PERSAMAAN KUADRAT 1.1 Definisi Persamaan kuadrat adalah persamaan polinomial dengan variabel berpangkat dua (derajat 2) yang dapat ditulis dalam bentuk umum: a*x^2+$b*y+c = 0 Diketahui : a, b, c, (konstantareal) xadalahvariabel, karenajikaa = 0, makapersamaanmenjadilinear$

1.2 Bentuk Umum Persamaan kuadrat adalah persamaan yang dapat ditulis dalam bentuk $^2 + + = dengan, , , .Keterangan : koefisien^2 : koefisien : konstanta$

1.3 Rumus Akar Kuadrat Rumus Akar Kuadrat (Rumus ABC) x=-b±

1.4 Sifat Diskriminan Diskriminan D = b² - 4ac - Jika D ¿ 0: dua akar real berbeda - Jika D = 0: dua akar real sama (kembar) - Jika D ¡ 0: tidak ada akar real (akar kompleks) CONTOH SOAL PERSAMAAN 1. Contoh Soal Teknis Tentukan akar-akar dari persamaan kuadrat berikut: 2x24x6=0 Penyelesaian: Diketahui: • a=2a = 2a=2, • b=4b = -4b=4, • c=6c = -6c=6. Rumus Kuadrat

Menghitung Diskriminan

Subsitusi Ke Rumus

Maka

Akar-akarnya adalah X1=3, X2=1 2. Contoh Soal Cerita Soal Luas Persegi Panjang :

Panjang sebuah persegi panjang adalah (x+3) cm dan lebarnya (x2) cm. Jika luasnya 80 cm², tentukan nilai x.

Penyelesaian : Rumus Luas Persegi Panjang

L = p x l

Subsitusi :

Rumus kuadrat:

Karena panjang/lebar tidak mungkin negatif → ambil akar positif:

Nilai x8.79 cm

Soal Kecepatan Sebuah mobil menempuh jarak 120 km. Jika kecepatan mobil ditambah 20 km/jam, maka waktu tempuh berkurang 1 jam. Tentukan kecepatan semula mobil tersebut.

Penyelesaian: Misalkan kecepatan semula = v km/jam.

Persamaan:

Kalikan KPK v(v+20) :

Rumus kuadrat:

Dua kemungkinan:

Kecepatan semula = 40 km/jam

Soal Gerak Benda Sebuah bola dilempar ke atas dengan kecepatan awal 20 m/s dari permukaan tanah. Persamaan ketinggian bola (dalam meter) setelah ttt detik adalah:

Tentukan pada detik ke berapa bola kembali ke tanah. Penyelesaian: Bola menyentuh tanah jika h(t)=0 :

Maka: t=0(saat awal) atau t=4 Bola kembali ke tanah setelah 4 detik PENGERJAAN EMT Contoh Soal Teknis Memfaktorkan Polinomial Faktorkan polinomial berikut: x2-9 Penyelesaian: Polinomial tersebut adalah bentuk selisih kuadrat, yang dapat difaktorkan menjadi: x2-9 = (x – 3)(x + 3) Mencari Akar dengan solve() Temukan akar dari persamaan kuadrat berikut 2x2 – 8 x + 6 = 0 Penyelesaian: Menggunakan metode solve(), kita dapat menuliskan: from sympy import symbols, solve

x = symbols('x') equation = 2*x*2 ¯ 8*x + 6 roots = solve(equation, x)

Hasilnya adalah: $x = 3 + \sqrt{3} \quad dan \; ^1 \; x = 3-$

Menggambar Grafik 2D dengan EMT Notebook ini menjelaskan tentang cara menggambar berbagaikurva dan grafik 2D dengan software EMT. EMT menyediakan fungsi plot2d() untuk menggambar berbagai kurva dan grafik dua dimensi (2D).

Basic Plots Ada fungsi dasar dari plot. Ada koordinat layar, yang selalu berkisar antara 0 hingga 1024 pada setiap sumbu, terlepas dari apakah layar berbentuk persegi atau tidak. Dan ada koordinat plot, yang dapat diatur menggunakan setplot(). Pemetaan antara koordinat bergantung pada jendela plot saat ini. Misalnya, fungsi default shrinkwindow() menyisakan ruang untuk label sumbu dan judul plot.

Dalam contoh ini, kita hanya menggambar beberapa garis acak dengan

Aspek Grafik Grafik default menggunakan jendela grafik berbentuk persegi. Anda dapat mengubah ini dengan fungsi aspect(). Jangan lupa untuk mengatur ulang aspeknya nanti. Anda juga dapat mengubah pengaturan default ini di menu dengan “Set Aspect” ke rasio aspek tertentu atau ke ukuran jendela grafik saat ini.

Namun, Anda juga dapat mengubahnya untuk satu plot. Untuk ini, ukuran area plot saat ini diubah, dan jendela disesuaikan agar label memiliki ruang yang cukup. ¿aspect(2); // rasio panjang dan lebar 2:1 ¿plot2d(["sin(x)","cos(x)"],0,2pi): 13images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−003.$png > aspect(); > reset; Fungsireset()mengembalikanpengatu$

Plot 2D di Euler EMT Math Toolbox memiliki plot 2D, baik untuk data maupun fungsi. EMT menggunakan fungsi plot2d. Fungsi ini dapat menggambar fungsi dan data.

Dimungkinkan untuk menggambar plot di Maxima menggunakan Gnuplot atau di Python menggunakan Math Plot Lib.

uler dapat memplot grafik 2D dari

- ekspresi

fungsi, variabel, atau kurva yang diparameterkan,

vektor nilai x-y,

awan titik di bidang,

kurva implisit dengan tingkat atau wilayah tingkat.

Fungsi kompleks

aya plot mencakup berbagai gaya untuk garis dan titik, grafik batang, dan grafik bergradasi.

Membuat Grafik Ekspresi atau Variabel

Sebuah ekspresi tunggal dalam “x” (misalnya “4*xˆ2”) atau nama fungsi(misalnya “f”) akan menghasilkan grafik fungsi tersebut.

Berikut adalah contoh paling dasar, yang menggunakan rentang default dan mengatur rentang y yang tepat untuk menyesuaikan grafik fungsi.

Catatan: Jika Anda mengakhiri baris perintah dengan tanda titik dua “:”, grafik akan disisipkan ke jendela teks. Jika tidak, tekan TAB untuk melihat grafik jika jendela grafik tertutup. ¿plot2d("x^2") : 27images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−004.$png > aspect(1.5); plot2d("x^3−x") : 17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 00$ a := 5.6; plot2d("exp(−a∗x^2)/a"); insimg(30); //menampilkangambarhasilplotsetinggi25baris17images/ 2sampaidengan2.Untukmengubahrentangnilai$X$dan$Y$, Andadapatmenambahkannilai− nilaibatas$X$(dan$Y$)dibelakangekspresiyangdigambar.

Rentang plot diatur dengan parameter yang telah ditetapkan sebagai berikut

- a,b: rentang x (default -2,2)
- c,d: rentang y (default: disesuaikan dengan nilai)
- r: jari-jari di sekitar pusat plot
- cx,cy: koordinat pusat plot (default 0,0) ¿plot2d("x$^3 - x$", −1, 2) : 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 − 007.$png > plot2d("sin(x)", −2 ∗ pi, 2 ∗ pi) : //plotsin(x)padainterval[−2pi, 2pi]17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 008.png > plot2d("cos(x)","sin(3∗x)", xmin = 0, xmax = 2pi) : 17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 009.pngAlt$

Dalam opsi, grafik dapat diatur untuk ditampilkan

- di jendela terpisah yang dapat diubah ukurannya,
- di jendela notebook.

Gaya lain dapat dicapai dengan perintah grafik spesifik.

Dalam hal apa pun, tekan tombol tabulator untuk melihat grafik jika tersembunyi.

Untuk membagi jendela menjadi beberapa plot, gunakan perintah figure(). Dalam contoh ini, kita memplot x^1 hingga x^4 ke dalam 4 bagian jendela. figure(0) mengembalikan jendela ke pengaturan default. ¿reset; ¿figure(2,2); ... ¿for n=1 to 4; figure(n); plot2d("x^n); end; ... > figure(0) : 27images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−010.pngDalamfungsiplot2d(), terdapatgayaalternatifyangtersediadenganopsigrid x.Untukgambaranumum, kamimenampilkanberbagaigayagriddalamsatugambar(lihatperintahfigure()d 0tidaktermasuk.Gayainitidakmenampilkangriddanbingkai. > figure(3,3); ... > fork = 1 : 9; figure(k); plot2d("x^3 − x", −2, 1, grid = k); end; ... > figure(0) : 27images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 011.pngJikaargumenyangdiberikankeplot2d()berupaekspresidii angkatersebutmerupakanrentangxdanyuntukgrafik.

