspresi1, peubah  $k$ , angka  $c$ , angka  $d$ ]: membuat grafik batang dengan awal  $a$ , akhir  $b$ , fungsi tingginya *ekspresi1*, peubah fungsi tinggi  $k$ , pada rentang nilai angka  $c$  dan angka  $d$ .

Contoh:

$$p = 0.1$$

$$q = 0.9$$

$$n = 10$$

$$\text{BarChart}[ -.5, n+.5, \text{Binomial}[n,k]*p^k*q^{(n-k)}, k, 0, n ]$$

GrafikBatang[angka a, angka b, ekspresi1, peubah k, angka c, angka d, angka s]: membuat grafik batang dengan awal a, akhir b, fungsi tingginya *ekspresi1*, peubah fungsi tinggi k, pada rentang nilai angka c dan angka d, dengan besar langkah s.

Contoh:

```
p = 0.1
q = 0.9
n = 10
BarChart[ -.5, n+.5, Binomial[n,k]*p^k*q^(n-k), k, 0, n, 0.5]
```

## Histogram

Histogram[daftar batas kelas b, daftar tinggi h]: membuat histogram dengan batas-batas kelas pada daftar b dan tinggi dari masing-masing kelas ditentukan oleh daftar tinggi h.

Contoh: Histogram[ {1,2,4,8}, {3,5,7} ]

Histogram[daftar batas kelas b, daftar data mentah d]: membuat histogram dengan batas-batas kelas pada daftar b dan data mentah pada daftar d.

Contoh:

```
Histogram[{1,1.5,2,4}, {1.0,1.1,1.1,1.2,1.7,1.7,1.8,2.2,2.5,4.0}]
```

## PlotKotak

PlotKotak[ Batas\_y, Skala\_y, Daftar DataMentah ]: membuat plot kotak (*box plot*) dengan sumbu plot kotak *Batas\_y*, tinggi plot dari *Batas\_y* adalah *Skala\_y*, serta *data mentah* dalam bentuk daftar.

Contoh:

```
PlotKotak[0, 1, {2,2,3,4,5,5,6,7,7,8,8,8,9}]
```

PlotKotak[ Batas\_y, Skala\_y, awal, Kuartil1, NilaiTengah, Kuartil3, akhir ]: membuat plot kotak (*box plot*) dengan sumbu plot kotak *Batas\_y*, tinggi plot dari *Batas\_y* adalah *Skala\_y*, data awal *awal*, *Kuartil1*, *Nilai Tengah*, *Kuartil3*, dan data akhir *akhir*.

Contoh:

```
PlotKotak[0,1,2,3,4,5,6]
```

## Tabel

Tabel[Daftar f]: membuat tabel dalam bentuk kolom daftar f.

Contoh:

```
Tabel[ { x^2, x^3 } ]
Tabel[ Barisan[ i^2, i, 1, 10] ]
```

### 4.3.22. Protokol Konstruksi

#### LangkahKonstruksi

LangkahKonstruksi[]: menghitung banyaknya langkah yang dilakukan untuk membuat objek yang sedang aktif.

LangkahKonstruksi[objek o]: menghitung banyaknya langkah yang dilakukan untuk membuat objek o.

## 5. Pencetakan dan Ekspor

### 5.1. Pencetakan

#### 5.1.1. Panel Gambar

Anda cari item *Pratinjau Cetakan* untuk panel gambar pada menu *Berkas*. Pada menu tersebut anda dapat memberikan judul, pembuat, tanggal dan skala dari pencetakan (dalam cm).

Catatan: Tekan tombol *Enter* setelah melakukan perubahan untuk pemutakhiran jendela pratinjau.

#### 5.1.2. Protokol Konstruksi

Untuk membuka jendela pratinjau cetakan dari protokol konstruksi, anda harus membuka dahulu *Protokol Konstruksi* (menu *Tampilkan*). Di sana anda cari item *Pratinjau Cetakan* pada menu *Berkas* dari jendela yang muncul.

