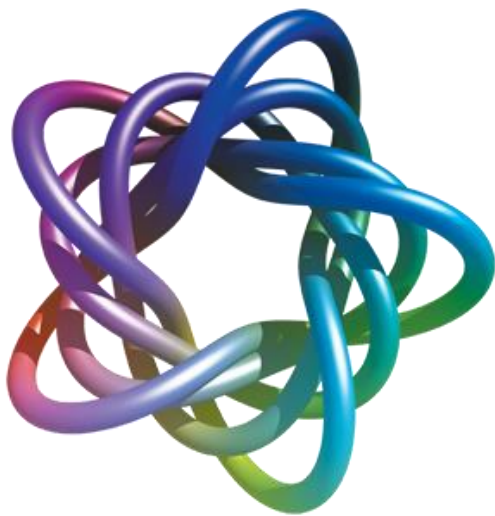


PANDUAN MAPLE

**Untuk Guru SMA dalam Pembelajaran
Matematika Interaktif**

Maple™ 16

The Essential Tool for Mathematics and Modeling



Oleh:
M. Ziaul Arif, S.Si, M.Sc
Ikhsanul Halikin, S.Pd, M.Si
Ika Hesti Agustin, S.Si, M.Si

Buku Panduan untuk Pengabdian kepada Masyarakat

**Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T karena atas anugerah dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan buku “PANDUAN MAPLE Untuk Guru SMA dalam Pembelajaran Matematika Interaktif”. Buku ini dibuat untuk membantu para Guru dan pengguna Maple dalam memanfaatkan tools-tools yang untuk pengenalan software dalam proses pembelajaran yang interaktif di SMA. Tidak hanya itu, buku ini bisa digunakan sebagai pedoman dalam mengimplementasikan permasalahan dan mata pelajaran yang lain yang masih berbasis dengan model matematis.

Dalam buku ini dijelaskan bagaimana menggunakan tools yang sudah tersedia dan bagaimana membuat proses pembelajaran yang interaktif dilakukan dalam Maple. Dengan beberapa fungsi – fungsi khusus yang sudah “build in” dalam Maple Library, Guru dan siswa serta pengguna diharapkan dapat dengan mudah menyelesaikan masalah matematika dengan basis objektif sehingga matematika tidak bersifat abstrak lai bagi siswa. Hal ini dikarenakan gambaran matematika bisa disimulasikan dengan riil.

Selanjutnya dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat langsung maupun tak langsung dalam penyusunan buku ini. Semoga bantuan riilnya mendapat balasan yang setimpal dari Allah S.W.T. dan akhirnya penulis berharap agar buku ini memberikan mamfaat bagi Guru, Siswa dan pembaca pada umumnya, oleh karena itu kritik dan saran masih penulis harapkan untuk penyempurnaan dikemudian hari.

Jember, November 2016

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	2
Daftar Isi	3
Chapter 1. Pendahuluan.....	4
1.1 Apa Itu Maple?	4
1.2 Instalasi Maple	4
1.3 Cara Memulai Maple 16.....	6
1.4 Website Pendukung Maple 16	6
Chapter 2. Operator Matematika dalam Maple	7
2.1 Bagian-bagian Maple.....	7
2.2 Operasi, Fungsi, dan Perintah Dasar dalam Maple	8
2.3 Text mode vs Math Mode.....	9
2.4 Labelling persamaan.....	10
2.5 Manipulasi Polinomial	13
2.6 Plot Grafik Fungsi	15
2.7 Palettes and the power of right Click.....	30
Chapter 3. Fungsi Dasar Matematika dalam Maple	35
3.1 Limit	35
3.2 Derivatif atau Turunan	36
3.3 Integral.....	37
3.4 Deret	38
3.5 Persamaan Differensial.....	39
Chapter 4. Geometri Rancang Bangun.....	40
Chapter 5. Programming dengan Maple	46

Chapter 1

PENDAHULUAN

1.1 Apa itu Maple?

Maple adalah program komputer yang dikembangkan pertama kali pada tahun 1980 oleh Grup Symbolic Computation di University of Waterloo Ontario, Kanada untuk keperluan bidang matematika, statistika dan komputasi aljabar.

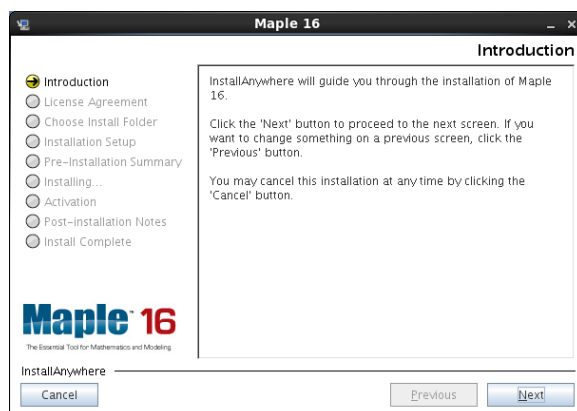
Maple adalah suatu program interaktif yang mengintegrasikan kemampuan komputasi baik numerik ataupun simbolik, visualisasi (grafik) dan pemrograman”. Program Maple ini dapat dikatakan sangat canggih dan sangat membantu sekali dalam menyelesaikan soal matematika. Mulai dari membuat persamaan, grafik, mencari nilai suatu fungsi dan masih banyak lagi itu merupakan kelebihan dari maple. Untuk mengetahui lanjutan tentang fungsi – fungsi dari software ini dilakukan dengan langsung praktik supaya bisa lebih mengerti apa kegunaan dari software Maple. Maple mempunyai banyak versi dan latest versionnya (versi terbarunya) kini sudah menginjak versi 18.

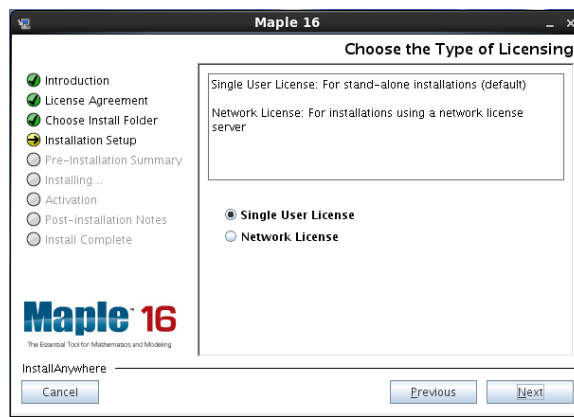
Dengan Maple, kita dapat membuat dokumen interaktif yang memungkinkan kita mulai memecahkan masalah matematika dengan memasukkan ekspresi Matematika dalam 2-D yang menggunakan point-and-klik antarmuka. Kita dapat menggabungkan “text” dan ekspresi matematika di baris yang sama, menambahkan tabel untuk mengatur isi dari pekerjaan Anda, atau menyisipkan gambar, sketsa daerah, dan spreadsheet. Kita dapat memvisualisasikan dan menghidupkan masalah dalam dua dan tiga dimensi, format teks untuk makalah akademis atau buku, dan masukkan hyperlink ke file Maple, atau alamat email.

1.2 Instalasi Maple

1.2.1 Cara Install Maple

1. Open folder setup
2. Klik maple13 windows installer
3. Next
4. Next (pilih accept)
5. Klik next dan selanjutnya installing
6. Kemudian next keluar perintah seperti gambardibawah dan pilih single user -> next
7. Siap untuk dijalankan.





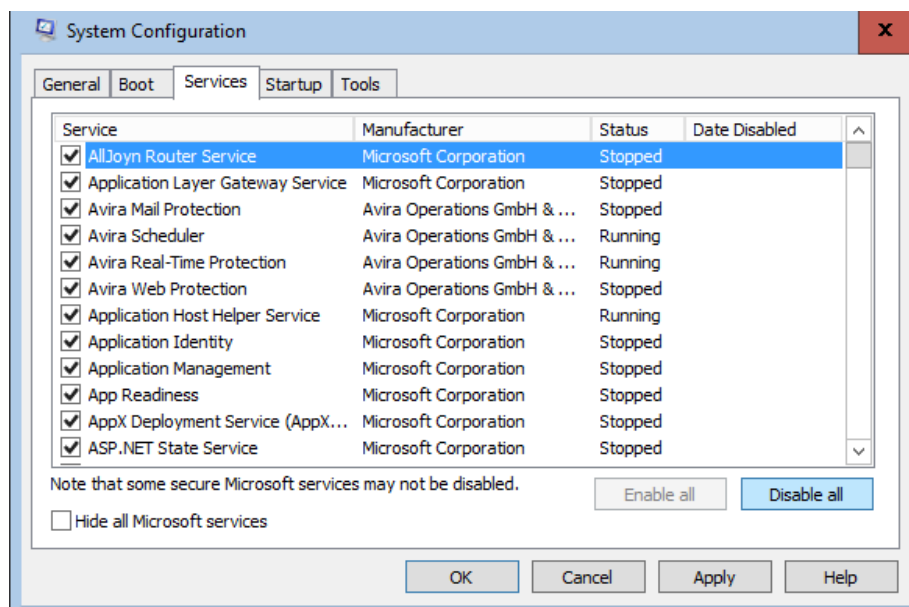
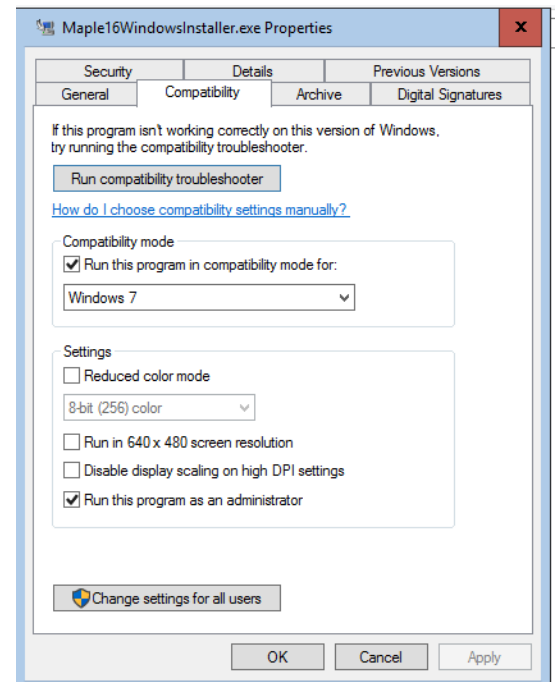
1.2.2 Masalah ketika Install Maple 16

Masalah yang biasa muncul saat install maple biasanya muncul window yang bertuliskan “Installer user interface Mode not supported”. Maka cara mengatasinya sebagai berikut:

Klik kanan “Maple16WindowsInstaller.exe” → pilih properties, maka muncul window berikut:

Selanjutnya klik tab “Compatibility” → pilih sesuai dengan Windows yang anda gunakan. Atau anda bisa pilih Windows 7 jika anda gagal pada windows versi 8 up.


Masalah selanjutnya yang sering muncul juga adalah instalasi berhenti ditengah jalan saat menginstall font atau huruf. Maka langkah yang harus dilakukan adalah menutup semua aplikasi yang sedang berjalan. Atau dengan cara sebagai berikut: ketik “msconfig” pada kotak Search di start menu, kemudian disable semua services yang sedang berjalan seperti gambar berikut:



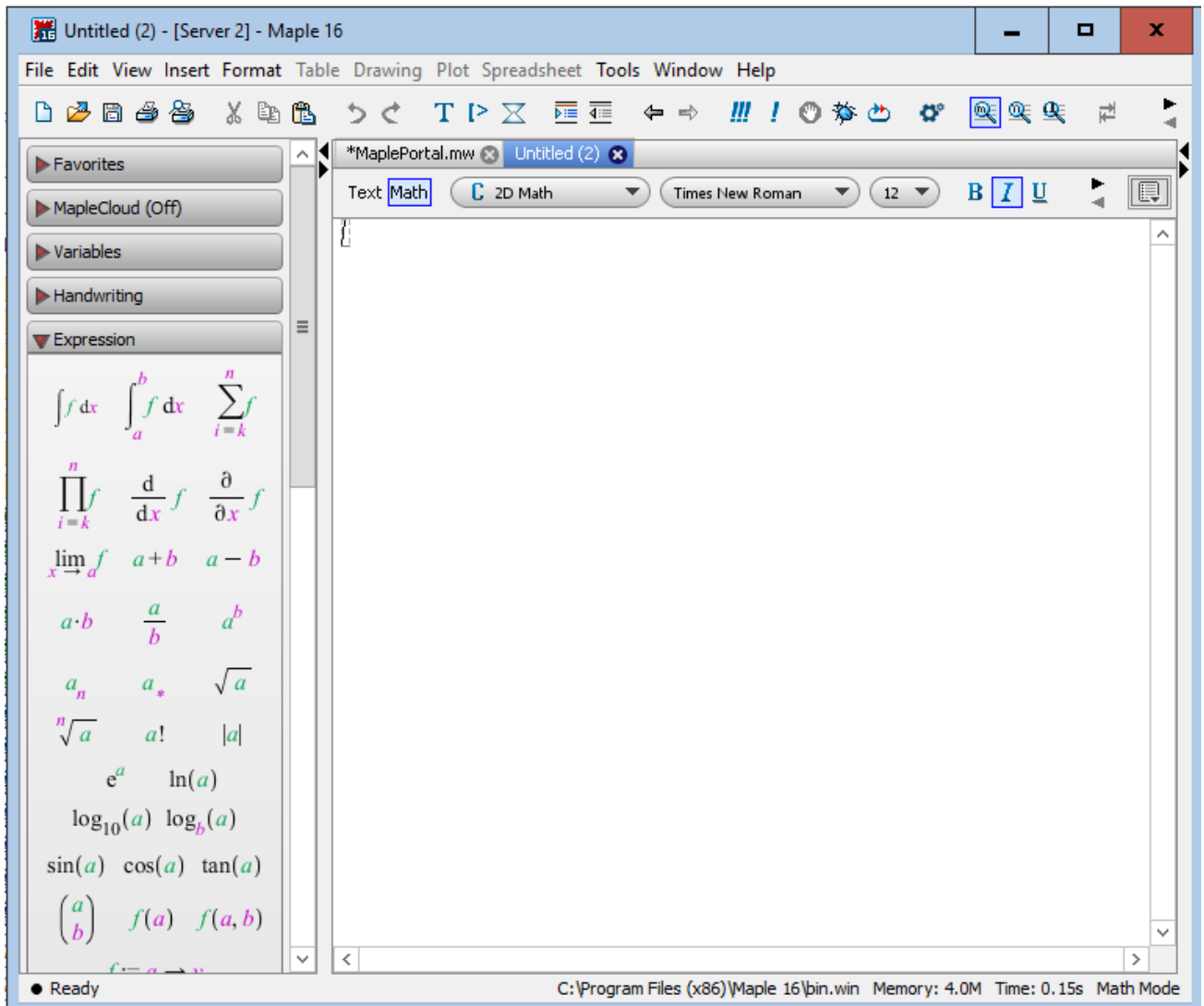
Silahkan dicoba lagi install Maple mulai dari awal. Jika sudah berhasil menginstall, maka klik “enable” semua yang sudah kita disable tadi kembali seperti semula.

1.3 Cara Memulai Maple 16

Untuk menjalankan Maple ada dua cara yang dapat digunakan yaitu :

1. Mengklik dua kali icon Maple pada desktop seperti gambar berikut 
2. Melalui tombol start pada window, masuk ke menu program dan klik submenu Maple.