Sebagai alternatif, a, b, c, d dapat ditentukan sebagai parameter yang ditetapkan, misalnya a=... dan seterusnya.

Dalam contoh berikut, kita mengubah gaya grid, menambahkan label, dan menggunakan label vertikal untuk sumbu y. ¿aspect(1.5); plot2d("sin(x)",0,2pi,-1.2,1.2,grid=3,xl="x",yl="sin(x)"): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 − 012.png > plot2d("sin(x)+cos(2*x)", 0, 4pi) : 17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 013.pngGambaryai gambarinijugadigunakanolehekspor HTML.

Anda dapat menandai gambar apa pun dan menyalinnya ke clipboard dengan Ctrl-C. Tentu saja, Anda juga dapat mengekspor grafik saat ini menggunakan fungsi di menu File.

Fungsi atau ekspresi dalam plot2d dievaluasi secara adaptif. Untuk kecepatan yang lebih tinggi, nonaktifkan plot adaptif dengan <adaptive dan tentukan jumlah subinterval dengan n=... Hal ini hanya diperlukan dalam kasus yang jarang terjadi. ¿plot2d("sign(x)*exp(-x^2)", −1, 1, < adaptive, n = 10000) : 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 − 014.png > plot2d("x^x", r = 1.2, cx = 1, cy = 1) : 17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 015.pngPerhatikanbahwaxˆxtidakterdefinis plot2d("log(x)", −0.1, 2) : 17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 016.pngParametersquare = true(atau>square)secaraotomatismemilihrentangysehinggahasilnyaadalahjendelaplotberbentukperseg plot2d("x^3−x", > square) : 17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 017.png > plot2d("integrate("sin(x)∗exp(−x^2)", 0, x)", 0, 2) : //plotintegral17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − plot2d("gamma(x)", 1, 10, yl = "y−values", smaller = 6, < vertical) : 17images/GeshaAzzahra$_2$4030130 x = linspace(0, 2pi, 1000); plot2d(sin(5x), cos(7x)) : 17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 020.png > a := 5.6; expr = exp(−a ∗ x^2)/a; //defineexpression > plot2d(expr, −2, 2) : //plotfrom−2to217images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 021.png > plot2d(expr, r = 1, thickness = 2) : //plotinasquarearound(0, 0)17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 022.png > plot2d(diff(expr, x), > add, style = "−−", color = red) : //addanotherplot17images/GeshaAzzahra$_2$403 plot2d(diff(expr, x, 2), a = −2, b = 2, c = −2, d = 1) : //plotinrectangle17images/GeshaAzzahra$_2$403013 plot2d(diff(expr, x), a = −2, b = 2, > square) : //keepplotsquare17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − plot2d("x^2", 0, 1, steps = 1, color = red, n = 10) : 17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 026.png > plot2d("x^2", > add, steps = 2, color = blue, n = 10) : 17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 027.pngFun

Berikut adalah beberapa contoh penggunaan fungsi. Seperti biasa dalam EMT, fungsi yang bekerja untuk fungsi atau ekspresi lain, Anda dapat meneruskan parameter tambahan (selain x) yang bukan variabel global ke fungsi menggu-

nakan parameter titik koma atau kumpulan panggilan. ¿function f(x,a) := $x^2/a+a*x^2-x;//defineafunction > a = 0.3; plot2d("f", 0, 1; a) : //plotwitha =$ 0.3 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 − 028.*png* > $plot2d("f", 0, 1; 0.4)$: $//plotwitha = 0.417images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 029.*png* > $plot2d({{"f", 0.2}}, 0, 1)$: $//plotwitha = 0.217images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 030.*png* > $plot2d({{"f(x, b)", b =}$ $0.1}}, 0, 1)$: $//plotwith0.117images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 031.*png* > $functionf(x) := x^3-x; ... > plot2d("f", r = 1) : 17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 032.*pngBeriku*

- ekspresi atau ekspresi simbolik dalam x
- fungsi atau fungsi simbolik dengan nama “f”
- fungsi simbolik hanya dengan nama f

Fungsi plot2d() juga menerima fungsi simbolik. Untuk fungsi simbolik, nama saja sudah cukup. ¿function f(x) = diff(x^x, x)

x x (log(x) + 1)

¿plot2d(f,0,2): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−033.*pngTentusaja, untukekspresiataueksp*

$expr = sin(x) * exp(-x)$

- x E sin(x)

¿plot2d(expr,0,3pi): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 − 034.*png* > $functionf(x) = x^x; > plot2d(f, r = 1, cx = 1, cy = 1, color = blue, thickness =$ $2); > plot2d(diff(f(x), x), > add, color = red, style = "-.-") : 17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 0

- style="...". Pilih dari “-”, “–”, “-.”, “.”, “.-.”, “-.-”.
- warna: Lihat di bawah untuk pilihan warna.
- ketebalan: Default adalah 1.

Warna dapat dipilih sebagai salah satu warna default, atau sebagai warna RGB.

- 0..15: indeks warna default.
- konstanta warna: putih, hitam, merah, hijau, biru, cyan, zaitun, abu-abu terang, abu-abu, abu-abu gelap, oranye, hijau terang, turquoise, biru terang, oranye terang, kuning
- rgb(red, green, blue): parameter adalah bilangan real dalam [0,1]. ¿plot2d("exp(-x^2)", $r = 2, color = red, thickness = 3, style = " - -")$: 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 − 036.*pngBerikutadalahtampilanwarnabawaanEMT.* > $aspect(2); columnsplot(ones(1, 16), lab = 0 : 15, grid = 0, color = 0 : 15)$: $13images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 037.*pngTetapikamudapatmenggunakanwarnaapapun.* > $columnsplot(ones(1, 16), grid = 0, color = rgb(0, 0, linspace(0, 1, 15)))) : 13images/GeshaAzzahra_2$403013

contohdiatas. > $aspect(); plot2d("cos(x)", r = 2, grid = 6); plot2d("x", style =$ $".", > add) : 27images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 039.*png* > $aspect(1.5); plot2d("sin(x)", 0, 2pi); plot2$ $blue, style = "--", > add) : 17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 040.*pngSalahsatukegunaan>addad* $plot2d("sin(x)", 0, pi); plot2d(2, sin(2), > points, > add) : 17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 041.*pn* $plot2d(["cos(x)", "x"], r = 1.1, cx = 0.5, cy = 0.5, ... > color = [black, blue], style =$ $[" - ", "."], ... > grid = 1); > x0 = solve("cos(x) - x", 1); ... > plot2d(x0, x0, >$ $points, > add, title = "IntersectionDemo"); ... > label("cos(x) = x", x0, x0, pos =$ $"cl", offset = 20) : 17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 042.*pngDalamdemoberikut, kamimenggamb* $sin(x)/xdanekspansiTaylorke-8danke-16-nya.Ekspansiinidihitungmenggunakan Maximamelaluieks$ $Grafikinidibuatdenganperintahmulti-barisberikutyangmencakuptigapanggilankeplot2d().Panggilanke$

Kami menambahkan kotak label yang menjelaskan fungsi-fungsi tersebut.

¿$taylor(sin(x)/x, x, 0, 4)$

$$\frac{x^4}{120} - \frac{x^2}{6} + 1$$

¿plot2d("sinc(x)",0,4pi,color=green,thickness=2); ... ¿ plot2d(taylor(sin(x)/x,x,0,8),¿add,color=blue,style=
"); ... ¿ plot2d(taylor(sin(x)/x,x,0,16),¿add,color=red,style="-.-"); ... ¿ labelbox(["sinc","T8","T16"],styles
","–","-.-"], ... ¿ colors=[black,blue,red]): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−
044.*pngDalamcontohini, yangdihasilkanadalahpolinomialBernstein.*

$$B_i(x) = nix^i(1-x)^{n-i}$$

¿plot2d("(1-x)^{1}0", 0, 1); *//plotfirstfunction* > *fori* = 1*to*10; *plot*2*d*("*bin*(10, *i*)∗
x^i∗(1−x)(10−i)", > *add*); *end*; > *insimg*; 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−
046.*pngMetodekeduaadalahmenggunakanpasanganmatriksnilaixdanmatriksnilaiydenganukuranyangs*