Catatan: Anda dapat menampilkan atau menyembunyikan kolom-kolom yang berbeda: *Nama*, *Definisi*, *Perintah*, *Aljabar*, dan *titik henti* dari protokol konstruksi (lihat menu *Tampilkan* dari menu *Protokol Konstruksi*).

Pada jendela *Pratinjau Cetakan*, anda dapat memasukan judul, pembuat, dan data sebelum pencetakan protokol konstruksi yang anda buat.

Ada juga pita navigasi pada bagian bawah dari jendela protokol konstruksi. Pita navigasi ini membolehkan anda melakukan navigasi langkah demi langkah menelusuri konstruksi yang anda buat (lihat [Pita navigasi](#)).

Catatan: Dengan menggunakan kolom *Titik-henti* pada menu *Tampilkan* anda dapat mendefinisikan langkah-langkah konstruksi tertentu sebagai titik-henti yang membolehkan anda mengelompokan objek-objek. Ketika anda melakukan navigasi konstruksi yang anda buat dengan bantuan pita navigasi, kelompok objek akan ditampilkan dalam waktu yang bersamaan.

### 5.1.3. Jendela Geometri sebagai Gambar

Anda dapat menemukan item Jendela Geometri sebagai Gambar pada menu *Berkas>>Ekspor*. Di sini anda dapat megatur skala (dalam cm) dan resolusi (dalam dpi) dari berkas/dokumen yang dihasilkan. Ukuran sebenarnya dari gambar yang diekspor ditunjukkan pada bagian bawah dari jendela GeoGebra.

Ketika pengeksporan Jendela Geometri sebagai gambar, anda dapat memilih *format-format* berikut:

#### **PNG – Portable Network Graphics**

Format ini adalah format gambar pixel. Dengan memilih resolusi lebih tinggi, maka kualitas yang lebih baik yang anda akan dapatkan(300dpi biasanya akan cukup). Gambar dalam format gambar PNG tidak boleh diubah skalanya pada perlakuan selanjutnya untuk mencegah hilangnya kualitas.

Berkas gambar dalam format PNG sangat cocok untuk digunakan pada halaman web (html) dan dengan Microsoft Word.

Catatan: Ketika anda menyisipkan suatu berkas gambar PNG ke dalam suatu dokumen Word (menu *Insert, Image from file*), pastikan bahwa ukurannya (size) diatur ke 100 %. Dengan kata lain skala yang diberikan oleh Word (dalam cm) harus diubah.

#### **EPS – Encapsulated Postscript**

Format gambar ini adalah format gambar vektor. Gambar-gambar EPS dapat diubah skalanya tanpa mengubah kualitasnya. Berkas gambar EPS sangat cocok untuk digunakan dengan program-program grafik vektor seperti Corel Draw dan sistem pengolah teks seperti LaTeX.

Resolusi dari suatu gambar EPS akan selalu 72dpi. Nilai ini hanya digunakan untuk menghitung ukuran sebenarnya dari suatu gambar dalam cm dan tidak akan berpengaruh pada kualitas gambar.

Catatan: Efek transparan dalam poligon dan irisan kerucut berwarna tidak mungkin disimpan dalam format EPS.

#### **SVG – Scaleable Vektor Graphic**

(lihat [Format EPS](#) di atas)

#### **EMF – Enhanced Meta Format**

(lihat [Format EPS](#) di atas)

#### **PSTricks**

untuk LaTeX

## 5.2. Panel gambar ke Clipboard

Anda dapat menemukan item *Panel Gambar ke Clipboard* pada menu *Berkas >> Ekspor*. Fitur ini menyalin *screenshot* dari panel gambar ke clipboard pada sistem anda sebagai gambar PNG (lihat [Format PNG](#)). Gambar ini dapat di tempelkan (*paste*) pada program lainnya (seperti dokumen Microsoft Word).

Catatan: Untuk mengeksor konstruksi yang anda buat pada skala tertentu (dalam cm), silahkan anda gunakan menu *Jendela Geometri sebagai Gambar* pada menu *Berkas>>Ekspor* (lihat [Jendela Geometri sebagai Gambar](#)).