Kalau sudah di launch, maka akan keluar Window Maple. Seperti pada gambar dibawah ini :



1.4 Website Pendukung Maple 16

Maple memberikan fasilitas pendukung sebagai bahan belajar kita dalam menggunakan Maple yang bisa kita akses melalui alamat website berikut:

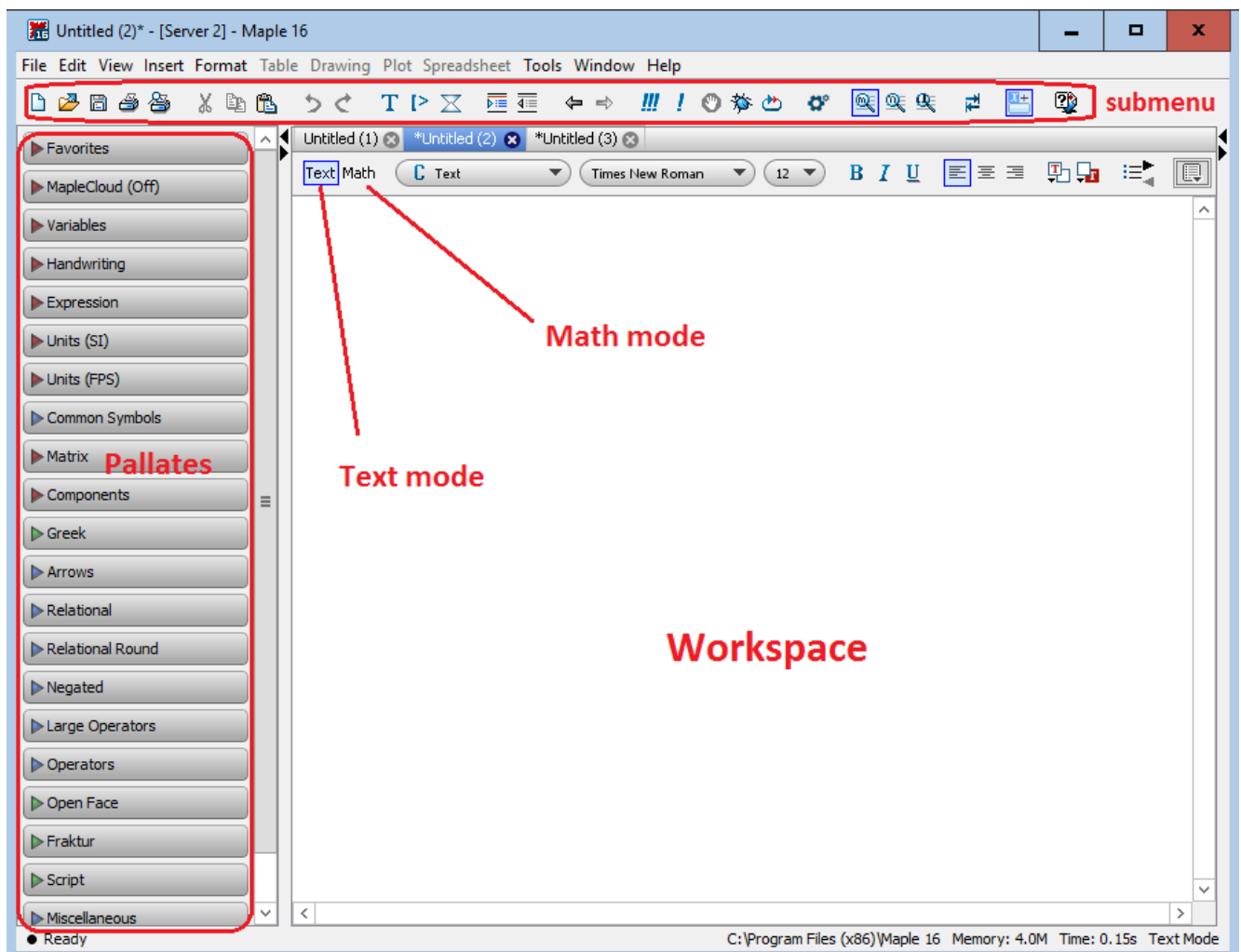
1. <http://www.maplesoft.com/studentcenter>
2. <http://www.maplesoft.com/teachercenter>
3. <http://www.maplesoft.com/applications>
4. <http://www.maplesoft.com/support/training>

Chapter 2

OPERATOR MATEMATIKA dalam MAPLE

2.1 Bagian-Bagian Maple

Maple merupakan software matematika yang sangat interaktif. Pengguna disuguhkan tools-tools yang sangat mudah untuk dioperasikan yang terdapat didalam Palatte. Disamping itu pula perintah operasi matematika sudah bisa kita lihat seiring kita menulis operasi dasar matematika. Berikut, bagian-bagian dari Maple:



2.2 Operasi, Fungsi, dan Perintah Dasar dalam Maple

Operasi aritmatika dasar dalam Maple memiliki perintah yang sama dengan operasi dasar dalam matematika pada umumnya. Setiap kita menulis operasi dasar, maka seketika itu juga kita bisa melihat efek dari operasi tersebut yang dirangkum dalam table berikut:

No	Operasi	Fungsi	Terlihat di Maple
1	+	Penjumlahan	$x + y$
2	-	Pengurangan	$x - y$
3	/	Pembagian	$\frac{x}{y}$
4	*	Perkalian	xy
5	<i>sqrt</i>	akar	\sqrt{x}
6	^	pangkat	x^y

Beberapa fungsi umum seperti eksponensial, trigonometri, hiperbolik dll yang dapat dipakai dalam Maple dapat diringkas dalam penjelasan berikut

No	Fungsi	Perintah di Maple	hasil di Maple
1	Eksponensial	<i>Exp(x)</i>	e^x
2	Logaritma bilangan dasar e	<i>ln(x) atau log(x)</i>	$\ln(a)$
3	Logaritma bilangan dasar a	<i>log[a](x) atau log_a(x)</i>	$\frac{\ln(a)}{\ln(b)}$
4	Trigonometri	<i>sin(x), cos(x), tan(x), cot(x), sec(x), csc(x)</i>	$\sin(x) \cos(x) \tan(x)$
5	Invers trigonometri	<i>arcsin(x), arcos(x) dan lainnya</i>	$\arcsin(x) \arccos(x)$
6	Fungsi hiperbolik	<i>sinh(x), cosh(x) dan lainnya</i>	$\sinh(x)$
7	Invers fungsi hiperbolik	<i>arcsinh(x), arccosh(x) dan lainnya</i>	$\operatorname{arcsinh}(x)$
8	radian	<i>Pi</i>	π

Catatan : Semua sudut digunakan satuan radian, Contoh seperti gambar berikut:

$$\sin(30) \xrightarrow{\text{at 5 digits}} -0.98803$$

$$\sin\left(\frac{\text{Pi}}{6}\right) \xrightarrow{\text{at 5 digits}} 0.50000$$

Beberapa perintah dasar dalam Maple yang sering digunakan adalah sebagai berikut:

No	Perintah di Maple	Makna	Contoh/hasil di Maple
1	<i>abs(x)</i>	absolut	$ x $
2	<i>infinity</i>	Ketakhinggaan	∞
3	<i>!</i>	Faktorial	$3!$
4	$(I)^2$	$i=\sqrt{-1}$	-1
5	<i>evalf[n]</i>	Mengevaluasi bilangan sampai n angka signifikan	$\text{evalf}[10]\left(\frac{22}{7}\right)$ 3.142857143
6	<i>eval</i>	merupakan perintah untuk menghitung bentuk aljabar yang ditujukan pada variable tertentu	$\text{eval}(x^2 - y^2, x=2)$ $4 - y^2$
7	<i>Solve</i>	Menyelesaikan persamaan atau pertidaksamaan	$(x^2 - 10 \cdot x + 21 \leq 5)$ $\xrightarrow{\text{solve}} \{2 \leq x, x \leq 8\}$
8	<i>fsolve</i>	Menyelesaikan permasalahan matematika dengan memberikan hasil numerik	$\text{fsolve}(x^2 - 10 \cdot x + 21)$ 3.000000000, 7.000000000
9	<i>a mod b</i>	Modulo	$20 \bmod 3 \xrightarrow{\text{at 5 digits}} 2.$
10	<i>Subs</i>	Substitusi variable tertentu	$f := \sin(x)^2 + \sin(x)$ $\sin(x)^2 + \sin(x)$ $\text{subs}(x = \eta, f);$ $\sin(\eta)^2 + \sin(\eta)$

2.3 Text mode vs Math Mode

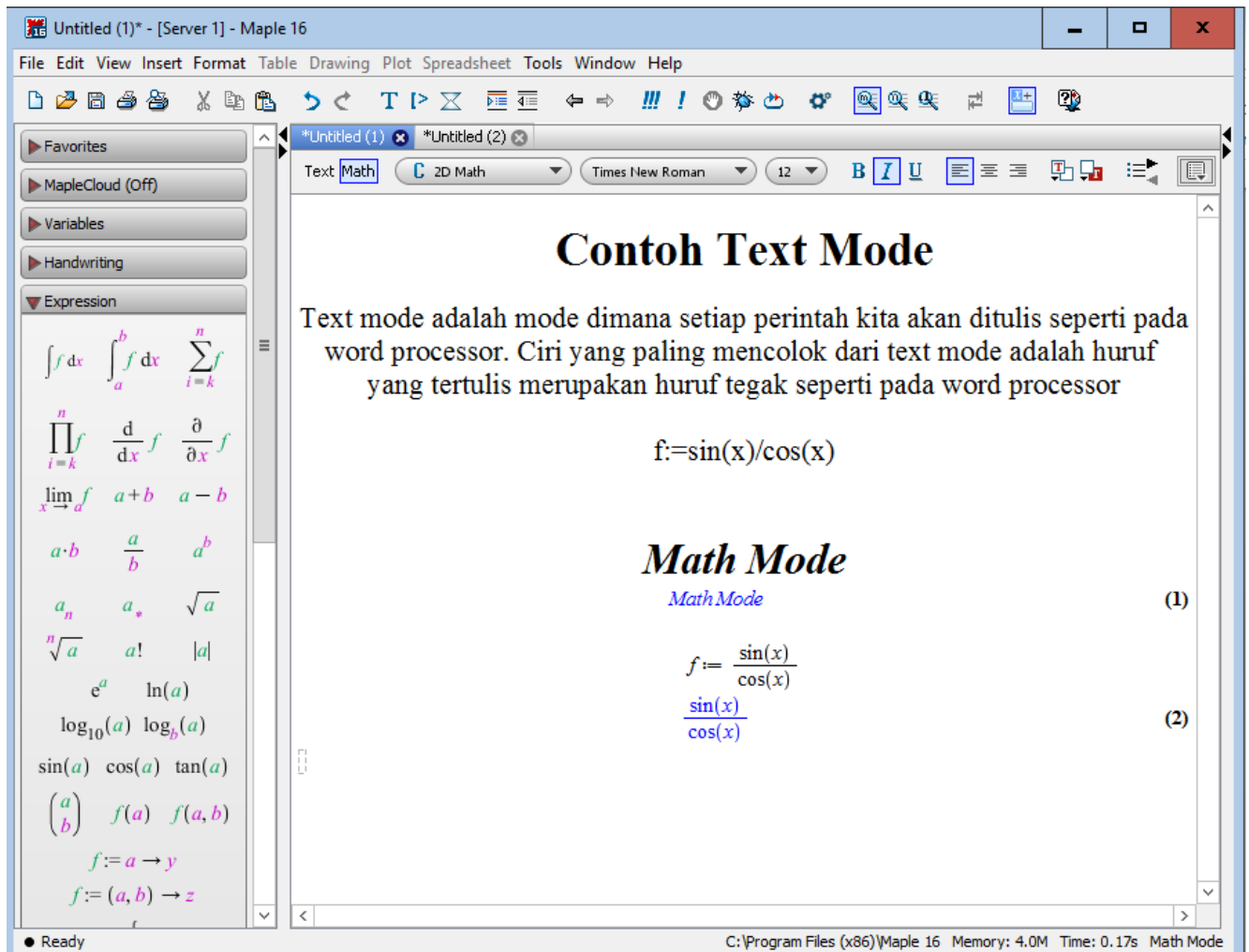
Software Maple memberikan fasilitas berupa Math mode dan text mode. Math Mode adalah mode dimana setiap perintah yang kita ketik akan dievaluasi secara otomatis oleh Maple sebagai perintah matematika yang memerlukan hasil perhitungan. Ketika kita membuka Maple, secara *default* Maple sudah dalam **Math mode** ditandai dengan kursor masukan perintah dalam keadaan miring dan setelah di tekan **Enter** Hasilnya akan diberikan suatu nomor persamaan.

Sedangkan Text mode adalah mode dimana setiap perintah kita akan ditulis seperti pada *word processor*. Ciri yang paling mencolok dari text mode adalah huruf yang tertulis merupakan huruf tegak seperti pada word processor.

Untuk mengubah mode dalam Maple, bisa kita klik bagian seperti pada gambar berikut:



Berikut contoh hasil perbandingan Text Mode dan math Mode:



2.4 Labelling persamaan

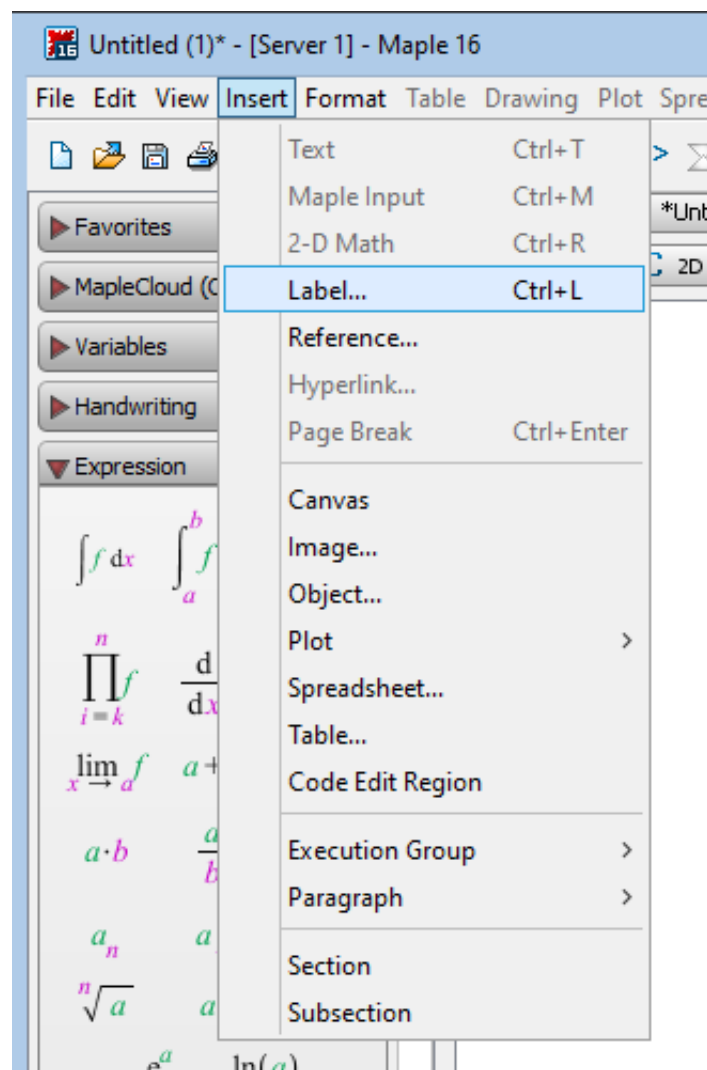
Labelling adalah pelabelan persamaan dalam Maple. Ketika kita membuka Maple, secara default mode math akan menyala. Sehingga setiap yang kita tulis dan setelah itu kita tekan enter, maka secara otomatis diruas kanan akan muncul nomer persamaan yang sesuai dengan urutan penekanan enter.

Pada pelabelan persamaan, disamping kita bisa memanggil label dari persamaan tersebut, kita juga bisa mengganti format label yang sudah default (berupa nomor) dari maple.

Berikut gambar contoh hasil dari pemanggilan label persamaan yang kemudian diintegrasikan.