Kami menghasilkan matriks nilai dengan satu polinomial Bernstein di setiap baris. Untuk ini, kami cukup menggunakan vektor kolom i. Lihat bagian pengenalan tentang bahasa matriks untuk detail lebih lanjut. ¿x=linspace(0,1,500); ¿n=10; k=(0:n)'; // n is row vector, k is column vector ¿y=bin(n,k)*x^k ∗ (1 − x)(n−k); *//yisamatrixthen* > *plot*2*d*(*x*, *y*) : 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−
047.*pngPerhatikanbahwaparameterwarnadapatberupavektor.Kemudian, setiapwarnadigunakanuntuks*
x = *linspace*(0, 1, 200); *y* = x(1 : 10)′; *plot*2*d*(*x*, *y*, *color* = 1 : 10) : 17*images*/*GeshaAzzahra*$_2$4030130105 −
*plot*2*d*(["*sin*(*x*)","*cos*(*x*)"], 0, 2*pi*, *color* = 4 : 5) : 17*images*/*GeshaAzzahra*$_2$4030130105 − 049.*png* >
*plot*2*d*(["*sin*(*x*)","*cos*(*x*)"], 0, 2*pi*) : *//plotvectorofexpressions*17*images*/*GeshaAzzahra*$_2$4030130105 − 05
v = *makelist*(*binomial*(10, *i*) ∗ x^i ∗ (1 − x)(10 − *i*), *i*, 0, 10)//*makelist*

10 9 8 2 7 3 [(1 - x) , 10 (1 - x) x, 45 (1 - x) x , 120 (1 - x) x , 6 4 5 5 4 6 3 7 210 (1 - x) x , 252 (1 - x) x , 210 (1 - x) x , 120 (1 - x) x , 2 8 9 10 45 (1 - x) x , 10 (1 - x) x , x]

¿mxm2str(v) // get a vector of strings from the symbolic vector (1-x)^{1}010∗
(1−x)^9∗x45∗(1−x)^8∗$x^2$120∗(1−x)^7∗$x^3$210∗(1−x)^6∗$x^4$252∗(1−x)^5∗$x^5$210∗(1−
x)^4∗$x^6$120∗(1−x)^3∗$x^7$45∗(1−x)^2∗$x^8$10∗(1−x)∗$x^9x^1$0 ¿plot2d(mxm2str(v),0,1):
// plot functions 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−051.*pngAlternatiflainadalahmenggunakanbahas*

Jika suatu ekspresi menghasilkan matriks fungsi, dengan satu fungsi di setiap baris, semua fungsi tersebut akan digambar dalam satu grafik.

Untuk ini, gunakan vektor parameter dalam bentuk vektor kolom. Jika ditambahkan array warna, array tersebut akan digunakan untuk setiap baris grafik. ¿n=(1:10)'; plot2d("x^n", 0, 1, *color* = 1 : 10) : 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−052.*pngEkspresidanfungsisatubarisdapatmengaksesvariabelglobal.*

Jika Anda tidak dapat menggunakan variabel global, Anda perlu menggunakan fungsi dengan parameter tambahan, dan meneruskan parameter ini sebagai parameter titik koma.

Perhatikan, untuk menempatkan semua parameter yang ditugaskan di akhir perintah plot2d. Dalam contoh ini, kami meneruskan a=5 ke fungsi f, yang kami plot dari -10 hingga 10. ¿function f(x,a) := 1/a*exp(-x^2/a); ... > *plot*2*d*("*f*", −10, 10; 5, *thickness* = 2, *title* = "*a* = 5") : 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−
053.*pngSebagaialternatif, gunakankoleksiyangberisinamafungsidansemuaparametertambahan.Daftar*

Dalam contoh berikut, kita menggunakan loop untuk menggambar beberapa fungsi (lihat tutorial tentang pemrograman loop. ¿plot2d({{"f",1}},-10,10); ...

¿for a=2:10; plot2d({{"f",a}},¿add); end: 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−
054.*pngKitadapatmencapaihasilyangsamadengancaraberikutmenggunakanbahasamatriksEMT.Setiapl*
$x = -10 : 0.01 : 10; a = (1 : 10)'; plot2d(x, f(x, a), color = getspectral(a/10))$:
17*images/GeshaAzzahra*$_2$4030130105 − 055.*pngLabelTeksDekorasisederhanadapatberupa*

- judul dengan title="..."
- label x dan y dengan xl="...", yl="..."
- label teks lain dengan label("...",x,y)

Perintah label akan menggambar label pada koordinat plot (x,y) di plot saat ini. Perintah ini dapat menerima argumen posisional. ¿plot2d("x^3 − x", $-1, 2, title = "y = x^3-x", yl = "y", xl = "x")$: 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−
056.*png* > $expr := "log(x)/x"; ... > plot2d(expr, 0.5, 5, title = "y = " +$
$expr, xl = "x", yl = "y"); ... > label("(1, 0)", 1, 0); label("Max", E, expr(E), pos =$
$"lc")$: 17*images/GeshaAzzahra*$_2$4030130105 − 057.*pngAdajugafungsilabelbox(), yangdapatmenampilka*
fungsidanteks.Fungsiinimenerimavektorstringdanwarna, dengansatuitemuntuksetiapfungsi. >
$function f(x) = x^2 * exp(-x^2); ... > plot2d(f(x), a = -3, b = 3, c = -1, d =$
$1); ... > plot2d(diff(f(x), x), > add, color = blue, style = "--"); ... > labelbox(["function", "derivative"],$
$["-", "--"], ... > colors = [black, blue], w = 0.4)$: 17*images/GeshaAzzahra*$_2$4030130105 − 058.*pngKotak*
angkatersebutmerupakanpecahandariukuranjendelagrafis.Lebarkotakdiatursecaraotomatis.

Untuk grafik titik, kotak label juga berfungsi. Tambahkan parameter >points, atau vektor bendera, satu untuk setiap label.

Dalam contoh berikut, hanya ada satu fungsi. Jadi kita dapat menggunakan string alih-alih vektor string. Kita mengatur warna teks menjadi hitam untuk contoh ini. ¿n=10; plot2d(0:n,bin(n,0:n),¿addpoints); ... ¿labelbox("Binomials",styles="[]",¿points,x=0.1,y=0.1, ... ¿tcolor=black,¿left): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−059.*pngGayaplotinijugatersediadalamfungsistatplot().Samasepertida*
statplot$(1 : 10, random(2, 10), color = [red, blue])$: 17*images/GeshaAzzahra*$_2$4030130105 − 060.*pngFitur*

Lebar secara default adalah lebar maksimal dari baris teks. Namun, pengguna juga dapat mengaturnya. ¿function f(x) = exp(-x)*sin(2*pi*x); ... ¿plot2d("f(x)",0,2pi); ... ¿textbox(latex("\text{Example of a damped oscillation}\
f(x)=e^{-x}sin(2\pi x)"),w=0.85): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 −
061.*pngLabelteks, judul, kotaklabel, dantekslainnyadapatberisistringUnicode(lihatsintaksEMTuntukin*
plot2d$("x^3-x", title = u"xrarr; xsup3; -x")$: 17*images/GeshaAzzahra*$_2$4030130105 − 062.*pngLabelpada*
plot2d$("sinc(x)", 0, 2pi, xl = "x", yl = u"xrarr; sinc(x)", > vertical)$: 17*images/GeshaAzzahra*$_2$4030130

Perhatikan bahwa pemrosesan LaTeX lambat. Jika Anda ingin menggunakan LaTeX dalam grafik animasi, panggil fungsi latex() sekali sebelum loop dan gunakan hasilnya (gambar dalam matriks RGB).

Dalam grafik berikut, kami menggunakan LaTeX untuk label x dan y, label, kotak label, dan judul grafik. ¿plot2d("exp(-x)*sin(x)/x",a=0,b=2pi,c=0,d=1,grid=6,color=blue,
... ¿ title=latex("\text{Function \Phi}"), ... > $xl = latex("\phi")$,yl=latex("\Phi(\phi)"));
... ¿textbox(... ¿ latex("\Phi(\phi) = e$^{-\phi}$ \frac{\sin(\phi)}{\phi}"),x=0.8,y=0.5);
... ¿label(latex("\Phi",color=blue),1,0.4): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−
064.*pngSeringkali, kitamenginginkanspasiyangtidakkonvensionaldanlabeltekspadasumbux.Kitadapatm*

Cara termudah adalah membuat plot kosong dengan bingkai menggunakan grid=4, lalu menambahkan grid dengan ygrid() dan xgrid(). Dalam contoh berikut, kita menggunakan tiga string LaTeX untuk label pada sumbu x dengan xtick(). ¿plot2d("sinc(x)",0,2pi,grid=4,¡ticks); ... ¿ygrid(-2:0.5:2,grid=6);

... ¿xgrid([0:2]*pi,¡ticks,grid=6); ... ¿xtick([0,pi,2pi],["0","\pi","2\pi"],¿latex):
17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−065.*pngTentusaja, fungsijugadapatdigunakan. >*
functionmapf(x)...ifx > 0thenreturnx^{4}elsereturnx^{2}endifendfunctionParameter\map"membantumeng
grafik, halinitidakdiperlukan.Namun, untukmenunjukkanbahwavektorisasi
berguna, kamimenambahkanbeberapatitikkuncikegrafikpadax = −1, x = 0, danx =
1.