## 5.3. Protokol Konstruksi sebagai Halaman Web

Untuk memuka jendela Ekspor Protokol Konstruksi, pertama anda harus membuka [Protokol Konstruksi](#) dari menu *Tampilkan*. Pada jendela tersebut ada menu Ekspor sebagai Halaman Web pada menu *Berkas*.

Catatan: Anda dapat menghidupkan dan mematikan kolom-kolom lainnya dari protokol konstruksi sebelum mengekspornya sebagai halaman web (lihat menu *Tampilkan* dari *Protokol Konstruksi*).

Pada jendela ekspor dari protokol kosntruksi, anda dapat memasukan judul, pembuat, dan tanggal pembuatan, dan memilih apakah ingin mengekspor gambar dari jendela geometri dan jendela aljabar atau tidak bersamaan dengan ekspor protokol konstruksi.

Catatan: Bekas HTML dapat dibuka dengan sembarang *internet browser* (seperti Mozilla, Internet Explorer) dan dapat diubah dengan berbagai sistem pengolah kata (seperti FrontPage, Word).

## 5.4. Lembar Kerja Dinamis sebagai halaman web

Pada menu *Berkas >> Ekspor*, anda akan menemukan item Lembar Kerja Dinamis sebagai Halaman Web (html).

Pada bagian atas dari jendela ekspor, anda dapat memasukan judul, pembuat, dan tanggal untuk lembar kerja dinamis Anda.

Tabulasi *Umum* membolehkan anda untuk menambahkan teks di atas dan di bawah konstruksi (seperti deskripsi dari konstruksi dan beberapa perintah). Konstruksi itu sendiri akan dimasukan secara langsung ke dalam halaman suatu web atau dibuka dengan mengklik suatu tombol.

Tabulasi *Lanjutan* membolehkan anda untuk mengubah fungsi dari konstruksi dinamis (seperti ikon atur ulang, dan klik ganda untuk membuka jendela aplikasi)

begitu juga untuk melakukan modifikasi pada jendela antar muka pengguna / *user interface* (seperti Tampilkan Pita Peralatan, mengubah tinggi dan lebar).

Catatan: Jangan memasukan bilangan yang terlalu besar untuk lebar dan tinggi dari konstruksi dinamis dengan tujuan untuk membuatnya terlihat secara keseluruhan pada browser.

Beberapa berkas yang dibuat ketika pengeksporan lembar kerja dinamis:

- Berkas *html* (seperti *lingkaran.html*) – berkas ini memuat lembar kerja dengan sendirinya
- Berkas GGB (seperti *lingkaran\_worksheet.ggb*) – berkas ini memuat konstruksi GeoGebra Anda
- *geogebra.jar* (beberapa berkas) – berkas-berkas tersebut memuat GeoGebra dan membuat lembar kerja anda menjadi interaktif

Semua berkas (yaitu *lingkaran.html*, *lingkaran\_worksheet.ggb* dan berkas *geogebra.jar*) harus pada satu direktori (*folder*) agar konstruksi dinamis itu berfungsi. Sudah barang tentu anda dapat menyalinnya ke direktori yang lainnya.

Catatan: Berkas HTML yang diekspor (seperti *lingkaran.html*) dapat dibuka dengan sembarang internet browser (seperti Mozilla, Internet Explorer, Safari). Untuk membuat konstruksi dinamis tersebut bekerja, Java harus terinstal dengan baik di komputer Anda. Anda dapat memperoleh Java dari <http://www.java.com> secara gratis. Jika anda ingin menggunakan lembar kerja anda dalam jaringan komputer di sekolah anda, tanyakanlah kepada administrator lokal untuk menginstal Java pada komputer tersebut.

Catatan: Anda dapat mengubah lembar kerja teks dinamis dengan berbagai sistem pengolahan kata (seperti FrontPage dan Word) dengan membuka berkas HTML yang telah diekspor.

## 6. Opsi

Opsi global dapat diubah pada menu *Opsi*. Untuk mengubah format objek, silahkan gunakan [Menu Konteks](#).

### 6.1. Perolehan Titik

Tentukan apakah *Perolehan titik* aktif / tidak atau jika titik ditempatkan pada *grid* atau tidak.