$\sin(x)$	$\sin(x)$	(1)
$\cos(x)$	$\cos(x)$	(2)
$\int (1) dx$	$-\cos(x)$	(3)
$\int (2) dx$	$\sin(x)$	(4)

Cara untuk memanggil label yaitu dari menu **Insert** → **label**, atau dengan shortcut **CTRL+L** seperti gambar berikut:

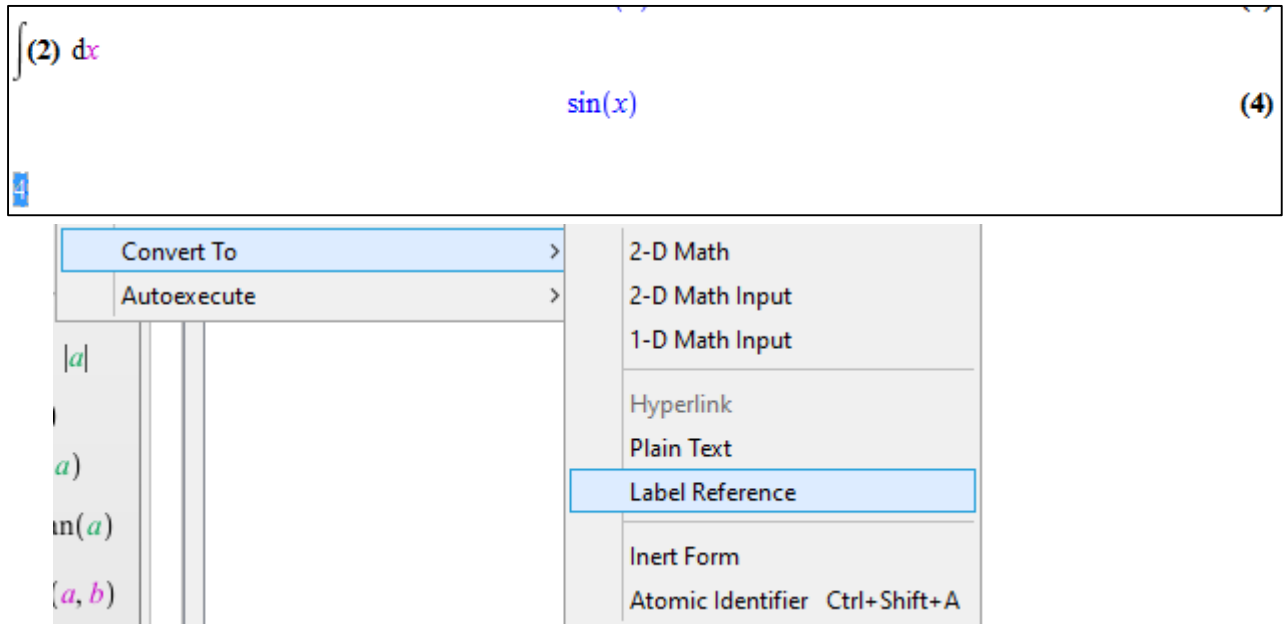


Berikut gambar cara memanggil label persamaan

Mengkonversi ke Label Referensi

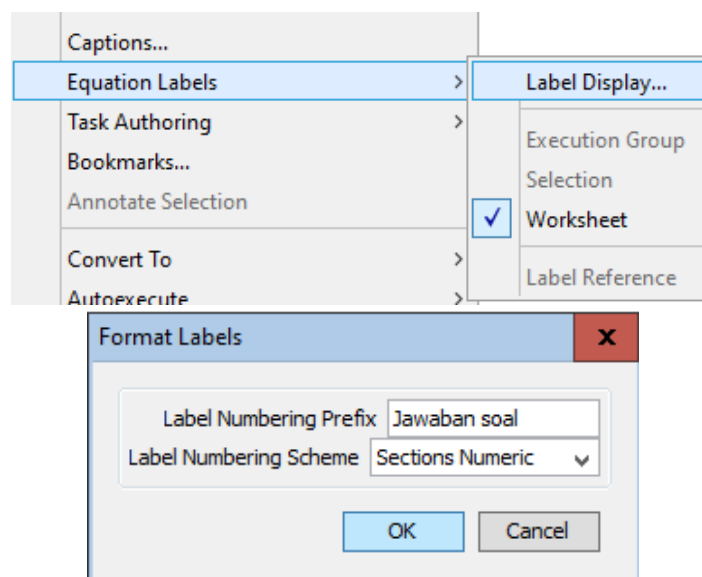
Pada workspace, jika kita mengetik suatu angka dari persamaan maka angka tersebut tidak bisa langsung dikenali sebagai suatu label persamaan. Agar tulisan kita dikenali sebagai label, maka kita bisa lakukan dengan mengkonversi ke dalam label dengan cara sebagai berikut:

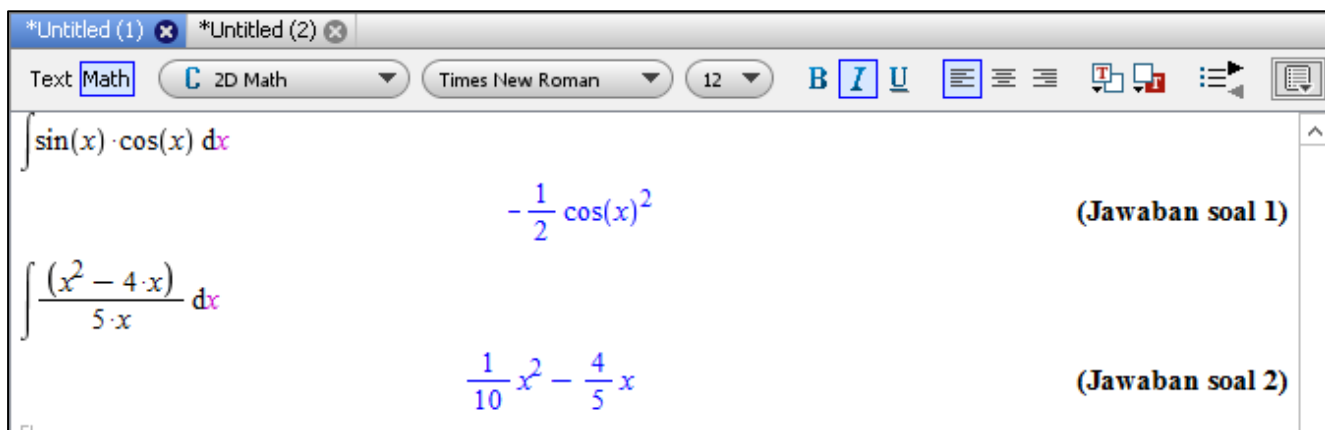
1. Misalnya, Ketik angka 4. Kemudian pilih menu **Format**→**Convert to**→ **label reference**
2. Maka angka 4 secara otomatis akan menjadi angka 4 dalam kurung dengan bentuk Bold ((4))
3. Tekan enter, maka akan memanggil label persamaan no 4.



Selanjutnya, untuk **mengubah format label** sesuai dengan yang kita inginkan maka bisa kita lakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Pilih menu **format** → **Equations label** → **label display** → **format label** → **Label Numbering Scheme**
2. Atur format sesuai yang kita inginkan





2.5 Manipulasi Polinomial

Ada beberapa perintah penting yang biasanya digunakan dalam maple diantaranya yaitu:

No	Perintah Maple	Tujuannya
1	<i>simplify</i>	Menyederhanakan ekspresi aljabar
2	<i>expand</i>	Menguraikan suatu ekspresi
3	<i>factor</i>	Memfaktorkan suatu ekspresi
4	<i>solve</i>	Menyelesaikan sistem persamaan dalam bentuk aljabar
5	<i>fsolve</i>	Memberikan solusi numerik riil
6	<i>evalf</i>	Merupakan suatu perintah yang untuk mencari hasil akhir yang lebih spesifik dan dalam bentuk desimal.
7	<i>coeffs</i>	Untuk menampilkan semua koefisien polinomial secara terurut
8	<i>coeff</i>	Untuk menampilkan koefisien variabel tertentu. Diakhir polinom harus ditambahkan (dengan koma) variabel yang akan ditentukan koefisiennya
9	<i>degree</i>	Untuk menentukan derajat tertinggi polinomial
10	<i>ldegree</i>	Untuk menentukan derajat terendah polinomial
11	<i>roots</i>	Untuk mencari akar dan jumlah dari masing masing akar

Contoh:

The screenshot shows a software window titled "Using_solve_and_fsolve.mw" with a toolbar and a main workspace. The workspace contains several mathematical operations and their results, each followed by a label in Indonesian: "(Jawaban soal 1)" through "(Jawaban soal 9)".

Operations and results shown:

- `simplify((x^2 - 4*x) / (5*x))` results in $\frac{1}{5}x - \frac{4}{5}$ (Jawaban soal 1)
- `expand((x^2 - 4x + 3)^4)` results in $x^8 - 16x^7 + 108x^6 - 400x^5 + 886x^4 - 1200x^3 + 972x^2 - 432x + 81$ (Jawaban soal 2)
- `factor(x^2 + 11*x + 24)` results in $(x + 8)(x + 3)$ (Jawaban soal 3)
- `solve(x^3 - 3*x^2 + x - 3)` results in $3, 1, -1$ (Jawaban soal 4)
- `solve({2*x + 3*y = 10, 5*x - y = 3}, {x, y})` results in $\left\{x = \frac{19}{17}, y = \frac{44}{17}\right\}$ (Jawaban soal 5)
- `fsolve(x^3 - 3*x^2 + x - 3)` results in $3.$ (Jawaban soal 6)
- `fsolve({2*x + 3*y = 10, 5*x - y = 3}, {x, y})` results in $\{x = 1.117647059, y = 2.588235294\}$ (Jawaban soal 7)

Perbandingan "solve" dan "fsolve"
 pada dasarnya fsolve digunakan untuk mencari hasil dalam bentuk floating number / bilangan riil. sedangkan "solve" hanya ekspresi dari bentuk aljabar

`solve(exp(x) = 2 - x^2, x)` results in $\text{RootOf}(e^{-Z} - 2 + Z^2)$ (Jawaban soal 8)

`fsolve(exp(x) = 2 - x^2, x = -2..5);` results in 0.5372744492 (Jawaban soal 9)

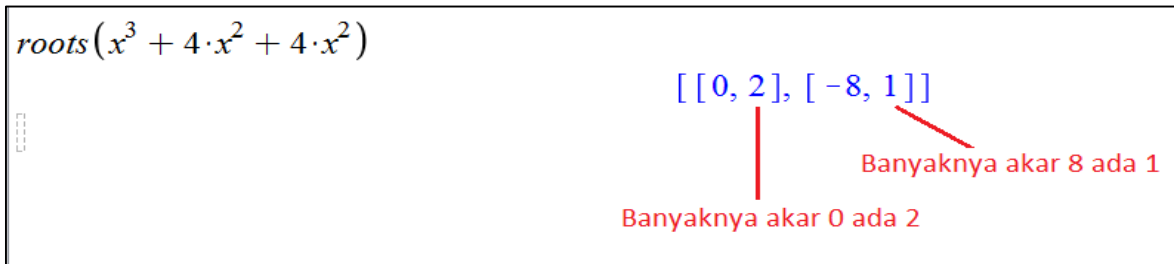
Contoh penggunaan "evalf"

The screenshot shows a software window with a toolbar and a main workspace. It displays two mathematical operations and their results, each followed by a label in Indonesian: "(Jawaban soal 10)" and "(Jawaban soal 11)".

Operations and results shown:

- $\frac{3^3}{2}$ results in $\frac{27}{2}$ (Jawaban soal 10)
- `evalf(3^3/2)` results in 13.50000000 (Jawaban soal 11)

Contoh penggunaan “roots”



2.6 Plot Grafik Fungsi

Maple dapat menghasilkan berbagai macam plot suatu grafik dalam menggambarkan suatu konsep yang sulit. Dalam menggambar grafik pada maple, bergantung pada dimensi dari persamaan yang kita aplikasikan. Misal 1 dimensi, 2 Dimensi, 3 Dimensi, animasi dll. Maple juga memberikan beberapa pilihan dalam *customize* grafik yang kita buat seperti judul plot, warna, axis dll.

Maple menawarkan beberapa metode yang mudah dalam menggambar grafik dengan plot. Metode tersebut antara lain:

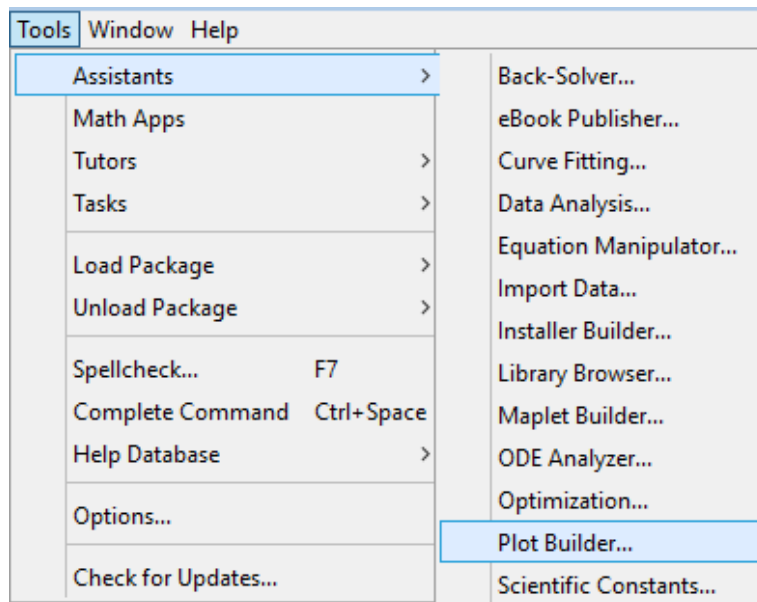
1. The Interactive Plot Builder
2. Command atau perintah plotting

a. The Interactive Plot Builder

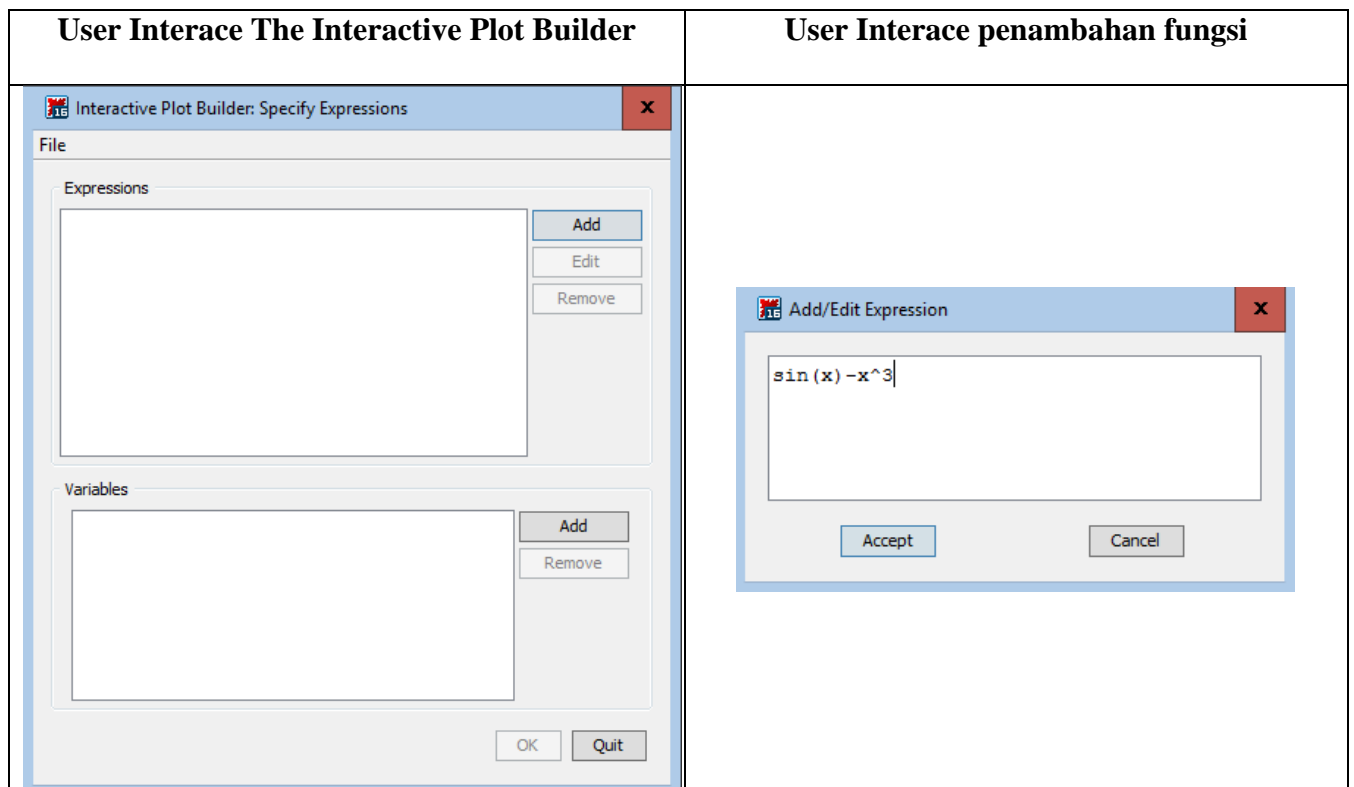
The Interactive Plot Builder adalah suatu interface pada maple yang berfungsi untuk menggambarkan grafik. Beberapa tipe plotting yang tersedia dalam interface plot builder diantaranya yaitu interaktif plot, animasi, interaktif animasi dan beberapa tipe lain sesuai dengan kehendak kita seperti:

- 2-D/3-D plot
- 2-D polar
- 2-D/3-D conformal plot dari fungsi kompleks
- 2-D/3-D plot yang kompleks
- 2-D implisit plot
- 2-D vektor gradient

Cara menjalankan The Interactive Plot Builder: Pilih tools → assistants → plot Builder