Pada plot berikut, kami juga memasukkan beberapa kode LaTeX. Kami menggunakannya untuk
dua label dan kotak teks. Tentu saja, Anda hanya dapat menggunakan
LaTeX jika LaTeX telah diinstal dengan benar. ¿plot2d("f",-1,1,xl="x",yl="f(x)",grid=6);
... ¿plot2d([-1,0,1],f([-1,0,1]),¿points,¿add); ... ¿label(latex("x^3"), 0.72, $f(0.72)$); ... >
label(latex("x^2"), −0.52, f(−0.52), pos = "ll"); ... > textbox(... > latex("f(x) =
\begin{cases} x^{3}x > 0\\ x^{2}x\le 0\end{cases}"), ... ¿ x=0.7,y=0.2): 17im-
ages/Gesha Azzahra$_2$4030130105−066.*pngInteraksiPenggunaSaatmenggambarfungsiatauekspresi, para*

- memperbesar/memperkecil dengan + atau -
- memindahkan grafik dengan tombol arah
- memilih jendela grafik dengan mouse
- mereset tampilan dengan tombol spasi
- keluar dengan tombol enter

Tombol spasi akan mereset grafik ke jendela grafik asli.

Saat menggambar data, bendera >user akan menunggu input tombol. ¿plot2d({{"x^3−
a∗x", a = 1}}, > user, title = "Pressanykey!") : 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−
067.*png > plot2d("exp(x)∗sin(x)", user = true, ... > title = "+/−orcursorkeys(returntoexit)") :*
17images/GeshaAzzahra$_2$4030130105 − 068.pngBerikutinimenunjukkancarainteraksipenggunayangleb

Fungsi bawaan mousedrag() menunggu peristiwa mouse atau keyboard. Fungsi ini melaporkan peristiwa mouse ditekan, mouse dipindahkan, atau mouse dilepaskan, serta penekanan tombol keyboard. Fungsi dragpoints() memanfaatkan ini dan memungkinkan pengguna untuk menyeret titik mana pun dalam grafik.

Kita memerlukan fungsi plot terlebih dahulu. Sebagai contoh, kita melakukan interpolasi pada 5 titik menggunakan polinomial. Fungsi ini harus menggambar grafik dalam area plot yang tetap. ¿function plotf(xp,yp,select) ... d=interp(xp,yp); plot2d("interpval(xp,d,x)";d,xp,r=2); plot2d(xp,yp,¿points,¿add); if select¿0 then plot2d(xp[select],yp[select],color=red,¿points,¿add); endif; title("Drag one point, or press space or return!"); endfunction Perhatikan parameter titik koma dalam plot2d (d dan xp), yang diteruskan ke evaluasi fungsi interp(). Tanpa ini, kita harus membuat fungsi plotinterp() terlebih dahulu, mengakses nilai-nilai secara global.

Sekarang kita menghasilkan beberapa nilai acak, dan membiarkan pengguna menyeret titik-titik tersebut. ¿t=-1:0.5:1; dragpoints("plotf",t,random(size(t))-0.5): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−069.*pngAdajugafungsiyangmenggambargrafiksuatufungs*
parametertersebut.

Pertama, kita memerlukan fungsi plot. ¿function plotf([a,b]) := plot2d("exp(a*x)*cos(2pi*b*x)",0,2pi;
Kemudian kita memerlukan nama untuk parameter, nilai awal, dan matriks nx2 dari rentang, serta baris judul (jika diperlukan).
Terdapat penggeser interaktif yang memungkinkan pengguna untuk mengatur nilai. Fungsi dragvalues() menyediakan fitur ini. ¿dragvalues("plotf",["a","b"],[-

1,2],[[-2,2];[1,10]], ... ¿ heading="Drag these values:",hcolor=black): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−070.*pngDimungkinkanuntukmembatasinilaiyangditarikmenjadibilan*
$functionplotf(n)...plot2d("cos(x)", 0, 2pi, > square, grid = 6); plot2d("taylor(cos(x), x, 0, @n)", color =$
$blue, > add); textbox("Taylorpolynomialofdegree" + n, 0.1, 0.02, style = "t", >$
$left); endfunctionSekarangkitamembiarkannilainbervariasidari0hingga20dalam20langkah.Hasildarid$
$nd = dragvalues("plotf", "degree", 2, [0, 20], 20, y = 0.8, ... > heading = "Dragthevalue :$
"); ... > $plotf(nd)$: 17$images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 071.*pngBerikutiniadalahdemonstrasisederh*
$titik. > functiondragtest...plot2d(none, r = 1, title = "Dragwiththemouse, orpressanykey!"); start =$
$0; repeat\{flag, m, time\} = mousedrag(); if flag == 0thenreturn; endif; if flag ==$
$2thenholdon; mark(m[1], m[2]); holdoff; endif; endendfunction > dragtest//lihathasilnyadancobalahlak$
$aspect(); > figure(3, 4); ... > figure(1); plot2d("x^3−x", grid = 0); ...//nogrid, frameoraxis >$
$figure(2); plot2d("x^3 − x", grid = 1); ...//x − y − axis > figure(3); plot2d("x^3 −$
$x", grid = 2); ...//defaultticks > figure(4); plot2d("x^3 − x", grid = 3); ...//x −$
$y−axiswithlabelsinside > figure(5); plot2d("x^3−x", grid = 4); ...//noticks, onlylabels >$
$figure(6); plot2d("x^3−x", grid = 5); ...//default, butnomargin > figure(7); plot2d("x^3−$
$x", grid = 6); ...//axesonly > figure(8); plot2d("x^3−x", grid = 7); ...//axesonly, ticksataxis >$
$figure(9); plot2d("x^3−x", grid = 8); ...//axesonly, finerticksataxis > figure(10); plot2d("x^3−$
$x", grid = 9); ...//default, smallticksinside > figure(11); plot2d("x^3−x", grid =$
$10); ...//noticks, axesonly > figure(0)$: 27$images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 072.*pngParameter<fra*
bluemengaturwarnabingkaimenjadibiru.

Jika Anda ingin menggunakan tanda sendiri, Anda dapat menggunakan style=0, dan menambahkan semuanya nanti. ¿aspect(1.5); ¿plot2d("x^3 − $x", grid = 0); //plot > frame; xgrid([-1, 0, 1]); ygrid(0)$: $//addframeandgrid$ 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−073.*pngUntukjudulgrafikdanlabelsumbu, lihatcontohberikut. >* $plot2d("exp(x)", -1, 1); > textcolor(black); //setthetextcolortoblack > title(latex("y =$ $e^x")); //titleabovetheplot > xlabel(latex("x")); //"x"forx−axis > ylabel(latex("y"), >$ $vertical); //vertical"y"fory − axis > label(latex("(0, 1)"), 0, 1, color = blue)$: $//labelapoint17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 074.*pngSumbudapatdigambarsecaraterpisahmeng*
$plot2d("x^3 − x", < grid, < frame); > xaxis(0, xx = −2 : 1, style = "− >$
"); $yaxis(0, yy = −5 : 5, style = "− > ")$: 17$images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 075.*pngTekspadagraf*
$functionf(x) = x^3 − x$

3 x - x

¿plot2d(f,-1,1,¿square); ¿x0=fmin(f,0,1); // compute point of minimum ¿label("Rel. Min.",x0,f(x0),pos="lc"): // add a label there 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−076.*pngAdajugakotakteks.* $> plot2d(f(x), −1, 1, −2, 2); //function >$ $plot2d(diff(f(x), x), > add, style = "−−", color = red); //derivative > labelbox(["f", "f′"], ["−$ $", "−−"], [black, red]) : //labelbox17images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 077.*png* $> plot2d(["exp(x)", "1 + x"], color = [black, blue], style = [" − ", " − . − "])$: 17$images/GeshaAzzahra_2$4030130105 − 078.*png* $> gridstyle("− > ", color =$ $gray, textcolor = gray, framecolor = gray); ... > plot2d("x^3 − x", grid =$ $1); ... > settitle("y = x^3−x", color = black); ... > label("x", 2, 0, pos = "bc", color =$ $gray); ... > label("y", 0, 6, pos = "cl", color = gray); ... > reset()$: 27$images/GeshaAzzahra_2$4030130105 −