### 6.2. Satuan Sudut

Tentukan apakah sudut ditampilkan dalam derajat ( $^{\circ}$ ) atau radian (rad).

Catatan: Masukan sudut akan selalu mungkin dalam kedua cara (derajat dan radian).

### 6.3. Banyaknya Desimal

Membolehkan anda untuk menyesuaikan banyaknya decimal yang ditampilkan mulai dari 0 hingga 5.

### 6.4. Kontinuitas

GeoGebra membolehkan anda untuk mengaktifkan / mematikan *heuristic* kontinuitas pada menu *Opsi*. Geogebra menggunakan *near-to-heuristic* untuk menjaga pergerakan titik perpotongan (garis-konik, konik-konik) dekat dengan posisi awal dan mencegah titik perpotongan yang loncat.

Catatan: Aslinya, *heuristic* ini adalah mati. Untuk peralatan yang didefinisikan pengguna (lihat [Peralatan Definisi Pengguna](#)) kontinuitas selalu dalam keadaan mati juga.

### 6.5. Format Titik

Tentukan apakah titik-titik ditampilkan sebagai titik bulat atau cakra.

## 6.6. Format Sudut Siku-siku

Tentukan apakah segitiga siku-siku ditampilkan sebagai suatu kotak, titik, atau seperti sudut lainnya.

## 6.7. Koordinat

Tentukan apakah koordinat-koordinat dari titik ditampilkan sebagai  $A = (x, y)$  or  $A(x | y)$ .

## 6.8. Pelabelan

Anda dapat menentukan apakah label dari suatu objek baru harus ditampilkan atau tidak.

Catatan: Pemilihan *Otomatis* akan menampilkan label ketika jendela aljabar dibuka pada saat membuat objek baru.

## 6.9. Ukuran Font

Tentukan ukuran font untuk label dan teks dalam *point* (pt).

## 6.10. Bahasa

GeoGebra adalah software multi-bahasa. Di sini anda dapat mengubah bahasa yang sedang digunakan. Hal ini akan mempengaruhi semua nama perintah masukan dan semua keluaran.

## 6.11. Panel Gambar

Membuka suatu dialog dimana properti dari panel gambar dapat diatur (seperti kisi-kisi koordinat dan sumbu-sumbu, dan warna latar belakang).

## 6.12. Simpan Pengaturan

GeoGebra dapat mengingat pengaturan favorit yang anda lakukan (pengaturan dalam menu *Opsi*, Pita Peralatan yang sedang digunakan dan panel gambar) jika anda memilih *Simpan Pengaturan* pada menu *Opsi*.

## 7. Peralatan dan Pitanya

### 7.1. Peralatan Definisi Pengguna

Berdasarkan konstruksi yang sudah ada, anda dapat membuat peralatan-peralatan tersendiri pada GeoGebra. Setelah menyiapkan konstruksi dari peralatan Anda, pilih *Buat alat baru* pada menu *Peralatan*. Pada dialog yang muncul, anda dapat menentukan masukan dan keluaran objek dari peralatan anda dan memilih nama dari ikon Pita Peralatan dan perintahnya.

Contoh: Alat-Persegi

- Buat suatu konstruksi persegi dimulai dengan dua titik *A* dan *B*. Konstruksilah titik sudut yang lain dan hubungkan titik-titik tersebut dengan alat  *Poligon* untuk mendapatkan persegi *poli1*.
- Pilih *Buat alat baru* pada menu *Peralatan*.
- Tentukan *Objek keluaran*: Klik pada persegi atau pilih dari menu drop down.
- Tentukan *Objek masukan*: GeoGebra akan menentukan objek masukan secara otomatis untuk anda (Di sini: titik *A* dan *B*). Anda juga dapat melakukan modifikasi pilihan objek masukan dengan menggunakan menu *drop down* atau dengan mengklik objek tersebut pada konstruksi yang anda buat.
- Tentukan *nama alat* dan nama perintah untuk alat yang anda buat. Nama alat akan muncul pada Pita Peralatan GeoGebra, sedangkan nama perintah dapat digunakan pada *Bilah masukan* GeoGebra.
- Anda juga dapat memilih suatu gambar untuk ikon Pita Peralatan. GeoGebra akan menyesuaikan ukuran dari gambar yang anda masukan dengan tombol Pita Peralatan.