Tampilan The Interactive Plot Builder

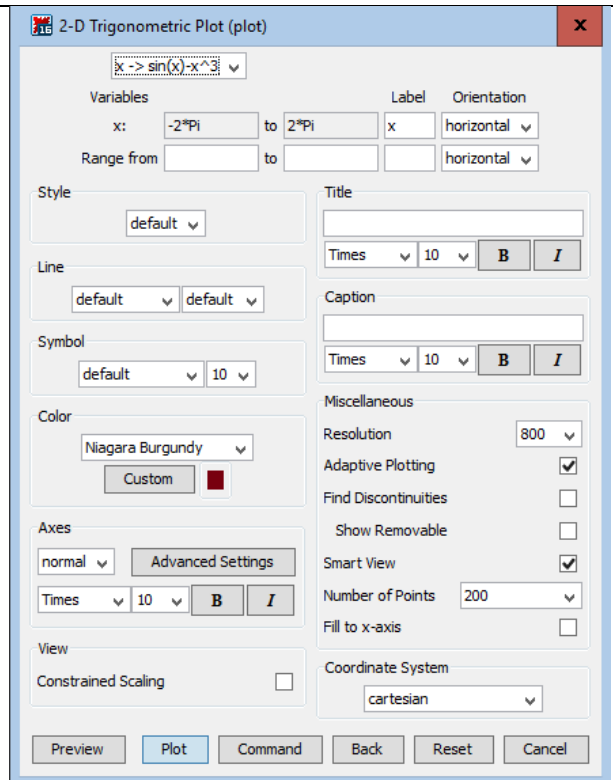
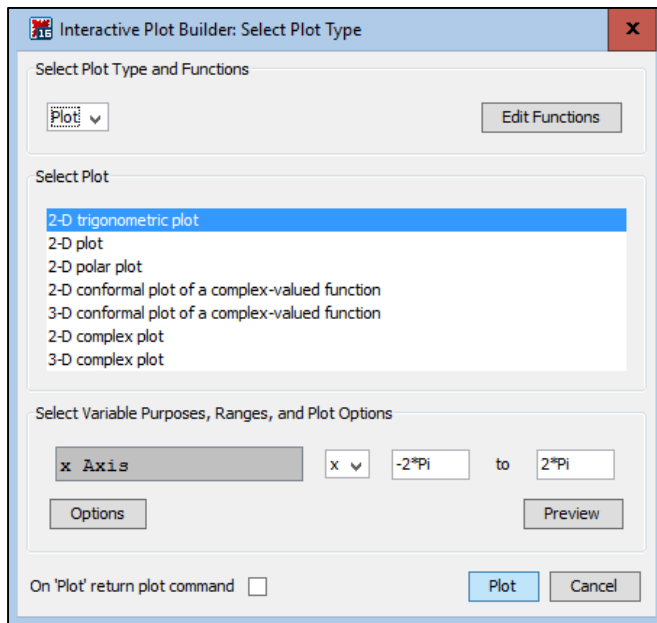


Tentukan jendela Expressions - Tambahkan, mengedit, atau menghapus ekspresi dan variabel. Setelah selesai Anda dapat maju ke Pilih Plot Jenis jendela

Interface untuk Tambahkan atau mengedit fungsi

User Interface pemilihan tipe plotting

User Interface Plot Options



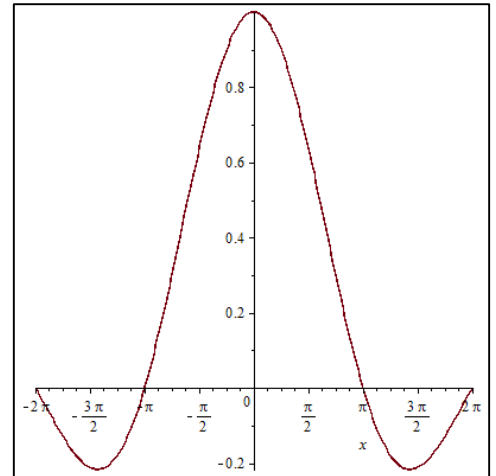
Interface untuk memilih jenis plot

Interface untuk Setting plot

Contoh:

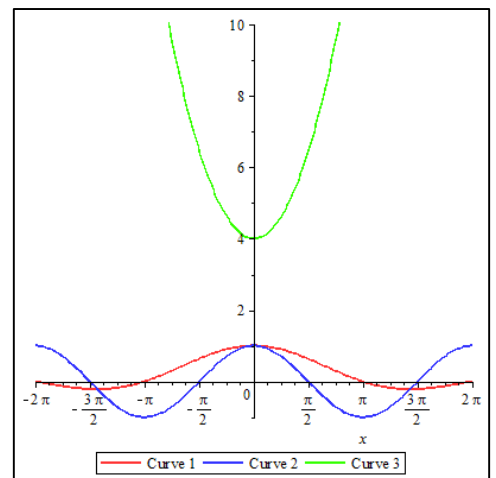
1. Plot 1 Variabel

- a. Tambahkan fungsi, Misal $\sin(x)/x \rightarrow$ klik **accept**
- b. Klik **OK** lanjutkan **Select Plot Type** \rightarrow plot tipe **2D-trigonometric plot** \rightarrow **OK**



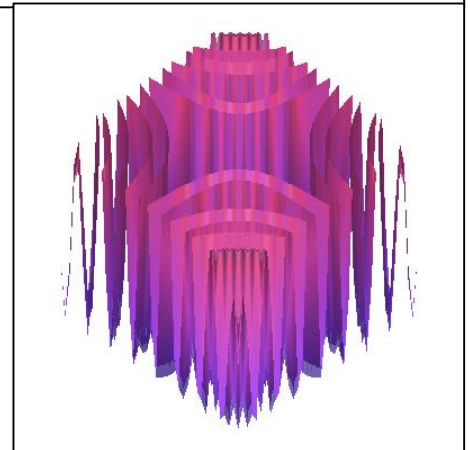
2. Plot Banyak Ekspresi Dalam 1 Variabel

- a. Tambahkan banyak fungsi satu persatu, Misal $\sin(x)/x, \cos(x)$ dan $x^2+4 \rightarrow$ klik **accept**
- b. Klik **OK** lanjutkan **Select Plot Type** \rightarrow plot tipe **2D-trigonometric plot** \rightarrow option \rightarrow pilih warna sesuai kehendak \rightarrow **OK**



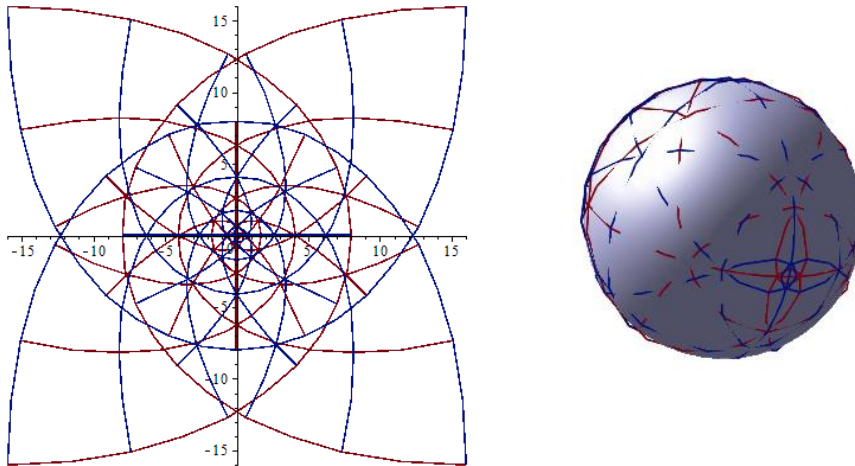
3. Plot Ekspresi Multivariate

- a. Tambahkan banyak fungsi, Misal $(1+\sin(x*y))/(x^2+y^2) \rightarrow$ klik **accept**
- b. Klik **OK** lanjutkan **Select Plot Type** \rightarrow plot tipe **3D plot** \rightarrow **OK**



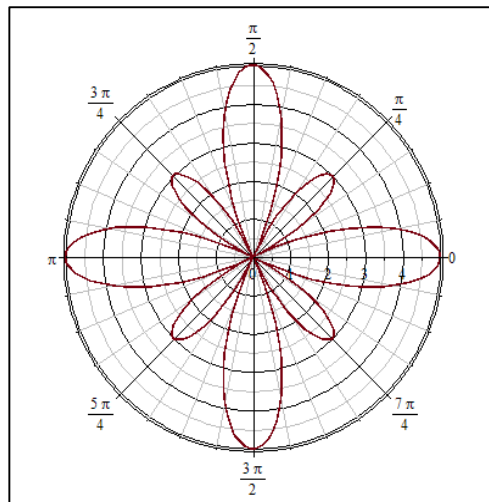
4. Conformal Plot

- a. Tambahkan banyak fungsi, Misal $z^3 \rightarrow$ klik **accept**
- b. Klik **OK** lanjutkan **Select Plot Type** \rightarrow plot tipe **2D Conformal plot** atau **3D conformal plot** \rightarrow plot



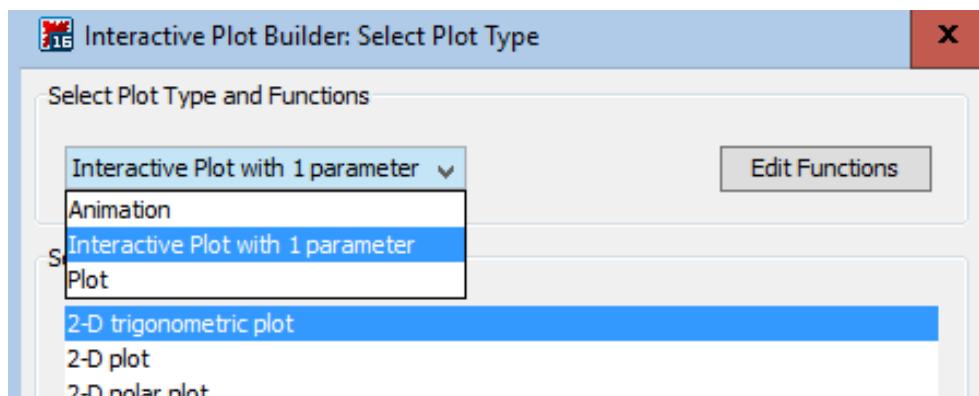
5. Plot Dalam Koordinat Polar

- Tambahkan banyak fungsi, Misal $1+4*\cos(4*\theta)$ → klik **accept**
- Klik **OK** lanjutkan **Select Plot Type** → plot tipe **2D polar plot** → **plot**

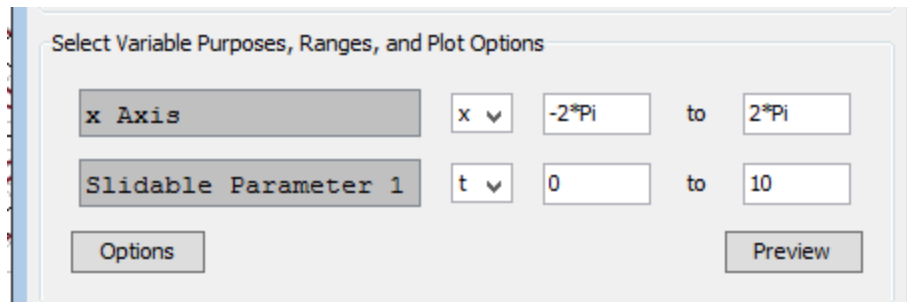


6. Interaktif Plotting

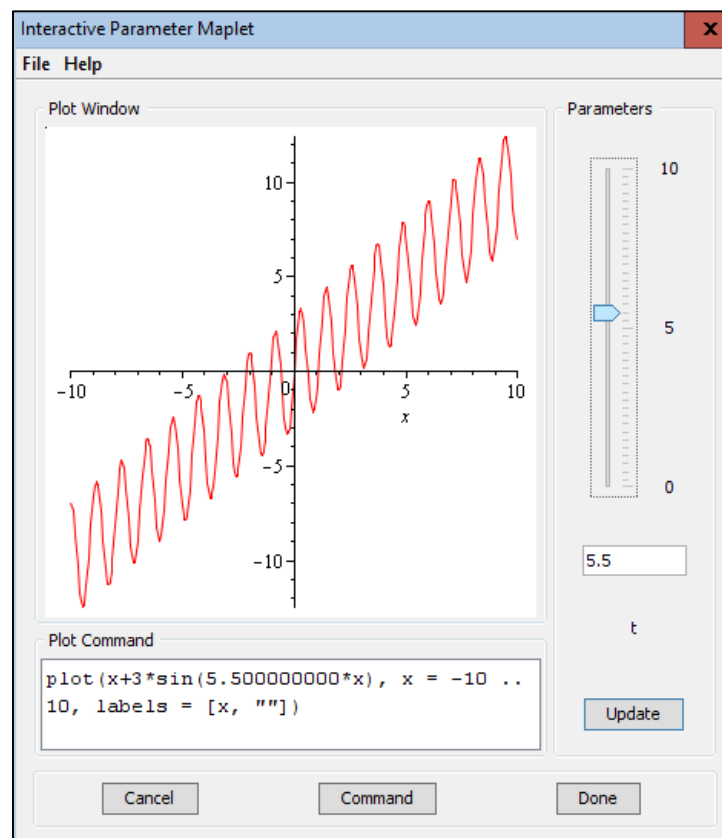
- Tambahkan banyak fungsi, Misal $x+3*\sin(x*t)$ → klik **accept**
- Klik **OK** lanjutkan **Select Plot Type** → plot tipe **Interactive Plot with 1 parameter**



c. Atur range dari parameter t



d. Klik **Plot** untuk membuka hasil interactive plot



b. Command Atau Perintah Plotting

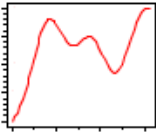
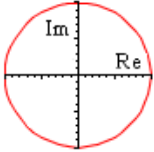
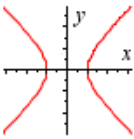
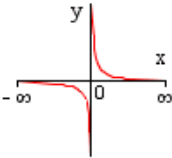
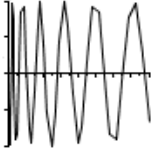
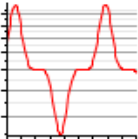
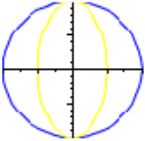
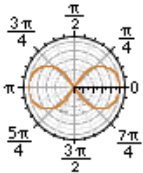
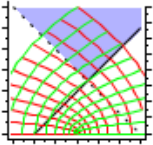
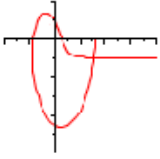
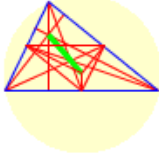

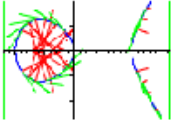
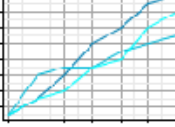
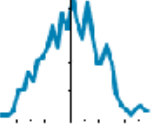
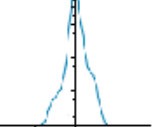
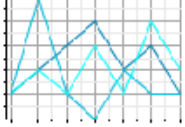
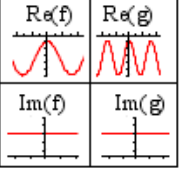
Maple merupakan software yang powerfull untuk masalah plot gambar. Terdapat berbagai cara dan macam plotting grafik, maupun data baik dalam 2D maupun 3D. Maple mampu menggambar suatu fungsi satu dimensi, dua dimensi atau tiga dimensi dengan beberapa fasilitas operasi yang lain. Untuk dapat menggunakan perintah-perintah pengeplotan ini, terlebih dahulu harus memanggil perintah “*with(plots);*”. berikut adalah macam plot dalam 2D maupun 3D.