Perintah fullwindow() memperluas jendela plot karena kita tidak lagi memerlukan ruang untuk label di luar jendela plot. Gunakan shrinkwindow() atau reset() untuk mengembalikan ke pengaturan default. ¿fullwindow; ... ¿ gridstyle(color=darkgray,textcolor=darkgray); ... ¿ plot2d(["2^x", "1", "2$^(-x)$"], a =

$-2, b = 2, c = 0, d = 4, < grid, color = 4 : 6, < frame); ... > xaxis(0, -2 :$
$1, style = "- >"); xaxis(0, 2, "x", < axis); ... > yaxis(0, 4, "y", style = "- >$
$"); ... > yaxis(-2, 1 : 4, > left); ... > yaxis(2, 2^(- 2 : 2), style = ".", <$
$left); ... > labelbox(["2^x", "1", "2^-x"], colors = 4 : 6, x = 0.8, y = 0.2); ... >$
$reset$: 27images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−080.$pngBerikutadalahcontohlain, dimanastringUnicodedig$
$aspect(1.5); > plot2d(["sin(x)", "cos(x)"], 0, 2pi, color = [red, green], < grid, <$
$frame); ... > xaxis(-1.1, (0 : 2) * pi, xt = ["0", u"pi;", u"2pi;"], style = "-", >$
$ticks, > zero); ... > xgrid((0 : 0.5 : 2) * pi, < ticks); ... > yaxis(-0.1 * pi, -1 :$
$0.2 : 1, style = " - ", > zero, > grid); ... > labelbox(["sin", "cos"], colors =$
$[red, green], x = 0.5, y = 0.2, > left); ... > xlabel(u"phi;"); ylabel(u"f(phi;)") :$
$17images/GeshaAzzahra_24030130105 - 081.pngMembuatGrafikData2DJikaxdanyadalahvektordata, d$
$jarirdapatditentukan, ataujendelagrafikakanmenyesuaikansecaraotomatisdengandata.Sebagaialterna$

Membuat grafik ekspresi hanyalah singkatan untuk grafik data. Untuk grafik data, Anda memerlukan satu atau lebih baris nilai x, dan satu atau lebih baris nilai y. Dari rentang dan nilai x, fungsi plot2d akan menghitung data yang akan digrafikkan, secara default dengan evaluasi adaptif fungsi. Untuk grafik titik gunakan “>points”, untuk garis dan titik campuran gunakan “>addpoints”.

Namun, Anda dapat memasukkan data secara langsung.

- Gunakan vektor baris untuk x dan y untuk satu fungsi.
- Matriks untuk x dan y akan digambar baris per baris.

Berikut adalah contoh dengan satu baris untuk x dan y. ¿x=-10:0.1:10; y=exp(-x^2)$*x$; $plot2d(x, y)$: 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−082.$pngDatajugadapatditampilkanseb$ $trueuntukini.Grafikiniberfungsisepertipoligon, tetapihanyamenggambarsudut-$ $sudutnya.$

- style="...": Pilih dari “[]”, “<>”, ‘o’, “.”, “..”, “+”, “*”, “[]”, “<>”, “o”, “..”, “”, “|”.

Untuk menggambar kumpulan titik, gunakan >points. Jika warna adalah vektor warna, setiap titik
akan mendapatkan warna yang berbeda. Untuk matriks koordinat dan vektor kolom, warna diterapkan pada baris matriks.
Parameter >addpoints menambahkan titik ke segmen garis untuk plot data. ¿xdata=[1,1.5,2.5,3,4]; ydata=[3,3.1,2.8,2.9,2.7]; // data ¿plot2d(xdata,ydata,a=0.5,b=4.5,c=2.5,d=3.5,styl // lines ¿plot2d(xdata,ydata,¿points,¿add,style="o"): // add points 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−083.$png > p = polyfit(xdata, ydata, 1); //getregressionline >$ $plot2d("polyval(p, x)", > add, color = red) : //addplotofline17images/GeshaAzzahra_24030130105 - 084.$

- filled=true mengisi grafik.
- style="...": Pilih dari “”, “/”, “\”, “\/”.
- fillcolor: Lihat di atas untuk warna yang tersedia.

Warna isi ditentukan oleh argumen “fillcolor”, dan opsi <outline mencegah penggambaran batas untuk semua gaya kecuali gaya default. ¿t=linspace(0,2pi,1000); // parameter for curve ¿x=sin(t)*exp(t/pi); y=cos(t)*exp(t/pi); // x(t) and y(t) ¿figure(1,2); aspect(16/9) ¿figure(1); plot2d(x,y,r=10); // plot curve ¿figure(2); plot2d(x,y,r=10,¿filled,style="/",fillcolor=red); // fill curve ¿figure(0): 14images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−085.$pngDalamcontoh-contohberikut, kamimenggambarelipsteris$ $x = linspace(0, 2pi, 1000); plot2d(sin(x), cos(x) * 0.5, r = 1, > filled, style =$ $"/") : 14images/GeshaAzzahra_24030130105 - 086.png > t = linspace(0, 2pi, 6); ... >$

$plot2d(cos(t), sin(t), > filled, style = "/", fillcolor = red, r = 1.2) : 14images/GeshaAzzahra_2403013010$
$t = linspace(0, 2pi, 6); plot2d(cos(t), sin(t), > filled, style = "") : 14images/GeshaAzzahra_2403013010 -$
$t = linspace(0, 2pi, 7); ... > plot2d(cos(t), sin(t), r = 1, > filled, style = "/", fillcolor =$
$red) : 14images/GeshaAzzahra_24030130105 - 089.pngBerikutadalahhimpunannilaimaksimaldariempa$
$3untuksemuabarisA.Untukmendapatkansudutyangbagus, kitamenggunakannyangrelatifbesar. >$
$A = [2, 1; 1, 2; -1, 0; 0, -1]; > functionf(x, y) := max([x, y].A'); > plot2d("f", r =$
$4, level = [0; 3], color = green, n = 111) : 14images/GeshaAzzahra_24030130105 - 090.pngIntidaribahasa$
$t = linspace(0, 2pi, 1000); x = cos(3*t); y = sin(4*t); Kamisekarangmemilikivektorxdanyyangberisinilai$
$nilai.Fungsiplot2d()dapatmenggambarnilai - nilaiini$
$sebagaikurvayangmenghubungkantitik-titiktersebut.Grafikdapatdiisi.Dalamhalini$
$halinimenghasilkanhasilyangbagusberkataturanpembalikan, yangdigunakanuntuk$
$mengisigrafik. > plot2d(x, y, < grid, < frame, > filled) : 14images/GeshaAzzahra_24030130105 - 091.p$
$antaranilaibawahdanatasinterval.$

Ini dapat berguna untuk menggambar kesalahan perhitungan. Namun, hal ini
juga dapat digunakan untuk menggambar kesalahan statistik. ¿t=0:0.1:1; ... ¿ plot2d(t,interval(t-random(size(t)),t+random(size(t))),style="—"); ... ¿ plot2d(t,t,add=true): 14images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−092.*pngJikaxadalahvektoryangterurut, dan intervaltersebutdibidangdatar.Gayapengisiannyasamadengangayapoligon.* $> t = -1 : 0.01 : 1; x = t - 0.01, t + 0.01 ; y = x^3 - x; > plot2d(t, y) :$ $14images/GeshaAzzahra_24030130105 - 093.pngMungkinuntukmengisidaerahnilaiuntuksuatufungsite$ *halini, levelharusberupamatriks*2*xn.Barispertamaberisibatasbawah danbariskeduaberisibatasatas. > expr := "2*x^2+x*y+3*y^4+y"; //defineanexpressionf(x, y) > plot2d(expr, level = [0; 1], style = " − ", color = blue) : //0 <= f(x, y) <=* $114images/GeshaAzzahra_24030130105 - 094.pngKitajugadapatmengisirentangnilaiseperti$

$$-1 \leq (x^2 + y^2)^2 - x^2 + y^2 \leq 0.$$

¿plot2d("(x^2 + y^2)^2 − x^2 + y^2", $r = 1.2, level = [-1; 0], style = "/") : 14im-$ ages/Gesha Azzahra$_2$4030130105−096.*png* $> plot2d("cos(x)", "sin(x)^3", xmin =$ $0, xmax = 2pi, > filled, style = "/") : 14images/GeshaAzzahra_24030130105 - 097.pngGrafikFungsiPa$