Catatan: Alat dapat digunakan dengan *mouse* dan sebagai suatu perintah pada *Bilah masukan*. Semua peralatan akan disimpan pada berkas konstruksi “GGB” anda.

Dengan menggunakan dialog *Atur peralatan* (menu *Peralatan*), anda dapat menghapus suatu alat atau mengubah nama dan ikonnya. Anda juga dapat menyimpan peralatan yang dipilih pada *GeoGebra Tools File* (“GGT”). Berkas ini selanjutnya dapat digunakan lagi (menu *Berkas, Buka*) untuk menempatkan peralatan ini ke konstruksi lainnya.

Catatan: Dengan membuka suatu berkas “GGT”, konstruksi anda tidak akan berubah, tetapi membuka suatu “GGB” akan dapat mengubah konstruksi Anda.

## 7.2. Penyesuaian Pita Peralatan

Anda dapat melakukan penyesuaian peralatan dalam pita peralatan GeoGebra dengan memilih *Sesuaikan Pita Peralatan* pada menu *Peralatan*. Hal ini akan sangat berguna, khususnya pada [lembar kerja dinamis](#) bilamana anda ingin membatasi alat yang tersedia pada pita peralatan.

Catatan: Pengaturan pita peralatan yang digunakan disimpan dengan konstruksi anda pada suatu berkas "GGB".

## 8. Antarmuka JavaScript

Catatan: Antarmuka JavaScript GeoGebra sangat menarik untuk pengguna yang berpengalaman pada HTML *editing*.

Untuk memperkaya [lembar kerja dinamis](#) dan meningkatkan interaktivitasnya, applet-applet GeoGebra menyediakan suatu antarmuka JavaScript. Sebagai contoh anda dapat membuat suatu tombol untuk menghasilkan konfigurasi konstruksi dinamis secara acak.

Silahkan anda lihat dokumen [GeoGebra Applets dan JavaScript](#) (<http://www.geogebra.org> pada "Help") sebagai contoh dan tentang penggunaan JavaScript dengan applets GeoGebra.

## 9. Indeks

### A

acak.....	32
akar pangkat dua .....	32
akar pangkat tiga .....	32
akar, perintah .....	41
akhir, perintah .....	49
ambil, perintah .....	49
angka .....	29
animasi.....	28
arah, perintah .....	41
asimtot, perintah .....	44
atur, peralatan .....	64

### B

bahasa, opsi .....	63
banyaknya desimal, opsi.....	62
barisan .....	50
barisan, perintah lain .....	50
batas, fungsi pada interval.....	31
batas, nilai angka .....	29
batas, nilai sudut.....	29
bersihkan, perintah.....	50
bilah masukan.....	29
Binomial, perintah .....	55
Boolean, perintah .....	36
busur melalui tiga titik, mode .....	22
busur sirkular dengan pusat melalui dua titik, mode.....	22
busur sirkular, perintah .....	47
busur tiga titik, perintah .....	47
busur, perintah .....	47

### C

ceiling.....	32
cetak .....	58
cetak, panel gambar .....	58
cetak, protokol konstruksi .....	58
CocokEksponen, perintah .....	55
CocokGaris, perintah .....	54
CocokGarisX, perintah .....	54
CocokLog, perintah .....	55
CocokPangkat, perintah.....	55
CocokPolinom, perintah .....	55

### D

daftar .....	31
daftar, perkalian .....	33
definisi ulang.....	12, 14
dialog, properti .....	14
diameter, perintah.....	44
dilatasi objek dari dari titik, mode .....	25

dilatasi, perintah .....	52
--------------------------	----

### E

eksentrisitas, perintah .....	38
ekspor .....	60
ekspor, jendela geometri .....	59
ekspor, lembar kerja dinamis.....	60
ekspor, panel gambar ke clipboard.....	60
ekspor, protokol konstruksi sebagai halaman web.....	60
elemen, perintah .....	49
elips, mode.....	21
elips, perintah .....	45