Sumber referensi:

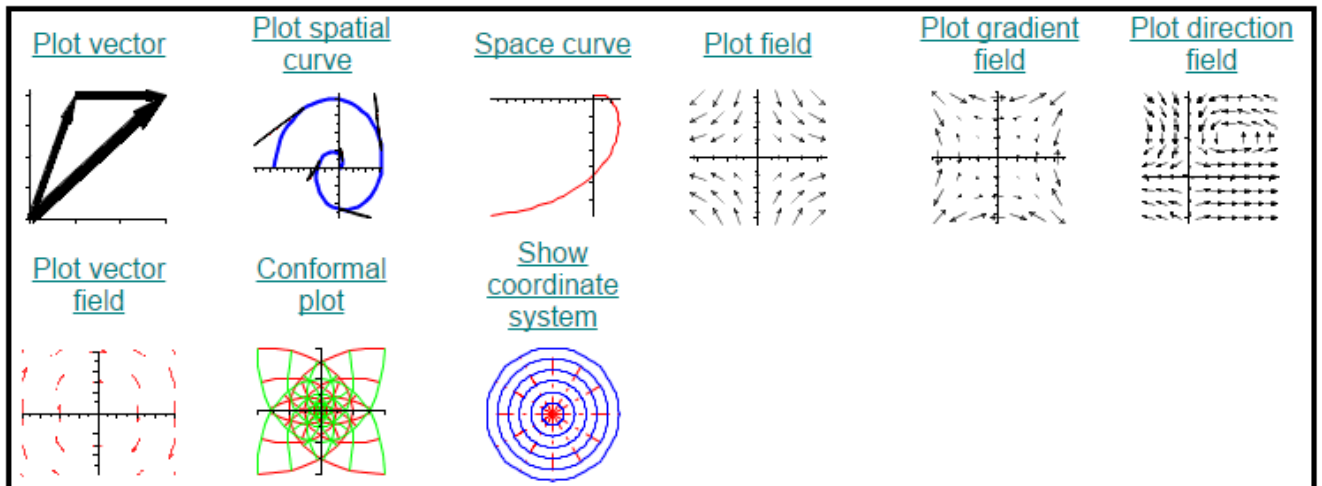
<http://www.maplesoft.com/support/help/maple/view.aspx?path=worksheet/reference/PlottingGuide>

2-D Plots	3-D Plots	Specialized Plots	More Information
Line Plots Filled Plots Vector and Grid Plots Point Plots Bar Plots Mathematical Concepts Calculated	Line Plots Filled Plots Vector and Grid Plots Mathematical Concepts Calculated	Statistical and Financial Plots Dynamic Systems Text	Plot Options Interactive Plotting Combining Plots Animating Plots Transforming Plots Exporting Plots

2D Plot – Plot garis

Plot 	Complex plot 	Plot implicit function 	Infinity plot 	Plot list of values 	Logarithmic plot 
Parametric plot 	Polar plot 	Dual axis plot 	Plot in different coordinate system 	Draw geometric object 	Draw graph or network 
Plot real curve 	Cumulative sum chart 	Frequency plot 	Plot kernel density 	Line chart 	Compare plots 

2D plot - Plot Vector

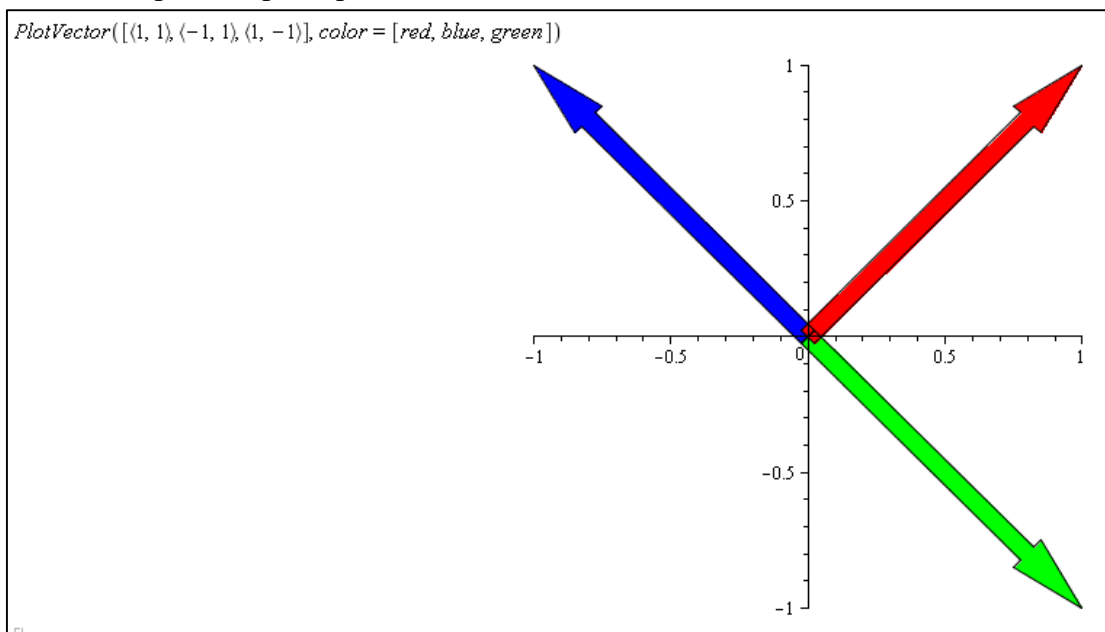


Contoh Plot vector:

`PlotVector(v, opts)`

Parameters

- `v` - Vector or list(Vector); specify which Vector(s) to plot
- `opts` - (optional) plot options



Download :

<http://www.maplesoft.com/support/help/maple/view.aspx?path=VectorCalculus%2fPlotVector>

Plot Option

Dalam plot juga ada beberapa pilihan atau option yang harus diperhatikan yaitu diantaranya adalah

Color : Pilihan ini berfungsi untuk menentukan warna dari grafik yang akan ditampilkan. Dan dalam pemilihan ini penulisannya berdasarkan ejaan bahasa Inggris. Misalnya ingin membuat grafik maka warna yang dituliskan adalah "red" jika menginginkan warna biru maka dapat menggunakan atau mengetik kata "blue" dan lain-lain.

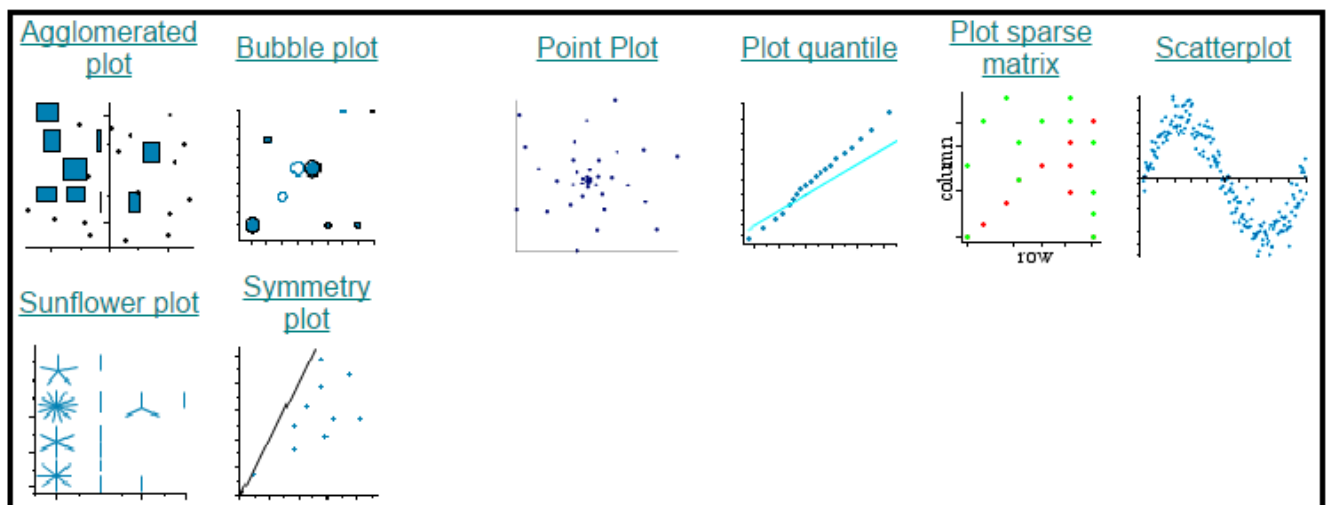
Style : Style merupakan suatu pilihan untuk menentukan bentuk dari gambar atau grafik yang akan kita buat. Dalam style ini ada dua macam yaitu "point" atau "line". Point di sini artinya adalah 8 bahwa grafik yang dibentuk berupa point atau titik-titik yang membentuk suatu garis atau kurva. Sedangkan line yaitu garis atau kurva yang akan dibuat berbentuk garis.

Title : Agar dapat membedakan antara gambar satu dengan gambar yang lain maka masing-masing gambar dapat diberi nama sesuai dengan keperluannya melewati option labels.

Linestyle : Linestyle merupakan suatu option yang digunakan untuk menentukan daerah mana yang akan digambar atau biasanya disebut dengan batasan-batasan suatu daerah

Labels : Labels berfungsi sebagai nama dari dua hal yang akan dihubungkan biasanya untuk menamakan label pada sumbu x dan sumbu y.

2D-Point Plot



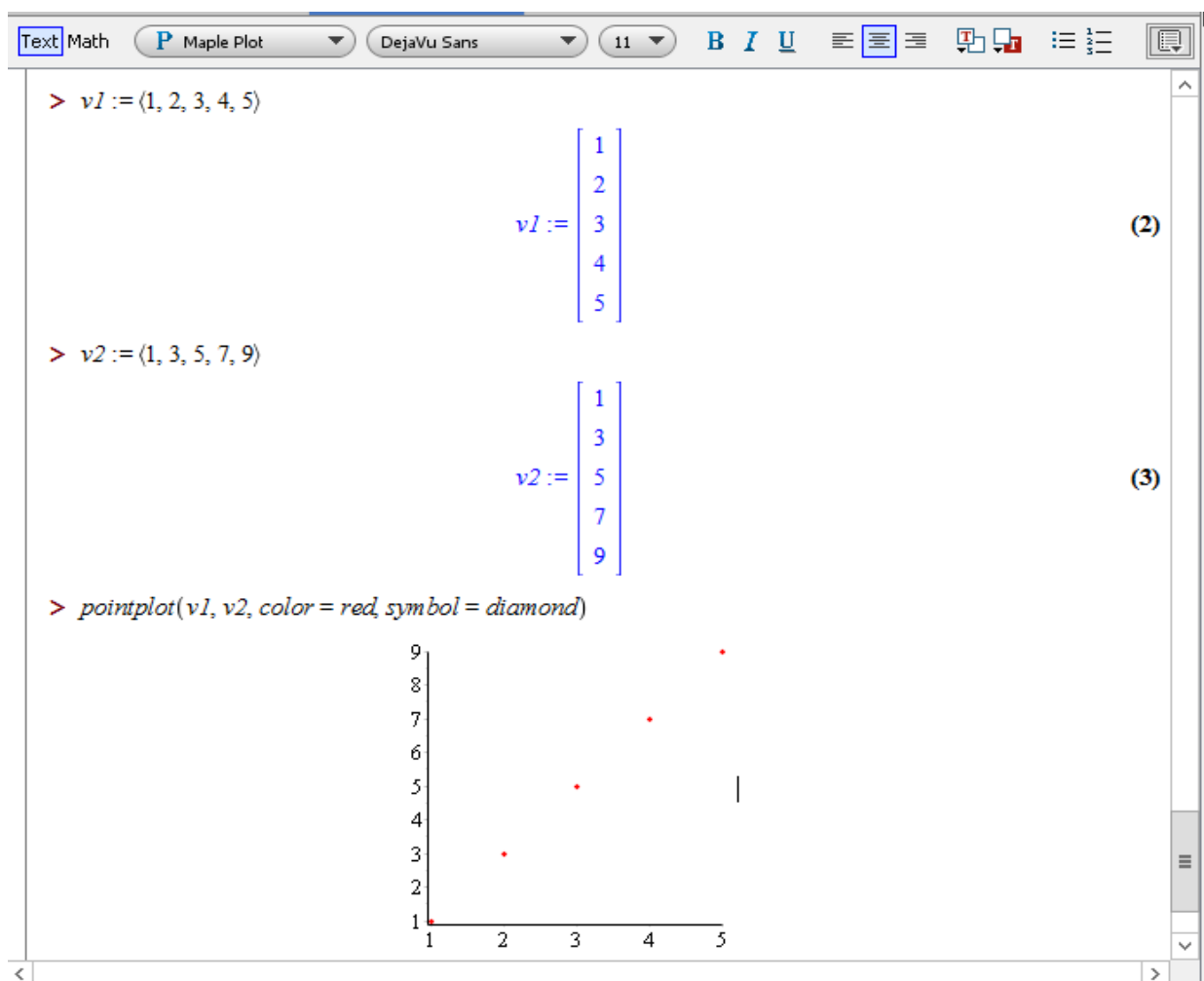
`pointplot(L, options)`

`pointplot(A, options)`

pointplot(v1, v2, options)

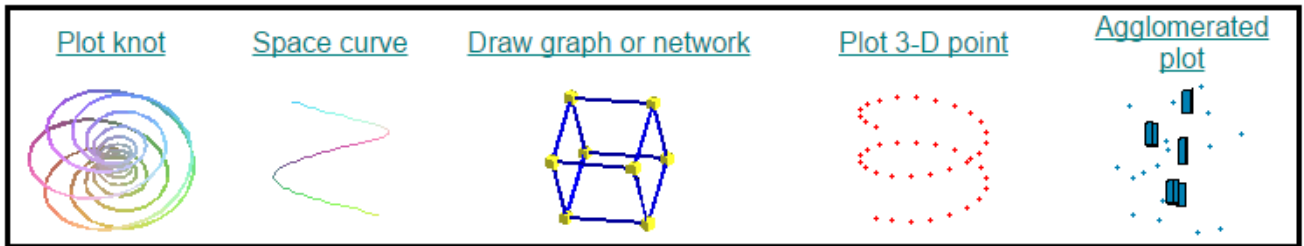
Parameters

L	- set or list of two-dimensional points
A	- n by 2 Matrix, where n is any positive integer
v1, v2	- Vectors of the same length
options	- (optional) equations of the form option=value , where option is any of the available plot options or one of connect , symbol , or color



3D Plot

Line and Point Plots



Contoh:

DrawGraph(G)

DrawGraph(G, style=s)

DrawGraph(G, style=tree, root=v)

DrawGraph(G, dimension=d)

DrawGraph(G, style=spring)

DrawGraph(G, style=spring, redraw)

DrawGraph(G, style=spring[constant])

DrawGraph(L, options)

Parameters

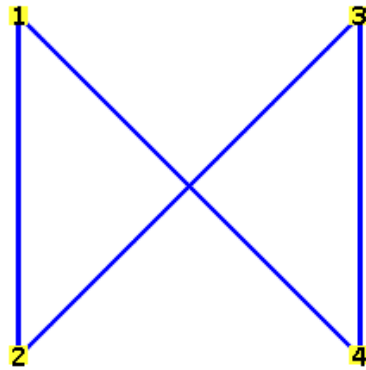
G	graph
s	(optional) circle, tree, bipartite, spring, planar
v	(optional) name of the root vertex
d	(optional) integer 2 or 3
L	list or set of graphs

Terlebih dahulu harus memanggil paket graf sebagai berikut:

- > *with(GraphTheory)* :
- > *with(SpecialGraphs)* :
- > *with(RandomGraphs)* :

> $G := \text{Graph}(\text{undirected}, \{\{1, 2\}, \{2, 3\}, \{3, 4\}, \{4, 1\}\})$
G := Graph 1: an undirected unweighted graph with 4 vertices and 4 edge(s)

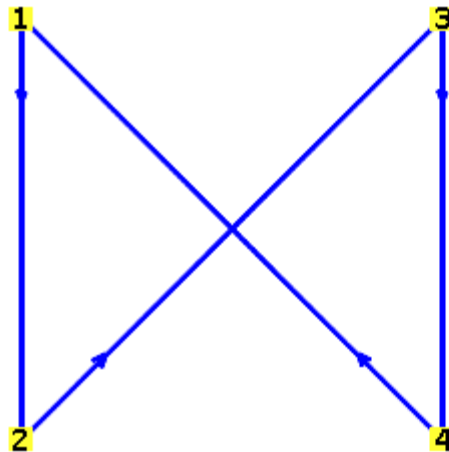
> $\text{DrawGraph}(G)$



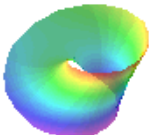
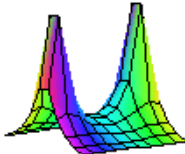


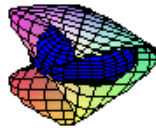




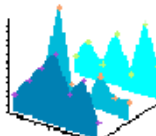
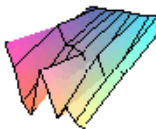
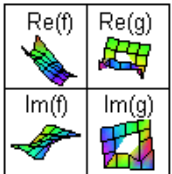
>

> $C := \text{Graph}(\text{directed}, \{[1, 2], [2, 3], [3, 4], [4, 1]\})$
C := Graph 3: a directed unweighted graph with 4 vertices and 4 arc(s)