Dalam contoh berikut, kita menggambar spiral

$$\gamma(t) = t \cdot (\cos(2\pi t), \sin(2\pi t))$$

Kita perlu menggunakan banyak titik untuk tampilan yang halus atau fungsi adaptive() untuk mengevaluasi ekspresi (lihat fungsi adaptive() untuk detail lebih lanjut). ¿t=linspace(0,1,1000); ... ¿plot2d(t*cos(2*pi*t),t*sin(2*pi*t),r=1): 14images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−099.*pngSebagaialternatif, dimungkinkanuntukmenggunakandua* $plot2d("x * cos(2 * pi * x)", "x * sin(2 * pi * x)", xmin = 0, xmax = 1, r = 1) :$ $14images/GeshaAzzahra_24030130105 - 100.png > t = linspace(0, 1, 1000); r =$ $exp(-t); x = r*cos(2pi*t); y = r*sin(2pi*t); > plot2d(x, y, r = 1) : 14images/GeshaAzzahra_24030130105 -$

$$\gamma(t) = (r(t)\cos(t), r(t)\sin(t))$$

dengan

$$r(t) = 1 + \sin(3t)2.$$

¿t=linspace(0,2pi,1000); r=1+sin(3*t)/2; x=r*cos(t); y=r*sin(t); ... ¿plot2d(x,y,¿filled,fillcolor=red,style=
14images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−104.*pngMenggambarGrafikBilanganKompleksSebuaharraybilan*
*titikgridakandihubungkan.Jikajumlahgarisgridditentukan(atauvektor*1*x*2*garisgrid)dalamargumencgr*

Matriks bilangan kompleks akan secara otomatis digambar sebagai grid di bidang kompleks.

Dalam contoh berikut, kita menggambar gambar lingkaran satuan di bawah fungsi eksponensial. Parameter cgrid menyembunyikan beberapa kurva grid. ¿aspect(); r=linspace(0,1,50); a=linspace(0,2pi,80)'; z=r*exp(I*a);... ¿plot2d(z,a=-1.25,b=1.25,c=-1.25,d=1.25,cgrid=10): 27images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−105.*png* > $aspect(1.25); r = linspace(0, 1, 50); a = linspace(0, 2pi, 200)'; z = r *$ $exp(I*a);> plot2d(exp(z), cgrid = [40, 10]) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 106.png >$ $r = linspace(0, 1, 10); a = linspace(0, 2pi, 40)'; z = r*exp(I*a);> plot2d(exp(z), >$ $points, > add) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 107.pngVektorbilangankomplekssecaraotomatis$

Dalam contoh ini, kita menggambar lingkaran satuan dengan

$$\gamma(t) = e^{it}$$

¿t=linspace(0,2pi,1000); ... ¿plot2d(exp(I*t)+exp(4*I*t),r=2): 21images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−109.*pngGrafikStatistikAdabanyakfungsiyangkhususdigunakanuntukgrafikstati*

Jumlah kumulatif dari nilai-nilai yang terdistribusi normal 0-1 menghasilkan pergerakan acak. ¿plot2d(cumsum(randnormal(1,1000))): 21images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−110.*pngMenggunakanduabarismenunjukkanpergerakandalamduadimensi.* > $X = cumsum(randnormal(2, 1000)); plot2d(X[1], X[2]) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 111.png$ $columnsplot(cumsum(random(10)), style = "/", color = blue) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 -$ $months = ["Jan", "Feb", "Mar", "Apr", "May", "Jun", ... > "Jul", "Aug", "Sep", "Oct", "Nov", "Dec"];$ $values = [10, 12, 12, 18, 22, 28, 30, 26, 22, 18, 12, 8];> columnsplot(values, lab =$ $months, color = red, style = "-");> title("Temperature") : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 113$ $k = 0 : 10;> plot2d(k, bin(10, k), > bar) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 114.png >$ $plot2d(k, bin(10, k)); plot2d(k, bin(10, k), > points, > add) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 115.pn$ $plot2d(normal(1000), normal(1000), > points, grid = 6, style = "..") : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130$ $plot2d(normal(1, 1000), > distribution, style = "O") : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 117.png >$ $plot2d("qnormal", 0, 5; 2.5, 0.5, > filled) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 118.pngUntukmengga$ *ndenganplot2d.* $> w = randexponential(1, 1000); //exponentialdistribution >$ $plot2d(w, > distribution) : //ordistribution = nwithnintervals21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 1$ $w = normal(1000); //0 - 1 - normaldistribution > \{x, y\} = histo(w, 10, v =$ $[-6, -4, -2, -1, 0, 1, 2, 4, 6]); //intervalboundsv > plot2d(x, y, > bar) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130$ $statplot(1 : 10, cumsum(random(10)), "b") : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 121.png >$ $n = 10; i = 0 : n; ... > plot2d(i, bin(n, i)/2^n, a = 0, b = 10, c = 0, d = 0.3); ... >$ $plot2d(i, bin(n, i)/2^n, points = true, style = "ow", add = true, color = blue) :$ $21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 122.pngSelainitu, datadapatditampilkandalambentukbatang.Da$ $batangtersebutakanmembentangdarix[i]hinggax[i+1]dengannilaiy[i].Jikaxmemilikiukuranyangsamade$

Gaya pengisian dapat digunakan seperti di atas. ¿n=10; k=bin(n,0:n); ... ¿plot2d(-0.5:n+0.5,k,bar=true,fillcolor=lightgray): 21images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−

$123.pngDatauntukdiagrambatang(bar = 1)danhistogram(histogram = 1)dapatdiberikansecaraeksplisito$
$n).Histogramnilaixvakandihitungsecaraotomatisdengan>histogram.Jika>evenditentukan, nilaixvaka$
$plot2d(normal(10000), distribution = 50) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 124.png >$
$k = 0 : 10; m = bin(10, k); x = (0 : 11) - 0.5; plot2d(x, m, > bar) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 -$
$columnsplot(m, k) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 126.png > plot2d(random(600) *$
$6, histogram = 6) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 127.pngUntukdistribusi, terdapatparametero$
$n, yangmenghitungnilaisecaraotomatisdanmenampilkandistribusirelatifdengannsub-$
$interval. > plot2d(normal(1, 1000), distribution = 10, style = "\/"):$ 21images/Gesha Azzahra$_2$4030130105$-$128.$pngDenganparametereven = true, iniakanmenggunakanintervalb$
$plot2d(intrandom(1, 1000, 10), distribution = 10, even = true) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 -$
$columnsplot(getmultiplicities(1 : 6, intrandom(1, 6000, 6))) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 130$
$plot2d(normal(1, 1000), > distribution); ... > plot2d("qnormal(x)", color = red, thickness =$
$2, > add) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 131.pngAdajugabanyakdiagramkhususuntukstatisti$
$M = normal(5, 1000); boxplot(quartiles(M)) : 21images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 132.pngFungsiIm$

Grafik implisit menampilkan garis kontur yang memecahkan persamaan f(x,y)=level, di mana "level" dapat berupa nilai tunggal atau vektor nilai. Jika level="auto", akan ada nc garis kontur yang tersebar secara merata antara nilai minimum dan maksimum fungsi. Warna yang lebih gelap atau lebih terang dapat ditambahkan dengan >hue untuk menunjukkan nilai fungsi. Untuk fungsi implisit, xv harus berupa fungsi atau ekspresi dari parameter x dan y, atau, alternatifnya, xv dapat berupa matriks nilai.

Euler dapat menandai garis tingkat

$$f(x, y) = c$$

dari fungsi apa pun.