### F

faktor, perintah.....	46
faktorial.....	32
floor .....	32
fokus, perintah .....	40
format garis.....	12
format koordinat, opsi .....	63
format sudut siku-siku, opsi .....	63
format, format tampilan, mode.....	17
formula .....	26
FPB, perintah .....	37
fungsi .....	31
fungsi eksponensial.....	32
fungsi Gamma .....	32
fungsi kondisional, perintah.....	46
fungsi trigonometri .....	31
fungsi trigonometri, arkus kosinus.....	32
fungsi trigonometri, arkus kosinus hiperbolik.....	32
fungsi trigonometri, arkus sinus .....	32
fungsi trigonometri, arkus sinus hiperbolik .....	32
fungsi trigonometri, arkus tangen .....	32
fungsi trigonometri, arkus tangen hiperbolik .....	32
fungsi trigonometri, kosinus .....	32
fungsi trigonometri, kosinus hiperbolik .....	32
fungsi trigonometri, sinus .....	32
fungsi trigonometri, sinus hiperbolik .....	32
fungsi trigonometri, tangen .....	32
fungsi trigonometri, tangen hiperbolik .....	32
fungsi, eksponensial.....	32
fungsi, perintah.....	45, 46
fungsi, terbatas pada interval .....	31

### G

gabungan, perintah.....	50
gambar.....	26
gambar latar belakang .....	27
gambar, latar belakang .....	27
gambar, perintah .....	48
gambar, pojok.....	48

gambar, posisi.....	26
gambar, sisipkan .....	26
gambar, transparasi .....	27
garis .....	30
garis arah, perintah.....	44
garis bagi sudut.....	20
garis bagi sudut, perintah .....	43
garis melalui dua titik, mode .....	19
garis polar atau diameter, mode .....	20
garis sejajar, mode.....	19
garis singgung, mode .....	20
garis singgung, perintah.....	43
garis tegak lurus, mode.....	19
garis tengah, perintah.....	43
garis, perintah.....	43
garis, ubah ke ruas garis, definisi ulang .....	14
geometri transformasi .....	50
geser panel gambar, mode .....	16
GrafikBatang, perintah.....	55

## H

hapus .....	12
hapus objek, mode .....	17
hapus, perintah.....	36
hiperbola, mode .....	21
hiperbola, perintah .....	45
histogram, perintah .....	56
HitungJika, perintah .....	36

## I

indeks, tikalas bawah .....	36
integral, perintah .....	38, 45
integral, tak tentu .....	45
InversNormal, perintah.....	55
irisan kerucut .....	30
irisan, perintah.....	49
iterasi .....	50
iterasi, perintah .....	39

## J

jangka, mode .....	21
jarak, mode.....	22
jarak, perintah .....	37
jari-jari, perintah .....	38
JavaScript .....	66
jejak .....	13
jendela geometri.....	12
jendela geometri, ekspor .....	59
jika, perintah .....	36, 46
jumlah bawah, perintah.....	39
jumlah, perintah .....	52
JumlahTrapesium, perintah .....	39

## K

Kartesian, koordinat .....	30
kelengkungan, perintah .....	38
keliling konik, perintah.....	38
keliling, perintah .....	38

kemiringan, mode .....	22
kemiringan, perintah .....	38
ketebalan garis.....	12
KKPM, perintah .....	54
konik melalui lima titik, mode.....	21
konik, perintah .....	45
kontinuitas, opsi.....	62
koordinat .....	30
koordinat, Kartesian.....	30
koordinat, koordinat-x .....	32
koordinat, korrdinat-y.....	32
koordinat, polar .....	30
koordinat-x.....	32
koordinat-y .....	32
kosinus .....	32
kotak centang, untuk menampilkan dan menyembunyikan objek .....	23
kovarians, perintah .....	53
KPK, perintah .....	37
kuartil1, perintah .....	53
kuartil3, perintah .....	53
kurung .....	32
kurva .....	46
kurva parametrik .....	46