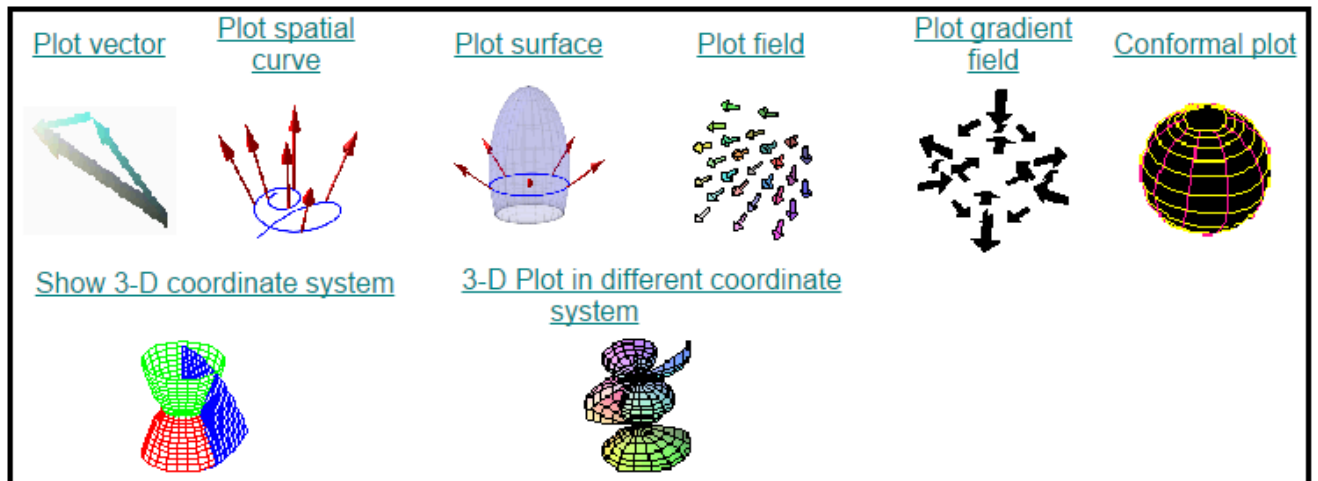
> $\text{DrawGraph}(C)$



Filled Plots

3-D Plot	Complex plot	Draw geometric object	Implicit plot	Plot intersection	Plot matrix values
					
Plot polyhedra	Plot tube	Contour plot	Area chart	Surface plot of data	Compare plots
					

Vector/Grid Plots



Contoh 3D plot:

`plot3d(expr, x=a..b, y=c..d, opts)`

`plot3d(f, a..b, c..d, opts)`

`plot3d([exprf, exprg, exprh], s=a..b, t=c..d, opts)`

`plot3d([f, g, h], a..b, c..d, opts)`

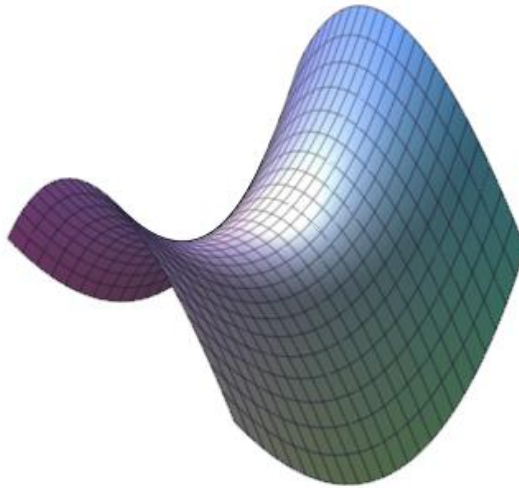
Parameters

<code>expr</code>	- expression in <code>x</code> and <code>y</code>
<code>f, g, h</code>	- procedures or operators
<code>exprf, exprg, exprh</code>	- expressions in <code>s</code> and <code>t</code>
<code>a, b</code>	- real constants, procedures, or expressions in <code>y</code>
<code>c, d</code>	- real constants, procedures, or expressions in <code>x</code>
<code>x, y, s, t</code>	- names
<code>opts</code>	- (optional) equations of the form <code>option=value</code> where <code>option</code> is described in plot3d/options

Download : <http://www.maplesoft.com/support/help/maple/view.aspx?path=plot3d>

`> f := (x, y) -> x^2 - y^2 :`

`> plot3d(f, -1 .. 1, -1 .. 1)`



Contoh

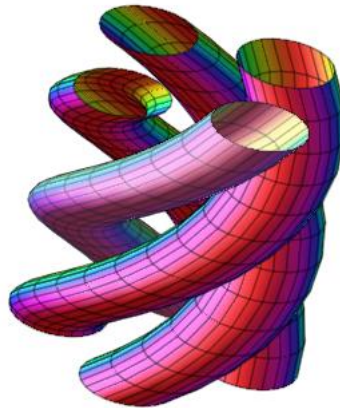
$$c1 := [\cos(x) - 2\cos(0.4y), \sin(x) - 2\sin(0.4y), y]:$$

$$c2 := [\cos(x) + 2\cos(0.4y), \sin(x) + 2\sin(0.4y), y]:$$

$$c3 := [\cos(x) + 2\sin(0.4y), \sin(x) - 2\cos(0.4y), y]:$$

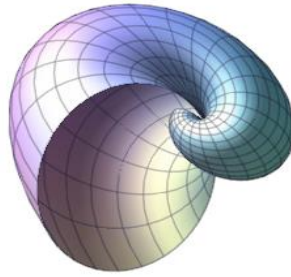
$$c4 := [\cos(x) - 2\sin(0.4y), \sin(x) + 2\cos(0.4y), y]:$$

`plot3d({c1,c2,c3,c4}, x = 0..2π, y = 0..10, grid = [25,15], color = sin(x))`



Contoh:

`plot3d(1.3x sin(y), x = -1..2π, y = 0..π, coords = spherical)`

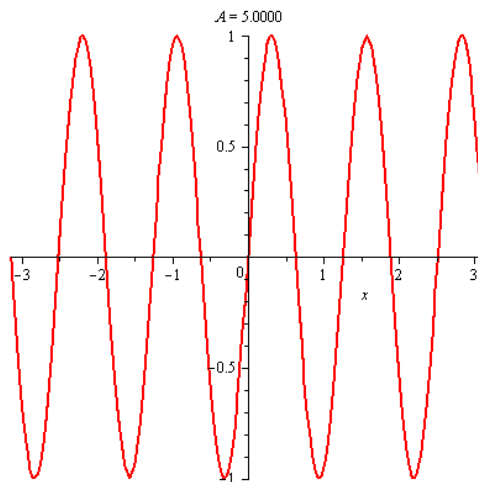


Animasi

Maple juga bisa digunakan untuk meng-animasi suatu objek grafik baik 2D maupun 3D Contoh

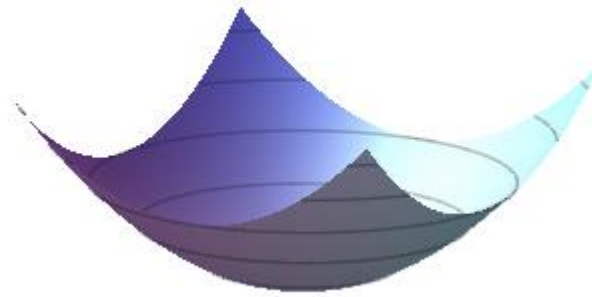
with(plots):

```
plots[animate]( plot, [sin(A*x), x=-Pi..Pi, thickness=2], A=1..5 );
```



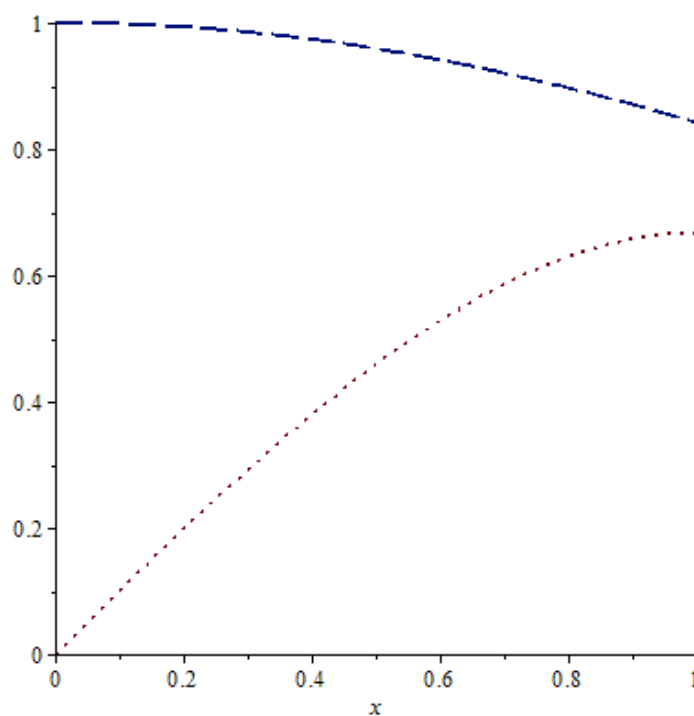
```
animate(plot3d, [A (x^2 + y^2), x = -3 ..3, y = -3 ..3], A = -2 ..2, style  
= patchcontour );
```

$$A = 2.0000$$



Menggambar multi grafik dalam satu Diagram

$$\text{plot}\left(\left[x - \frac{x^3}{3}, \frac{\sin(x)}{x}\right], x = 0..1, \text{linestyle} = [\text{dot}, \text{dash}]\right)$$



2.7 Palettes and the power of right Click

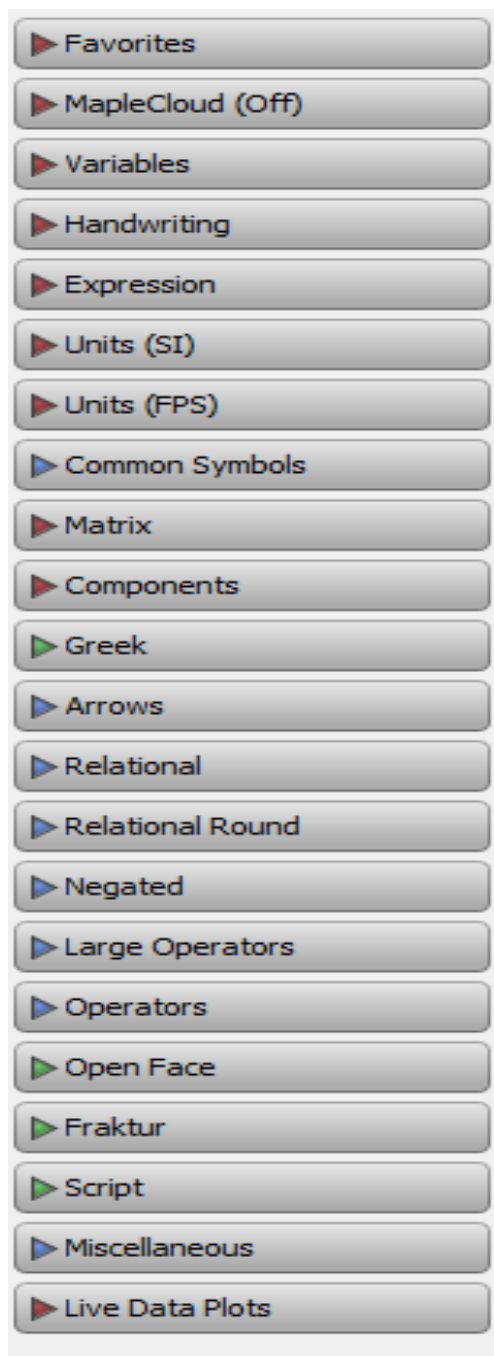
Palettes


Palette adalah kumpulan tombol yang mewakili simbol ekspresi maupun operator yang telah ditetapkan seperti operator dalam matematika, Matriks, dan Vektor. Dengan mengklik tombol-tombol pada palette, Anda dapat membangun atau mengedit ekspresi matematika tanpa harus mengingat sintaks perintah pada Maple. Maple menyediakan lebih dari 30 palette. Anda

dapat menggambar simbol dengan palet Handwriting dan biarkan Maple menyesuaikan dengan simbol yang ada. Anda dapat membuat Favorit palette ekspresi dan entitas yang paling sering Anda gunakan.

Contoh:

$$\int_3^7 x - x^2 dx$$
$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x^2 - 3x)}{x - 3}$$



Palette yang berisikan semua ekspresi matematika seperti Integral, limit, turunan dll	Palette yang berguna untuk membuat matriks sesuai dengan ukuran yang kita inginkan	Palette yang berisikan symbol yang umum digunakan	Palette yang berisikan huruf Yunani
<div data-bbox="193 421 501 1429"> <p>▼ Expression</p> $\int f dx \quad \int_a^b f dx \quad \sum_{i=k}^n f$ $\prod_{i=k}^n f \quad \frac{d}{dx} f \quad \frac{\partial}{\partial x} f$ $\lim_{x \rightarrow a} f \quad a+b \quad a-b$ $a \cdot b \quad \frac{a}{b} \quad a^b$ $a_n \quad a_* \quad \sqrt{a}$ $\sqrt[n]{a} \quad a! \quad a$ $e^a \quad \ln(a)$ $\log_{10}(a) \quad \log_b(a)$ $\sin(a) \quad \cos(a) \quad \tan(a)$ $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \quad f(a) \quad f(a,b)$ $f := a \rightarrow y$ $f := (a,b) \rightarrow z$ $f(x) \Big _{x=a} \begin{cases} -x & x < a \\ x & x \geq a \end{cases}$ </div>	<div data-bbox="512 421 820 810"> <p>▼ Matrix</p> <p>Rows: <input type="text" value="2"/></p> <p>Columns: <input type="text" value="2"/></p> <p>Choose...</p> <p>Type: Custom val...</p> <p>Shape: Any</p> <p>Data type: Any</p> <p> Insert Matrix</p> </div>	<div data-bbox="831 421 1134 1043"> <p>▼ Common Symbols</p> $\pi \quad e \quad i \quad j \quad I \quad \infty$ $\Sigma \quad \Pi \quad \int \quad d \quad \cap \quad U$ $\geq \quad > \quad \neq \quad \not\leq \quad \leq \quad <$ $\not\leq \quad \not\geq \quad \alpha \quad \approx \quad \sim \quad =$ $\neq \quad \equiv \quad \neq \quad \in \quad \notin \quad \subseteq$ $\setminus \quad \emptyset \quad \exists \quad \forall \quad \neg \quad \wedge$ $\vee \quad \perp \quad \Rightarrow \quad \mathbb{C} \quad \mathbb{R} \quad \mathbb{N}$ $\mathbb{Q} \quad \mathbb{Z} \quad \Re \quad \Im \quad := \quad \parallel$ $' \quad + \quad - \quad \times \quad / \quad \pm$ $\mp \quad \circ \quad * \quad \cdot \quad \cdot \quad \nabla$ $! \quad \S \quad \hbar \quad \ell \quad \perp$ </div>	<div data-bbox="1145 421 1458 1012"> <p>▼ Greek</p> $\text{A B } \Gamma \Delta \text{ E Z}$ $\text{H } \Theta \text{ I K } \Lambda \text{ M}$ $\text{N } \Xi \text{ O } \Pi \text{ P } \Sigma$ $\text{T } \Upsilon \text{ Y } \Phi \text{ X } \Psi$ $\Omega \alpha \beta \gamma \delta \epsilon$ $\epsilon \zeta \eta \theta \vartheta \iota$ $\kappa \chi \lambda \mu \nu \xi$ $\omicron \pi \varpi \rho \varrho \sigma$ $\varsigma \tau \upsilon \phi \varphi \chi$ $\psi \omega$ </div>

Menu pada klik Kanan yang muncul

- Cut Ctrl+X
- Copy Ctrl+C
- Copy Special >
- Paste Ctrl+V

- Evaluate and Display Inline Ctrl+=
- Explore

- Apply a Command
- Assign to a Name
- Coefficients >
- Collect >
- Combine >
- Differentiate >
- Evaluate at a Point
- Factor
- Integrate >
- Limit
- Plots >
- Series >
- Simplify >
- Solve >

- Complete Square >
- Complex Maps >
- Constructions >
- Conversions >
- Integer Functions >
- Integral Transforms >
- Language Conversions >
- Optimization >
- Sequence >
- Sorts >
- Units >

- 2-D Math >

Hasil Eksekusi beberapa perintah pada menu Klik kanan

Text Math 2D Input Times New Roman 12 B I U ☰

$x^2 - 5x + 4 \xrightarrow{\text{solve}} \{x = 4\}, \{x = 1\}$
 $x^2 - 5x + 4 \xrightarrow{\text{solve}} 1.000000000, 4.000000000$

$x^2 - 5x + 4 \rightarrow$

$x^2 - 5x + 4 \xrightarrow{\text{differentiate w.r.t. } x} 2x - 5$
 $x^2 - 5x + 4 \xrightarrow{\text{integrate w.r.t. } x} \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 4x$
 $x^2 - 5x + 4 \stackrel{\text{factor}}{=} (x - 1)(x - 4)$

Chapter 3

Fungsi Dasar Matematika dalam Maple

3.1 Limit

Untuk menghitung limit, bisa dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan Palette atau dengan command pada workspace.