Untuk menggambar himpunan f(x,y)=c untuk satu atau lebih konstanta c, Anda dapat menggunakan fungsi plot2d() dengan plot implisitnya di bidang dua dimensi. Parameter untuk c adalah level=c, di mana c dapat berupa vektor garis level. Selain itu, skema warna dapat digambar di latar belakang untuk menunjukkan nilai fungsi pada setiap titik di plot. Parameter "n" menentukan tingkat ketelitian plot. ¿aspect(1.5); ¿plot2d("x^2 + y^2 - $x * y - x$", r = $1.5, level = 0, contourcolor = red) : 17$images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 - $134.png > expr := "2 * x^2 + x * y + 3 * y^4 + y"; //defineanexpressionf(x, y) >$
$plot2d(expr, level = 0) : //Solutionsoff(x, y) = 017images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 135.png >$
$plot2d(expr, level = 0 : 0.5 : 20, > hue, contourcolor = white, n = 200) :$
$//nice17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 136.png > plot2d(expr, level =$
$0 : 0.5 : 20, > hue, > spectral, n = 200, grid = 4) : //nicer17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 137.png$
$untuklabelsumbu. > x = -2 : 0.05 : 1; y = x'; z = expr(x, y); > plot2d(z, level =$
$0, a = -1, b = 2, c = -2, d = 1, > hue) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 138.png >$
$plot2d("x^3 - y^2", > contour, > hue, > spectral) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 139.png >$
$plot2d("x^3 - y^2", level = 0, contourwidth = 3, > add, contourcolor = red) :$
$17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 140.png > z = z + normal(size(z)) *$
$0.2; > plot2d(z, level = 0.5, a = -1, b = 2, c = -2, d = 1) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 141.png$
$plot2d(expr, level = [0 : 0.2 : 5; 0.05 : 0.2 : 5.05], color = lightgray) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105$
$plot2d("x^2 + y^3 + x * y", level = 1, r = 4, n = 100) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 143.png >$

$plot2d("x^2+2*y^2-x*y", level=0:0.1:10, n=100, contourcolor=white, >$
$hue) : 17images/GeshaAzzahra_24030130105-144.pngJugadimungkinkanuntukmengisisettersebut.$

$$a \le f(x,y) \le b$$

dengan rentang level.

Dimungkinkan untuk mengisi wilayah nilai untuk suatu fungsi tertentu. Untuk ini, level harus berupa matriks 2xn. Baris pertama berisi batas bawah, dan baris kedua berisi batas atas. ¿plot2d(expr,level=[0;1],style="-",color=blue): // 0 ¡= f(x,y) ¡= 1 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−146.$pngGrafikimplisitjugadapatmenampilkan$
$plot2d("x^4+y^4", r=1.5, level=[0;1], color=blue, style="/") : 17images/GeshaAzzahra_24030130105 -$
$plot2d("x^2+y^3+x*y", level=[0,2,4;1,3,5], style="/", r=2, n=100) :$
$17images/GeshaAzzahra_24030130105-148.png > plot2d("x^2+y^3+x*y", level=$
$-10:20, r=2, style="-", dl=0.1, n=100) : 17images/GeshaAzzahra_24030130105-149.png >$
$plot2d("sin(x)*cos(y)", r=pi, > hue, > levels, n=100) : 17images/GeshaAzzahra_24030130105-150.pn$

$$a \le f(x,y) \le b.$$

Hal ini dilakukan dengan menambahkan level yang terdiri dari dua baris. ¿plot2d("(x^2 + y^2 − 1)^3 − x^2 ∗ y^3", r = 1.3, ... > $style$ = "", $color$ = red, < $outline$, ... > $level$ = [−2; 0], n = 100) : 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 − 152.$pngItispossibletospecifyaspecificlevel.E.g.,wecanplotthesolutionofanequationlike$

$$x^3 - xy + x^2y^2 = 6$$

¿plot2d("x^3 − x ∗ y + x^2 ∗ y^2", r = 6, $level$ = 1, n = 100) : 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105 − 153.$png > functionstarplot1(v, style = "/", color = green, lab = none)...if!holding()thenclg; endif; w = window(); window(0,0,1024,1024); h = holding(1); r = max(abs(v))*1.2; setplot(−r,r,−r,r); n = cols(v); t = linspace(0,2pi,n); v = v|v[1]; c = v*cos(t); s = v*sin(t); cl = barcolor(color); st = barstyle(style); loop1tonpolygon([0,c[],c[+1]],[0 nonethenrlab = v[] + r * 0.1; {col,row} = toscreen(cos(t[]) * rlab, sin(t[]) * rlab); ctext(""+lab[],col,row−textheight()/2); endif; end; barcolor(cl); barstyle(st); holding(h); window(w$

Kami memanggil fungsi reset sebelum menguji grafik ini untuk mengembalikan pengaturan default grafik. Hal ini tidak diperlukan jika Anda yakin grafik Anda berfungsi dengan baik. ¿reset; starplot1(normal(1,10)+5,color=red,lab=1:10): 27images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−154.$pngTerkadang, Andamungkininginmembuatgrafikyangtidak$

Dalam fungsi berikut, kita membuat grafik impuls logaritmik. plot2d dapat membuat grafik logaritmik, tetapi tidak untuk batang impuls. ¿function logimpulseplot1 (x,y) ... {x0,y0}=makeimpulse(x,log(y)/log(10)); plot2d(x0,y0,¿bar,grid=0); h=holding(1); frame(); xgrid(ticks(x)); p=plot(); for i=-10 to 10; if i¡=p[4] and i¿=p[3] then ygrid(i,yt="10"+i); $endif$; end; $holding(h)$; $endfunction$ Mari kita uji dengan nilai-nilai yang terdistribusi secara eksponensial. ¿aspect(1.5); x=1:10; y=-log(random(size(x)))*200; ... ¿logimpulseplot1(x,y): 17images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−155.$pngMarikitaanimasikankurva2Dmenggunakanplotlangsung.Perintahplot(x,$

Fungsi wait(0) memaksa plot untuk muncul di jendela grafis. Jika tidak, proses redraw terjadi pada interval waktu yang jarang. ¿function animliss (n,m) ... t=linspace(0,2pi,500); f=0; c=framecolor(0); l=linewidth(2);

setplot(-1,1,-1,1); repeat clg; plot(sin(n*t),cos(m*t+f)); wait(0); if testkey() then break; endif; f=f+0.02; end; framecolor(c); linewidth(l); endfunction Tekan tombol apa saja untuk menghentikan animasi ini. ¿animliss(2,3); // lihat hasilnya, jika sudah puas, tekan ENTER Grafik Logaritmik EMT menggunakan parameter “logplot” untuk skala logaritmik.
Grafik logaritmik dapat digambar menggunakan skala logaritmik pada sumbu y dengan logplot=1, atau menggunakan skala logaritmik pada sumbu x dan y dengan logplot=2, atau pada sumbu x dengan logplot=3.

- logplot=1: y-logaritmik - logplot=2: x-y-logaritmik - logplot=3: x-logaritmik

¿plot2d(”exp(x$^3-x)*x^2$”, 1, 5, $logplot = 1) : 17$images/Gesha Azzahra$_2$4030130105−
$156.png > plot2d(”exp(x+sin(x))”, 0, 100, logplot = 1) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 157.png$
$plot2d(”exp(x+sin(x))”, 10, 100, logplot = 2) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 158.png >$
$plot2d(”gamma(x)”, 1, 10, logplot = 1) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 159.png >$
$plot2d(”log(x*(2+sin(x/100)))”, 10, 1000, logplot = 3) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 160.pngF$
$x = 10^(1 : 20); y = x^2-x; > plot2d(x, y, logplot = 2) : 17images/GeshaAzzahra_2 4030130105 - 161.pngLat$

$$P(t) = 100 \cdot e^{0.3t}, \quad 0 \leq t \leq 10$$

dengan
t = jam. Gambarkan grafik pertumbuhan populasi untuk

$$0 \leq t \leq 10$$

¿hold on ¿plot2d(”100*exp(0.3*x)”,0,10; xl=”Waktu (jam)”, yl=”Populasi”, title=”Pertumbuhan Bakteri”) ¿hold off Fungsi eksponensial eˆ0.3t menunjukkan pertumbuhan sangat cepat. Grafik akan naik tajam, memperlihatkan sifat pertumbuhan populasi bakteri yang hampir tidak terbatas. 2. Getaran Redaman
Sebuah pegas bergetar dengan simpangan:

$$y(t) = e^{-0.2t} \cos(3t), \quad 0 \leq t \leq 20$$

Gambarkan grafik simpangan y terhadap waktu t untuk

$$0 \leq t \leq 20$$

¿plot2d(”exp(-0.2*x)*cos(3*x)”,0,20; xl=”t”, yl=”y”, title=”Getaran Redaman”)
Faktor

$$e^{-}0.2t$$

membuat amplitudo makin lama makin kecil (redaman), sementara

$$cos(3t)$$

menghasilkan osilasi. Grafik akan tampak seperti gelombang kosinus yang makin mengecil seiring waktu. 3. Perbandingan Kecepatan Mobil