## L

LangkahKonstruksi, perintah .....	57
lembar kerja dinamis, ekspor.....	60
lingkaran dengan pusat dan jari-jari, mode .....	20
lingkaran dengan pusat melalui titik.....	20
lingkaran melalui tiga titik, mode .....	21
lingkaran singgung, perintah.....	44
lingkaran, perintah.....	44
logaritma .....	32
lokus.....	24
lokus, mode.....	24
lokus, perintah .....	48
luas, di antara dua fungsi .....	37
luas, integral tertentu .....	37
luas, mode .....	22
luas, perintah .....	37
luncuran, mode.....	23

## M

maksimum, perintah .....	39
menum konteks .....	12
minimum, perintah .....	39
mode.....	15
mode garis tengah .....	20
mode umum, mode .....	16
mode, mode umum .....	16
modus, perintah.....	53

## N

nama, perintah .....	48
namai ulang .....	12
nilai ekstrim, perintah.....	41
nilai mutlak .....	32
nilai, perubahan .....	28
NilaiTengah, perintah.....	53

Normal, perintah ..... 55

## O

operasi aritmatik..... 32  
operasi bilangan kompleks ..... 33  
operasi Boolean, ..... 35  
operasi daftar ..... 33  
operasi matriks ..... 34  
opsi ..... 62  
opsi, banyaknya desimal ..... 62  
opsi, format koordinat ..... 63  
opsi, format segitiga siku-siku ..... 63  
opsi, kontinuitas ..... 62  
opsi, panel gambar ..... 63  
opsi, pelabelan ..... 63  
opsi, perolehan titik ..... 62  
opsi, satuan sudut ..... 62  
opsi, simpan pengaturan ..... 63  
opsi, ukuran font ..... 63  
options, point style ..... 62

## P

panel gambar ..... 12  
panel gambar, cetak ..... 58  
panel gambar, ke clipboard, ekspor ..... 60  
panel gambar, opsi ..... 63  
panjang sumbu utama, perintah ..... 38  
panjang, perintah ..... 37  
parabola, mode ..... 21  
parabola, perintah ..... 45  
parameter, perintah ..... 38  
pelabelan, opsi ..... 63  
pemangkatan ..... 32  
pembagian ..... 32  
pembagian bilangan bulat, perintah ..... 37  
pembagian, bilangan kompleks ..... 34  
pembagian, daftar ..... 33  
pembulatan ..... 33  
penambahan ..... 32  
penambahan, bilangan kompleks ..... 34  
penambahan, daftar ..... 33  
pencocokan garis terbaik, mode ..... 25  
pengurangan ..... 32  
pengurangan, bilangan kompleks ..... 34  
pengurangan, daftar ..... 33  
penkuadratan, daftar ..... 33  
penyesuaian pita peralatan ..... 65  
peralatan definisi pengguna ..... 64  
peralatan, atur ..... 64  
peralatan, definisi pengguna ..... 64  
perbandingan, daftar ..... 33  
perbesar, mode ..... 17  
perbesaran ..... 13  
pergerakan ..... 50  
perintah ..... 36  
perkalian ..... 32  
perkalian, bilangan kompleks ..... 34  
perkalian, perintah ..... 52  
perkecil, mode ..... 17  
perolehan titik, opsi ..... 62  
perpotongan dua objek, mode ..... 18

perpotongan, perintah ..... 40  
pertama, perintah ..... 49  
peubah Boolean ..... 35  
pindah, mode ..... 16  
pita navigasi ..... 14, 58  
pita peralatan, penyesuaian ..... 65  
PlotKotak, perintah ..... 56  
point style, options ..... 62  
pojok, perintah ..... 48  
polar, koordinat ..... 30  
polar, perintah ..... 44  
poligon, beraturan, mode ..... 19  
poligon, mode ..... 19  
poligon, perintah ..... 43  
polinom Taylor, perintah ..... 46  
polinom, perintah ..... 46  
produk skalar ..... 32  
properti ..... 14  
protokol ..... 13  
protokol konstruksi ..... 13  
protokol konstruksi, cetak ..... 58  
protokol konstruksi, ekspor ..... 60  
protokol konstruksi, perintah ..... 57  
protokol konstruksi, sebagai halaman web, ekspor ..... 60  
protokol, ekspor ..... 60