Berikut contoh dengan palette:

```
> g:=piecewise(x<3,x^2-6,3<=x,2x-1)
                                     g:= { x^2-6  x<3
                                             2x-1  3<=x

> lim_3 g
                                     undefined

> lim_{x->3^-} g
                                     3

> lim_{x->3^+} g
                                     5
```

Berikut contoh dengan Command:

```
> g:=piecewise(x<3,x^2-6,3<=x,2x-1)
                                     g:= { x^2-6  x<3
                                             2x-1  3<=x

limit(g,x=3)
                                     undefined

limit(g,x=3,left)
                                     3

limit(g,x=3,right)
                                     5
```

3.2 Derivatif atau Turunan

Untuk mencari turunan dari suatu fungsi, bisa menggunakan tools pada Palette, Command pada worksheet maupun pada klik kanan yang muncul saat ursor pada fungsi yang akan diturunkan.

Contoh

Turunan fungsi 1 variabel

$\frac{d}{dx} (x^2 - 3x \cdot \sin(x)^3)$	$2x - 9 \sin(x)^2 x \cos(x) - 3 \sin(x)^3$
$diff(x^2 - 3x \cdot \sin(x)^3, x)$	$2x - 9 \sin(x)^2 x \cos(x) - 3 \sin(x)^3$
$x^2 - 3x \cdot \sin(x)^3 \xrightarrow{\text{differentiate w.r.t. } x} 2x - 9 \sin(x)^2 x \cos(x) - 3 \sin(x)^3$	
$Diff(x^2 - 3x \cdot \sin(x)^3, x)$	$\frac{d}{dx} (x^2 - 3 \sin(x)^3 x)$

Turunan Parsial

$\frac{\partial}{\partial x} (x \cdot \sin(3 \cdot y) + y \cdot x^5)$	$\sin(3y) + 5yx^4$
$x \cdot \sin(3 \cdot y) + y \cdot x^5 \xrightarrow{\text{differentiate w.r.t. } x} \sin(3y) + 5yx^4$	
$\frac{\partial}{\partial y} (x \cdot \sin(3 \cdot y) + y \cdot x^5)$	$3x \cos(3y) + x^5$
$x \cdot \sin(3 \cdot y) + y \cdot x^5 \xrightarrow{\text{differentiate w.r.t. } y} 3x \cos(3y) + x^5$	
$\frac{\partial^2}{\partial y \partial x} (x \cdot \sin(3 \cdot y) + y \cdot x^5)$	$3 \cos(3y) + 5x^4$
$x \cdot \sin(3 \cdot y) + y \cdot x^5 \xrightarrow{\text{differentiate w.r.t. } x} \sin(3y) + 5yx^4 \xrightarrow{\text{differentiate w.r.t. } y} 3 \cos(3y) + 5x^4$	

Turunan fungsi Implisit

$$\text{implicitdiff}(x^2 y - 3 y^3 x = 0, x, y) = -\frac{x(x-9y^2)}{y(2x-3y^2)}$$

$$x^2 y - 3 y^3 x = 0 \xrightarrow{\text{implicit differentiation}} -\frac{x(x-9y^2)}{y(2x-3y^2)}$$

3.3 Integral

Untuk mencari hasil Integral dari suatu fungsi, bisa menggunakan tools pada Palette, Command pada worksheet maupun pada klik kanan yang muncul saat kursor pada fungsi yang akan diintegrasikan.

Contoh

Integral 1 variabel

$\int x^3 - 5x^2 + \frac{1}{x} dx$	$\frac{1}{4}x^4 - \frac{5}{3}x^3 + \ln(x)$
$x^3 - 5x^2 + \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{integrate w.r.t. x}} \frac{1}{4}x^4 - \frac{5}{3}x^3 + \ln(x)$	
$\text{int}\left(x^3 - 5x^2 + \frac{1}{x}, x\right)$	$\frac{1}{4}x^4 - \frac{5}{3}x^3 + \ln(x)$
$\int_2^3 x^3 - 5x^2 + \frac{1}{x} dx$	$-\frac{185}{12} - \ln(2) + \ln(3)$
$\text{int}\left(x^3 - 5x^2 + \frac{1}{x}, x=2..3\right)$	$-\frac{185}{12} - \ln(2) + \ln(3)$

Contoh Integral lipat 2

$$\int_0^5 \int_0^{\sqrt{25-x^2}} 2 \cdot x \cdot y \, dy \, dx$$

$$\frac{625}{4}$$

$$\text{int}(\text{int}(2 \cdot x \cdot y, y = 0 \dots \sqrt{25 - x^2}), x = 0 \dots 5)$$

$$\frac{625}{4}$$

$$\iint 2 \cdot x \cdot y \, dy \, dx$$

$$\frac{1}{2} x^2 y^2$$

3.4 Deret

Deret Taylor

Untuk membangkitkan deret Taylor dari suatu fungsi adalah sebagai berikut:

$$\text{taylor}(\sin(x), x = 1)$$

$$\sin(1) + \cos(1)(x-1) - \frac{1}{2}\sin(1)(x-1)^2 - \frac{1}{6}\cos(1)(x-1)^3 + \frac{1}{24}\sin(1)(x-1)^4 + \frac{1}{120}\cos(1)(x-1)^5 + O((x-1)^6)$$

Barisan deret Aritmatika dan Geometri

Text **Math**
C 2D Math
Times New Roman
12
B I U
☰ ☰ ☰
📄 📄 📄
☰

Deret Aritmatika

$5 \cdot k + 17 \quad k = 1 \dots 16;$
22, 27, 32, 37, 42, 47, 52, 57, 62, 67, 72, 77, 82, 87, 92, 97

$2 \cdot j + 1 \quad j = 1 \dots 16;$
3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33

$\text{sum}(2 \cdot j + 1, j = 1 \dots 16)$
288

$\text{sum}(5 \cdot k + 17, k = 1 \dots 16)$
952

Deret Geometri

$3^k \quad k = 1 \dots 10;$
3, 9, 27, 81, 243, 729, 2187, 6561, 19683, 59049

$\text{sum}(3^k, k = 1 \dots 10)$
88572

3.5 Persamaan Differensial

Persamaan diferensial adalah persamaan yang di dalamnya memuat diferensial. Persamaan diferensial biasa (ordinary differential equation/ODE) adalah persamaan diferensial dengan satu variabel, misalnya $y'' + 5y' + 6y = 0$. Yang menjadi masalah dalam persamaan diferensial adalah menentukan solusi dari persamaan diferensial. Solusi persamaan diferensial adalah suatu persamaan yang memenuhi persamaan diferensial tersebut. Solusi dari persamaan diferensial di atas adalah $y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{-2x}$ dengan C_1 dan C_2 sebarang bilangan konstanta, karena bila disubstitusikan persamaan ini memenuhi persamaan diferensial di atas. Solusi ini disebut solusi umum. Dengan Maple solusi ini dapat diperoleh dengan perintah `dsolve`.

Bila nilai awal dari suatu persamaan diferensial diketahui, maka persamaan diferensial tadi disebut masalah nilai awal. Solusi yang diperoleh dari masalah nilai awal disebut solusi khusus, karena tidak lagi mengandung bilangan konstanta C .

`dsolve(ODE)`

`dsolve(ODE, y(x), options)`

`dsolve({ODE, ICs}, y(x), options)`

Parameters

ODE	-	ordinary differential equation, or a set or list of ODEs
y(x)	-	any indeterminate function of one variable, or a set or list of them, representing the unknowns of the ODE problem
ICs	-	initial conditions of the form $y(a)=b, D(y)(c)=d, \dots$, where $\{a, b, c, d\}$ are constants with respect to the independent variable
options	-	(optional) depends on the type of ODE problem and method used, for example, <code>series</code> or <code>method=laplace</code> . (See the Examples section.)

Contoh:

$$> ode := \frac{d^2}{dx^2} y(x) = 2y(x) + 1$$

$$ode := \frac{d^2}{dx^2} y(x) = 2y(x) + 1$$

> `dsolve(ode)`

$$y(x) = e^{\sqrt{2}x} _C2 + e^{-\sqrt{2}x} _C1 - \frac{1}{2}$$

Definisikan Nilai awal

$$> ics := y(0) = 1, D(y)(0) = 0$$

> `dsolve({ode, ics})`

$$y(x) = \frac{3}{4}e^{\sqrt{2}x} + \frac{3}{4}e^{-\sqrt{2}x} - \frac{1}{2}$$

Chapter 4

Geometri Rancang bangun

Maple merupakan software visualisasi yang sangat baik dalam bidang Geometri. Kita bisa merancang suatu objek geometri dengan presisi serta bisa memodifikasi sesuai dengan kehendak kita. Sebagaimana misalkan, kita bisa membuat objek berbentuk bola, dengan ukuran tertentu dan menggabungkan dengan objek berbentuk balok. Maka kita memiliki objek baru yang unik dan menarik.

Pada bab ini akan diberikan contoh-contoh formula dalam membuat objek geometri yang menarik berupa plotting suatu kurva permukaan yang saling digabungkan.

Plot Suatu kurva permukaan

Suatu permukaan bisa kita gambarkan dari suatu barisan titik-titik yang diplot menjadi suatu permukaan objek 3D.

Membangkitkan Barisan titik

```
seq(f, i = m..n)
seq(f, i = m..n, step)
seq(f, i = 1..m, step)
seq(f, i = x)
seq(f, i in x)
seq(m .. n, step)
seq(x)
```

Parameters

f	-	any expression
i	-	name
m, n	-	numerical values
x	-	expression
step	-	(optional) numerical value

```
seq(i, i = 1..5)
```

1, 2, 3, 4, 5

```
seq([seq([i, j], i = 0..4)], j = 0..4)
```

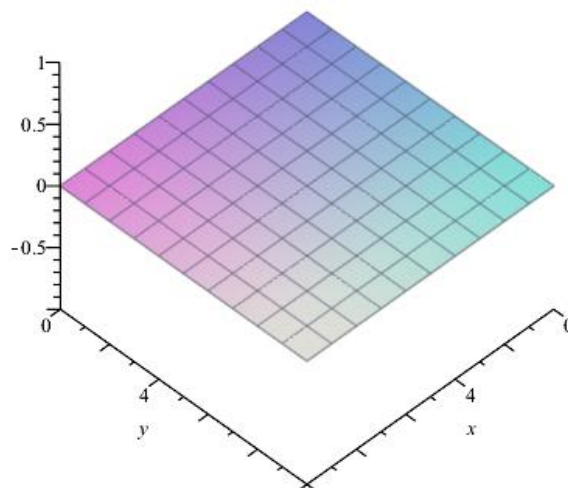
```
[[0, 0], [1, 0], [2, 0], [3, 0], [4, 0]], [[0, 1], [1, 1], [2, 1], [3, 1], [4, 1]], [[0, 2], [1, 2], [2, 2], [3, 2], [4, 2]],  
[[0, 3], [1, 3], [2, 3], [3, 3], [4, 3]], [[0, 4], [1, 4], [2, 4], [3, 4], [4, 4]]]
```

Menggambar permukaan dari barisan titik 3D dengan command “*Surfdata*”. Terlebih dahulu membuat barisan titik dalam 3D pada level $z=0$ mulai dari (0,0,0) sampai (10,10,0) sebagai berikut:


```

a1 := [seq([seq([i,j,0], i = 0 ..10)], j = 0 ..10)]
[[[0, 0, 0], [1, 0, 0], [2, 0, 0], [3, 0, 0], [4, 0, 0], [5, 0, 0], [6, 0, 0], [7, 0, 0], [8, 0, 0], [9, 0, 0], [10, 0, 0]],
  [[0, 1, 0], [1, 1, 0], [2, 1, 0], [3, 1, 0], [4, 1, 0], [5, 1, 0], [6, 1, 0], [7, 1, 0], [8, 1, 0], [9, 1, 0], [10, 1, 0]],
  [[0, 2, 0], [1, 2, 0], [2, 2, 0], [3, 2, 0], [4, 2, 0], [5, 2, 0], [6, 2, 0], [7, 2, 0], [8, 2, 0], [9, 2, 0], [10, 2, 0]],
  [[0, 3, 0], [1, 3, 0], [2, 3, 0], [3, 3, 0], [4, 3, 0], [5, 3, 0], [6, 3, 0], [7, 3, 0], [8, 3, 0], [9, 3, 0], [10, 3, 0]],
  [[0, 4, 0], [1, 4, 0], [2, 4, 0], [3, 4, 0], [4, 4, 0], [5, 4, 0], [6, 4, 0], [7, 4, 0], [8, 4, 0], [9, 4, 0], [10, 4, 0]],
  [[0, 5, 0], [1, 5, 0], [2, 5, 0], [3, 5, 0], [4, 5, 0], [5, 5, 0], [6, 5, 0], [7, 5, 0], [8, 5, 0], [9, 5, 0], [10, 5, 0]],
  [[0, 6, 0], [1, 6, 0], [2, 6, 0], [3, 6, 0], [4, 6, 0], [5, 6, 0], [6, 6, 0], [7, 6, 0], [8, 6, 0], [9, 6, 0], [10, 6, 0]],
  [[0, 7, 0], [1, 7, 0], [2, 7, 0], [3, 7, 0], [4, 7, 0], [5, 7, 0], [6, 7, 0], [7, 7, 0], [8, 7, 0], [9, 7, 0], [10, 7, 0]],
  [[0, 8, 0], [1, 8, 0], [2, 8, 0], [3, 8, 0], [4, 8, 0], [5, 8, 0], [6, 8, 0], [7, 8, 0], [8, 8, 0], [9, 8, 0], [10, 8, 0]],
  [[0, 9, 0], [1, 9, 0], [2, 9, 0], [3, 9, 0], [4, 9, 0], [5, 9, 0], [6, 9, 0], [7, 9, 0], [8, 9, 0], [9, 9, 0], [10, 9, 0]],
  [[0, 10, 0], [1, 10, 0], [2, 10, 0], [3, 10, 0], [4, 10, 0], [5, 10, 0], [6, 10, 0], [7, 10, 0], [8, 10, 0], [9, 10, 0], [10, 10, 0]]]
surfdata({a1}, axes = frame, labels = [x, y, z]);