Dua mobil bergerak dengan kecepatan berbeda:
- Mobil A:

$$s_A(t) = 60t$$

- Mobil B:

$$s_B(t) = 40t + 100$$

Dimana s dalam km, t dalam jam. Gambarkan posisi kedua mobil untuk

$$0 \leq t \leq 10$$

¿plot2d(["60*x","40*x+100"],0,10; xl="t (jam)", yl="s (km)", title="Posisi Dua Mobil") - Mobil A lebih cepat (60 km/jam) tapi mulai dari titik nol.
-
Mobil B lebih lambat (40 km/jam) tapi sudah 100 km di depan.
rafik akan memperlihatkan bahwa pada suatu titik, garis mobil A akan memotong garis mobil B. Nah, itu adalah waktu ketika mobil A menyusul mobil B.
4. Grafik Laju Pendinginan
Sebuah minuman panas mendingin sesuai hukum Newton:

$$T(t) = 30 + (80 - 30)e^{-0.1t}$$

dengan suhu lingkungan 30°C. Gambarkan grafik suhu minimum dari

$$0 \leq t \leq 60$$

¿plot2d("30+(80-30)*exp(-0.1*x)",0,60; xl="t (menit)", yl="T(°C)", title="Pendinginan Minuman") Grafik akan turun dari 80°C menuju 30°C, mendekati suhu lingkungan. Bentuk kurvanya melengkung menurun, khas eksponensial decay. 5. Perbandingan Pertumbuhan Ekonomi
Dua kota tumbuh dengan fungsi PDB (dalam miliar):
- Kota X:

$$f(t) = 1000(1.05)^t$$

- Kota Y

$$g(t) = 1500(1.03)^t$$

dengan tahun sejak sekarang. Gambarkan keduanya untuk

$$0 \leq t \leq 20$$

¿plot2d(["1000*(1.05^x)","1500$*$(1.03^x)"], 0, 20; $xl =$ "$Tahun$", $yl =$ "$PDB(miliar)$", $title =$ "$PertumbuhanEkonomiKota$") - Kota X tumbuh lebih cepat (5%), meski awalnya lebih kecil.
-

Kota Y mulai lebih besar (1500 vs 1000), tapi hanya 3% pertumbuhan. Pada grafik, garis Kota X akhirnya menyalip Kota Y setelah beberapa tahun. Ini menunjukkan efek pertumbuhan eksponensial. 6. Gambarkan grafik fungsi:

$$f(x) = \sin(x) + 12\cos(3x), \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

¿plot2d("sin(x)+0.5*cos(3*x)",-2*pi,2*pi; title="Kombinasi sin cos") ¿xlabel("x") ¿ylabel("f(x)") Fungsi ini campuran sinus dasar dengan cosinus frekuensi 3 kali lebih cepat.
Grafik akan terlihat bergelombang, dengan pola sinus utama yang dimodifikasi oleh gelombang kecil dari

$$cos(3x)$$

Hasilnya adalah gelombang dengan bentuk bervariasi, mirip sinusoidal berosilasi ganda. 7. Gambarkan grafik fungsi

$$g(x) = \sin(x)\cos(2x), \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

¿plot2d("sin(x)*cos(2*x)",-2*pi,2*pi; title="Hasil Kali sin dan cos") ¿xlabel("x") ¿ylabel("g(x)") - Fungsi ini hasil kali sinus dan kosinus.
-
Dengan identitas trigonometri:

$$\sin(x)\cos(2x) = 12\big(\sin(3x) - \sin(x)\big)$$

Jadi sebenarnya grafik adalah gabungan dua sinus dengan frekuensi berbeda.
- Grafik akan tampak pola gelombang sinus berlipat, lebih rumit daripada sekadar sinus atau cosinus tunggal. Rujukan Lengkap Fungsi plot2d() function plot2d (xv, yv, btest, a, b, c, d, xmin, xmax, r, n, .. logplot, grid, frame, framecolor, square, color, thickness, style, .. auto, add, user, delta, points, addpoints, pointstyle, bar, histogram, .. distribution, even, steps, own, adaptive, hue, level, contour, .. nc, filled, fillcolor, outline, title, xl, yl, maps, contourcolor, .. contourwidth, ticks, margin, clipping, cx, cy, insimg, spectral, .. cgrid, vertical, smaller, dl, niveau, levels) Multipurpose plot function for plots in the plane (2D plots). This function can do plots of functions of one variables, data plots, curves in the plane, bar plots, grids of complex numbers, and implicit plots of functions of two variables.
Parameters
x,y : equations, functions or data vectors
a,b,c,d : Plot area (default a=-2,b=2)
r : if r is set, then a=cx-r, b=cx+r, c=cy-r, d=cy+r
r can be a vector [rx,ry] or a vector [rx1,rx2,ry1,ry2]. xmin,xmax : range of the parameter for curves
auto : Determine y-range automatically (default)
square : if true, try to keep square x-y-ranges
n : number of intervals (default is adaptive)

grid : 0 = no grid and labels,
1 = axis only, 2 = normal grid (see below for the number of grid lines) 3 = inside axis 4 = no grid 5 = full grid including margin 6 = ticks at the frame 7 = axis only 8 = axis only, sub-ticks frame : 0 = no frame
framecolor: color of the frame and the grid
margin : number between 0 and 0.4 for the margin around the plot
color : Color of curves. If this is a vector of colors,
it will be used for each row of a matrix of plots. In the case of point plots, it should be a column vector. If a row vector or a full matrix of colors is used for point plots, it will be used for each data point. thickness : line thickness for curves
This value can be smaller than 1 for very thin lines. style : Plot style for lines, markers, and fills.
For points use "[]", "¡¿", ".", "..", "...", "*", "+", "—", "-", "o" "[]", "¡¿", "o" (filled shapes) "[]w", "¡¿w", "ow" (non-transparent) For lines use "-", "–", "-.", ".", ".-.", "-.-", "-¿" For filled polygons or bar plots use "", "O", "O", "/", "\", "\/", "+", "—", "-", "t" points : plot single points instead of line segments
addpoints : if true, plots line segments and points
add : add the plot to the existing plot
user : enable user interaction for functions
delta : step size for user interaction
bar : bar plot (x are the interval bounds, y the interval values)
histogram : plots the frequencies of x in n subintervals
distribution=n : plots the distribution of x with n subintervals
even : use inter values for automatic histograms.
steps : plots the function as a step function (steps=1,2)
adaptive : use adaptive plots (n is the minimal number of steps)
level : plot level lines of an implicit function of two variables
outline : draws boundary of level ranges.
If the level value is a 2xn matrix, ranges of levels will be drawn
in the color using the given fill style. If outline is true, it
will be drawn in the contour color. Using this feature, regions of
f(x,y) between limits can be marked.
hue : add hue color to the level plot to indicate the function value contour : Use level plot with automatic levels
nc : number of automatic level lines
title : plot title (default "")
xl, yl : labels for the x- and y-axis
smaller : if >0, there will be more space to the left for labels.
vertical :
Turns vertical labels on or off. This changes the global variable verticallabels locally for one plot. The value 1 sets only vertical text, the value 2 uses vertical numerical labels on the y axis. filled : fill the plot of a curve
fillcolor : fill color for bar and filled curves
outline : boundary for filled polygons
logplot : set logarithmic plots

1 = logplot in y, 2 = logplot in xy, 3 = logplot in x own :
A string, which points to an own plot routine. With ¿user, you get the same user interaction as in plot2d. The range will be set before each call to your function. maps : map expressions (0 is faster), functions are always mapped.
contourcolor : color of contour lines
contourwidth : width of contour lines
clipping : toggles the clipping (default is true)
title :
This can be used to describe the plot. The title will appear above the plot. Moreover, a label for the x and y axis can be added with xl="string" or yl="string". Other labels can be added with the functions label() or labelbox(). The title can be a unicode string or an image of a Latex formula. cgrid :
Determines the number of grid lines for plots of complex grids. Should be a divisor of the the matrix size minus 1 (number of subintervals). cgrid can be a vector [cx,cy].

Overview

The function can plot

- expressions, call collections or functions of one variable,
- parametric curves,
- x data against y data,
- implicit functions,
- bar plots,
- complex grids,
- polygons.

If a function or expression for xv is given, plot2d() will compute values in the given range using the function or expression. The expression must be an expression in the variable x. The range must be defined in the parameters a and b unless the default range should be used. The y-range will be computed automatically, unless c and d are specified, or a radius r, which yields the range r,r for x and y. For plots of functions, plot2d will use an adaptive evaluation of the function by default. To speed up the plot for complicated functions, switch this off with <adaptive, and optionally decrease the number of intervals n. Moreover, plot2d() will by default use mapping. I.e., it will compute the plot element for element. If your expression or your functions can handle a vector x, you can switch that off with <maps for faster evaluation.

Note that adaptive plots are always computed element for element. If functions or expressions for both xv and for yv are specified, plot2d() will compute a curve with the xv values as x-coordinates and the yv values as y-coordinates. In this case, a range should be defined for the parameter using xmin, xmax. Expressions contained in strings must always be expressions in the parameter variable x.