## R

rasio afinitas, perintah ..... 39  
rasio silang, perintah ..... 39  
rasio sumbu ..... 13  
RataRata, perintah ..... 52  
RataRataX, perintah ..... 52  
RataRataY, perintah ..... 52  
Refleksi objek pada garis, mode ..... 24  
refleksi objek pada titik, mode ..... 24  
Refleksi titik pada lingkaran, mode ..... 24  
refleksi, perintah ..... 51  
relasi, mode ..... 16  
relasi, perintah ..... 36  
rotasi mengitari titik, mode ..... 16  
rotasi objek mengitari titik dengan sudut, mode ..... 24  
rotasi, perintah ..... 51  
Ruas dengan panjang yang diberikan dari titik, mode .. 18  
ruas garis diantara dua titik, mode ..... 18  
ruas garis, perintah ..... 42  
ruas garis, ubah ke garis, definisi ulang ..... 14

## S

salin format tampilan, mode ..... 17  
satuan sudut, opsi ..... 62  
satukan, perintah ..... 49  
SB, perintah ..... 53  
sederhanakan, polinom ..... 46  
segiempat pilihan ..... 16  
segi-n beraturan, mode ..... 19  
sektor ..... 47  
sektor melalui tiga titik, mode ..... 22  
sektor sirkular dengan pusat melalui dua titik ..... 22  
sektor sirkular, perintah ..... 47  
sektor tiga titik, perintah ..... 48  
sektor, perintah ..... 48

sembunyikan.....	13
setengah lingkaran, mode .....	22
setengah lingkaran, perintah .....	47
sigmaXX, perintah .....	54
sigmaYY, perintah .....	54
signum .....	32
simpan pengaturan, opsi .....	63
sinar melalui dua titik, mode .....	19
sinar, perintah.....	42
sinus.....	32
sisipkan gambar, mode.....	26
sisipkan teks, mode.....	25
sisipkan, gambar, mode .....	26
sisipkan, perintah.....	36, 49
sisipkan, teks.....	25
skalar, daftar .....	33
statistik .....	52
sudut.....	29
sudut dengan ukuran tertentu, mode .....	23
sudut, 360° .....	30
sudut, mode.....	23
sudut, perintah .....	39
sumbu dua, panjang, perintah.....	38
sumbu dua, perintah.....	44
sumbu utama, perintah .....	44
sumbu, perintah .....	44
sumbu-sumbu, SumbuX, SumbuY.....	30
sumbuX .....	30
SusunMundur, perintah.....	49
SXX, perintah .....	53
SXY, perintah.....	53
SY, perintah.....	54

## T

tabel,.....	56
tambahkan, perintah .....	49
tampilan, salin.....	17
tampilkan .....	13
tampilkan / sembunyikan label, mode.....	17
tampilkan/ sembunyikan objek, mode .....	17
tangen.....	32
tegak lurus, perintah.....	43
teks .....	25

titik.....	30
titik baru, mode .....	17
titik belok, perintah.....	41
titik berat, perintah.....	40
titik henti.....	58
titik sudut, perintah .....	40
titik tengah, mode.....	18
titik tengah, perintah .....	40
titik, hilangkan dari garis, definisi ulang.....	14
titik, letak pada garis, definisi ulang.....	14
titik, perintah .....	40
titik-henti .....	14
transformasi, geometrik .....	50
translasi objek oleh vektor, mode.....	25
translasi, perintah .....	51
transparansi, gambar .....	27
trigonometri, daftar .....	33
turunan, perintah.....	45

## U

ukuran.....	12
ukuran font, opsi.....	63
uraikan, perintah .....	46
uraikan, polinom.....	46
urutkan, perintah.....	49

## V

varians, perintah .....	53
vektor dari titik, mode.....	18
vektor.....	30
vektor diantara dua titik, mode .....	18
vektor kelengkungan, perintah .....	42
vektor satuan tegak lurus, perintah.....	42
vektor satuan, perintah .....	42
vektor tegak lurus, perintah.....	42
vektor, perintah .....	41

## W

warna .....	12
warna isi.....	12