```

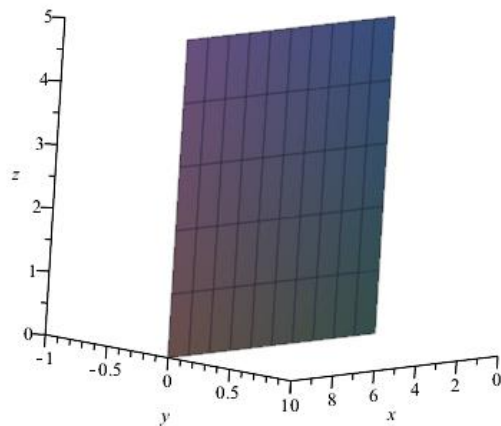


Kemudian kita membuat permukaan yang lain dengan tujuan akan membuat suatu kubus berukuran 10x10x5 satuan dengan mendefinisikan masing-masing permukaan dengan suatu barisan titik-titik.

```

a3 := [seq([seq([i, 0, j], i = 0 ..10)], j = 0 ..5)]
[[[0, 0, 0], [1, 0, 0], [2, 0, 0], [3, 0, 0], [4, 0, 0], [5, 0, 0], [6, 0, 0], [7, 0, 0], [8, 0, 0], [9, 0, 0], [10, 0, 0]],
  [[0, 0, 1], [1, 0, 1], [2, 0, 1], [3, 0, 1], [4, 0, 1], [5, 0, 1], [6, 0, 1], [7, 0, 1], [8, 0, 1], [9, 0, 1], [10, 0, 1]],
  [[0, 0, 2], [1, 0, 2], [2, 0, 2], [3, 0, 2], [4, 0, 2], [5, 0, 2], [6, 0, 2], [7, 0, 2], [8, 0, 2], [9, 0, 2], [10, 0, 2]],
  [[0, 0, 3], [1, 0, 3], [2, 0, 3], [3, 0, 3], [4, 0, 3], [5, 0, 3], [6, 0, 3], [7, 0, 3], [8, 0, 3], [9, 0, 3], [10, 0, 3]],
  [[0, 0, 4], [1, 0, 4], [2, 0, 4], [3, 0, 4], [4, 0, 4], [5, 0, 4], [6, 0, 4], [7, 0, 4], [8, 0, 4], [9, 0, 4], [10, 0, 4]],
  [[0, 0, 5], [1, 0, 5], [2, 0, 5], [3, 0, 5], [4, 0, 5], [5, 0, 5], [6, 0, 5], [7, 0, 5], [8, 0, 5], [9, 0, 5], [10, 0, 5]]]
surfdata({a3}, axes = frame, labels = [x, y, z])

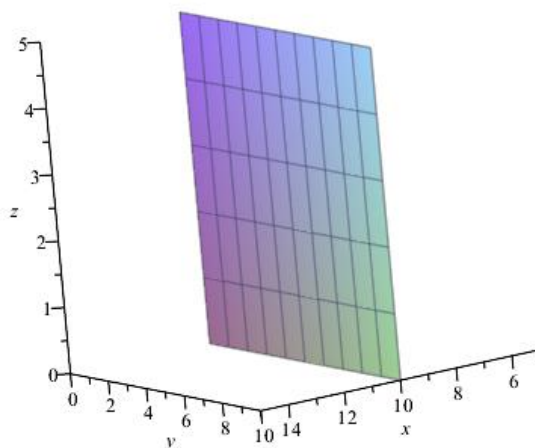
```



```

a6 := [seq([seq([10, i, j], i = 0 ..10)], j = 0 ..5)]
[[[10, 0, 0], [10, 1, 0], [10, 2, 0], [10, 3, 0], [10, 4, 0], [10, 5, 0], [10, 6, 0], [10, 7, 0], [10, 8, 0], [10, 9, 0],
  [10, 10, 0]], [[10, 0, 1], [10, 1, 1], [10, 2, 1], [10, 3, 1], [10, 4, 1], [10, 5, 1], [10, 6, 1], [10, 7, 1], [10,
  8, 1], [10, 9, 1], [10, 10, 1]], [[10, 0, 2], [10, 1, 2], [10, 2, 2], [10, 3, 2], [10, 4, 2], [10, 5, 2], [10, 6, 2],
  [10, 7, 2], [10, 8, 2], [10, 9, 2], [10, 10, 2]], [[10, 0, 3], [10, 1, 3], [10, 2, 3], [10, 3, 3], [10, 4, 3], [10,
  5, 3], [10, 6, 3], [10, 7, 3], [10, 8, 3], [10, 9, 3], [10, 10, 3]], [[10, 0, 4], [10, 1, 4], [10, 2, 4], [10, 3, 4],
  [10, 4, 4], [10, 5, 4], [10, 6, 4], [10, 7, 4], [10, 8, 4], [10, 9, 4], [10, 10, 4]], [[10, 0, 5], [10, 1, 5], [10,
  2, 5], [10, 3, 5], [10, 4, 5], [10, 5, 5], [10, 6, 5], [10, 7, 5], [10, 8, 5], [10, 9, 5], [10, 10, 5]]]
surfdata({a6}, axes = frame, labels = [x, y, z])

```

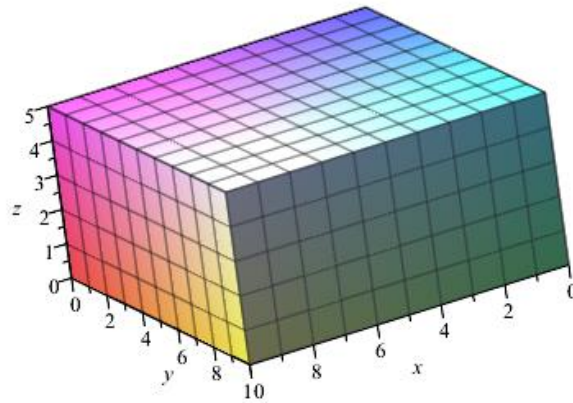


Gabungan dari 6 permukaan maka kita bisa membuat suatu objek 3D berbentuk balok berukuran 10x10x5 satuan sebagai berikut:

```

surfdata({a1, a2, a3, a4, a5, a6}, axes = frame, labels = [x, y, z]);

```

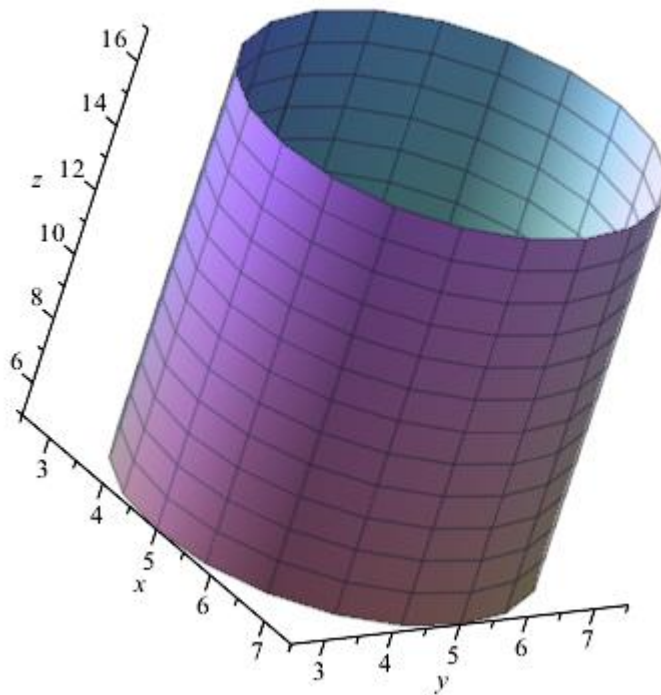


Membuat permukaan tabung berdiameter 7 dengan tinggi 11 satuan

> $n := 20 :$

$h := [\text{seq}([\text{seq}([2.5 * \cos((i/n) * 2 * \text{Pi}) + 5, 2.5 * \sin((i/n) * 2 * \text{Pi}) + 5, j], i = -10 .. 10)], j = 5 .. 17)]$

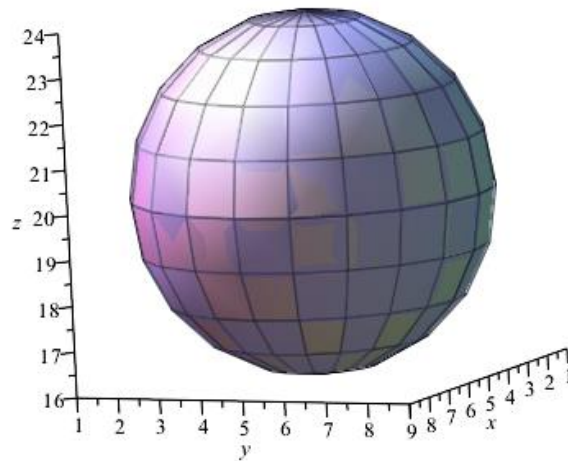
> $\text{surfdata}(\{h\}, \text{axes} = \text{frame}, \text{labels} = [x, y, z]);$



Membuat objek berbentuk bola

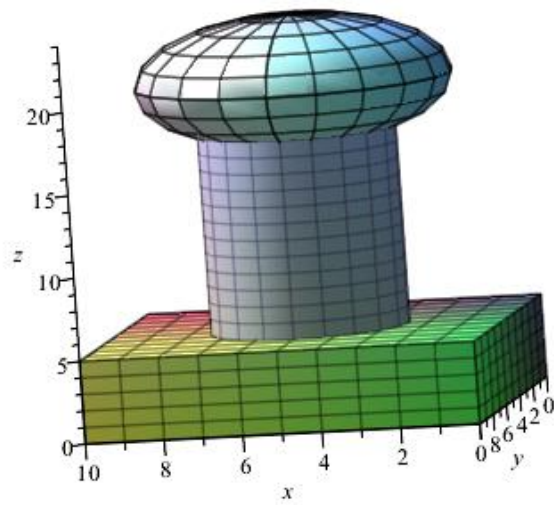
$$e := \left[\text{seq} \left(\left[\text{seq} \left(\left[\begin{array}{l} 4 * \cos((j/n) * 2 * \text{Pi}) * \sin((i/n) * 2 * \text{Pi}) + 5, \\ 4 * \cos((j/n) * 2 * \text{Pi}) * \cos((i/n) * 2 * \text{Pi}) + 5, \\ 4 * \sin((j/n) * 2 * \text{Pi}) + 20 \end{array} \right], i = 0..20 \right], j = 0..20 \right) \right] :$$

surfdata({e}, axes = frame, labels = [x, y, z]);

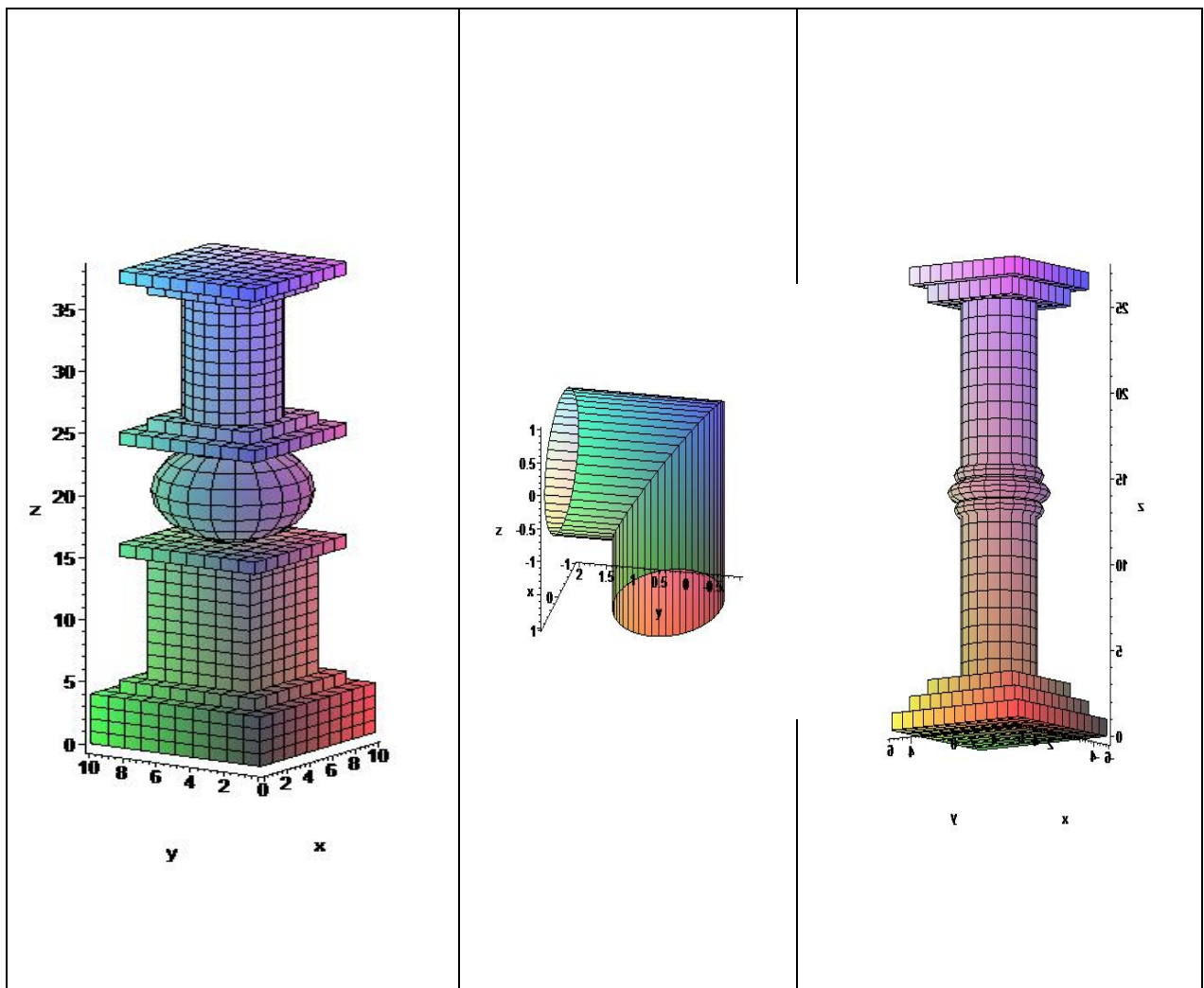


Penggabungan objek yang sudah dibuat:

surfdata({a1, a2, a3, a4, a5, a6, h, e}, axes = frame, labels = [x, y, z])



Berikut contoh objek-objek gabungan yang bisa kita buat melalui gabungan kurva permukaan dalam Maple.



Chapter 5

Programming dengan Maple

Contoh Program Metode bagi dua dalam mencari akar riil suatu persamaan Nonlinear

```
bisection := proc(a0, b0, maxi)
  local k, a, b, m, galat, m1;
  a := evalf(a0);
  b := evalf(b0);
  m := (a + b)/2;
  m1 := 0;
  printf(" a = %11.7f, m = %11.7f, b = %11.7f, f(c) = %11.7f\n",
    a, m, b, f(m));
  for k from 1 to maxi do
    if f(b) * f(m) > 0 then
      b := m;
    else
      a := m;
    fi;
    m := (a + b)/2;
    galat := abs((m-m1)/m); m1 := m;
    printf(" iterasi = %4.0f, akar = %11.7f, galat = %11.7f\n", k
      + 1, m, galat);
  end do;
  print(`fungsi f(x) = `, f(x));
  printf(" akar = %10.10f\n", m);
  printf(" Galat = %9.10f\n", galat);
  printf(" f(m) = %10.10f\n", f(m));
  RETURN(m);
end;
```

```

proc(a0, b0, maxi)
  local k, a, b, m, galat, m1;
  a := evalf(a0);
  b := evalf(b0);
  m := 1/2*a + 1/2*b;
  m1 := 0;
  printf(" a = %11.7f, m = %11.7f, b = %11.7f, f(c) = %11.7f\n", a,
  m, b, f(m));
  for k to maxi do
    if 0 < f(b)*f(m) then b := m else a := m end if;
    m := 1/2*a + 1/2*b;
    galat := abs((m - m1)/m);
    m1 := m;
    printf(" iterasi = %4.0f, akar = %11.7f, galat = %11.7f\n", k
    + 1, m, galat)
  end do;
  print( `fungsi f(x) = ` , f(x));
  printf(" akar = %10.10f\n", m);
  printf(" Galat = %9.10f\n", galat);
  printf(" f(m) = %10.10f\n", f(m));
  RETURN(m)
end proc

```

```

f := proc(x) exp(x) - 5*x*x; end proc;
      proc(x) exp(x) + (-5)*x*x end proc

```

```

a0 := 0; b0 := 1; maxi := 20;

```

```

0
1
20

```

```

bisection(a0, b0, maxi);

```

```

a = 0.0000000, m = 0.5000000, b = 1.0000000, f(c) =
0.3987213
iterasi = 2, akar = 0.7500000, galat = 1.0000000
iterasi = 3, akar = 0.6250000, galat = 0.2000000
iterasi = 4, akar = 0.5625000, galat = 0.1111111
iterasi = 5, akar = 0.5937500, galat = 0.0526316
iterasi = 6, akar = 0.6093750, galat = 0.0256410
iterasi = 7, akar = 0.6015625, galat = 0.0129870
iterasi = 8, akar = 0.6054688, galat = 0.0064516
iterasi = 9, akar = 0.6035156, galat = 0.0032362
iterasi = 10, akar = 0.6044922, galat = 0.0016155
iterasi = 11, akar = 0.6049805, galat = 0.0008071
iterasi = 12, akar = 0.6052246, galat = 0.0004034
iterasi = 13, akar = 0.6053467, galat = 0.0002017
iterasi = 14, akar = 0.6052856, galat = 0.0001008
iterasi = 15, akar = 0.6052551, galat = 0.0000504
iterasi = 16, akar = 0.6052704, galat = 0.0000252

```

```
iterasi = 17, akar = 0.6052628, galat = 0.0000126
iterasi = 18, akar = 0.6052666, galat = 0.0000063
iterasi = 19, akar = 0.6052685, galat = 0.0000032
iterasi = 20, akar = 0.6052675, galat = 0.0000016
iterasi = 21, akar = 0.6052670, galat = 0.0000008
```

fungsi $f(x) = e^x - 5x^2$

```
akar = 0.6052670476
Galat = 0.0000007879
f(m) = 0.0000003110
```

0.6052670476