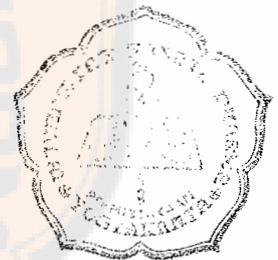


PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**MATLAB DAN DUKUNGANNYA
TERHADAP PROSES BELAJAR MENGAJAR
MATEMATIKA DI SMU**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika**



Oleh :

Fifiastutie Soebiyanto

NIM : 981414018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA**

2003

SKRIPSI

**MATLAB DAN DUKUNGANNYA
TERHADAP PROSES BELAJAR MENGAJAR
MATEMATIKA DI SMU**

Oleh

Fifiastutie Soebiyanto

NIM : 98 1414 018

Telah disetujui

Pembimbing



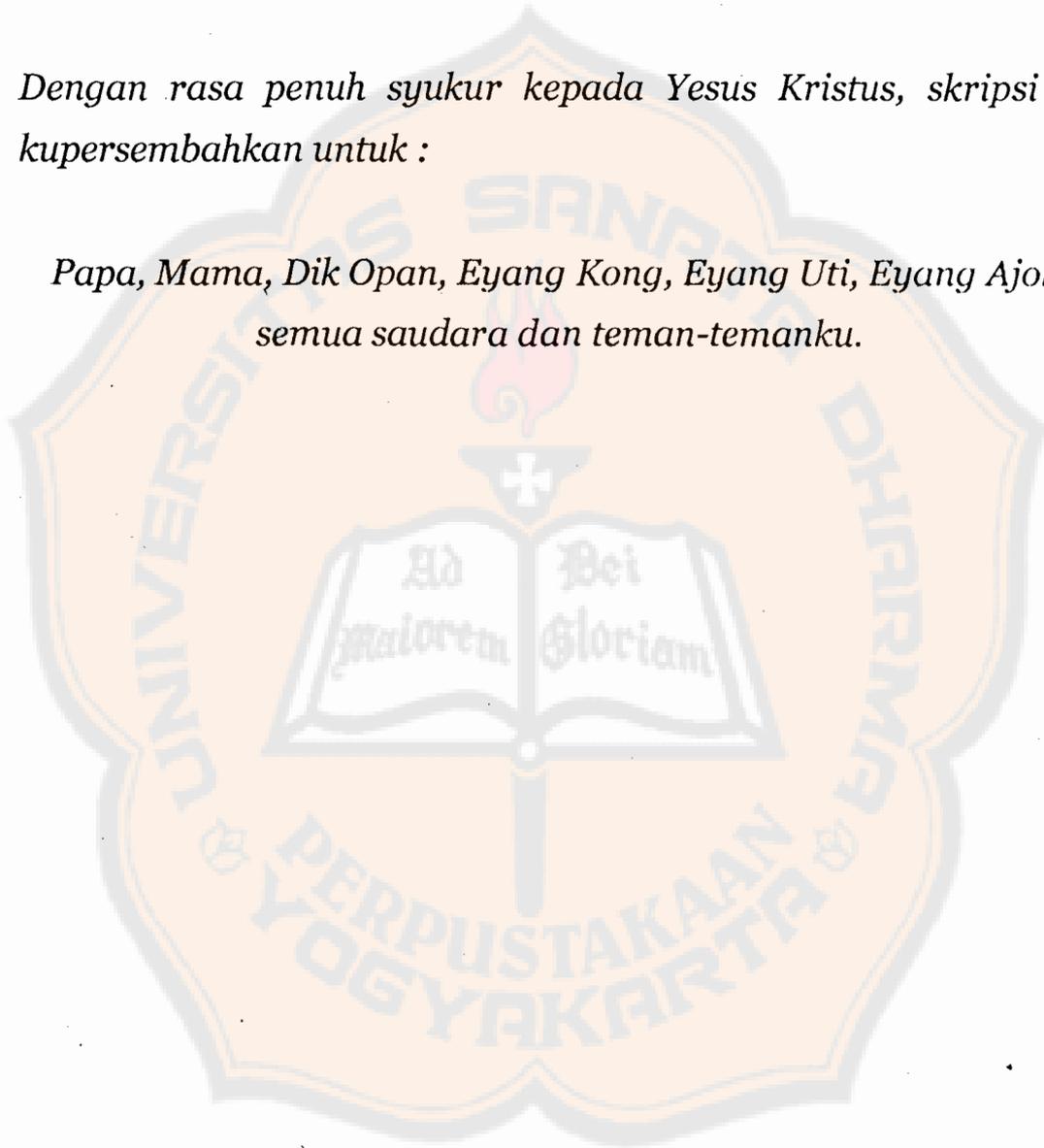
Drs. Th. Sugiarto, M.T.

tanggal 10 April 2003

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan rasa penuh syukur kepada Yesus Kristus, skripsi ini
kupersembahkan untuk :*

*Papa, Mama, Dik Opan, Eyang Kong, Eyang Utu, Eyang Ajok,
semua saudara dan teman-temanku.*



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 8 April 2003

Penulis



Fifiastutie Soebiyanto

ABSTRAK

Sampai saat ini, proses pembelajaran matematika di Indonesia masih menggunakan buku sebagai sumber belajar utama serta papan tulis dan kapur sebagai media pembelajarannya. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sebenarnya sudah banyak muncul program komputer yang berhubungan dengan matematika yang dapat digunakan sebagai sumber belajar maupun media pembelajaran. Salah satu program komputer tersebut adalah MATLAB. Pembelajaran dengan menggunakan komputer memang belum banyak dilakukan di Indonesia. Untuk itu penelitian berjudul “MATLAB dan Dukungannya terhadap Proses Belajar Mengajar Matematika di SMU” ini mencoba menjawab dua masalah, yaitu kemampuan apa saja yang dimiliki MATLAB untuk mendukung proses belajar mengajar matematika di SMU, dan bagaimana kemampuan MATLAB tersebut direalisasikan dalam sebuah paket pembelajaran matematika di SMU.

Metode yang digunakan pada penelitian ini termasuk metode penelitian deskriptif eksploratif. Penelitian dimulai dengan mengeksplorasi MATLAB, meliputi eksplorasi fasilitas program MATLAB untuk modus interaktif, eksplorasi fasilitas program MATLAB untuk modus program, dan eksplorasi terhadap fungsi *M-file*. Analisis dititikberatkan pada hasil eksplorasi terhadap fungsi *M-file*. Analisis dilakukan dengan cara memilih dan mengelompokkan fungsi *M-file* yang terkait langsung dengan materi pokok matematika, dan memilih fungsi *M-file* yang dapat mendukung materi pokok matematika untuk modus interaktif dan modus program.

Dari rangkaian langkah penelitian yang dilakukan tersebut diperoleh kesimpulan bahwa sebagai media pembelajaran MATLAB mampu mengerjakan beberapa perhitungan matematika, mampu menggambar grafik fungsi, dan membuat program yang berupa paket pembelajaran. Kemudian kemampuan-kemampuan yang dimiliki MATLAB tersebut direalisasikan dalam sebuah paket pembelajaran, yaitu pembelajaran dengan modul. Penelitian ini ditutup dengan dua buah contoh modul yang menggunakan MATLAB sebagai media pembelajaran dan sumber belajar.

ABSTRACT

In Indonesia, mathematic teaching process still use books as learning source and blackboard and chalks as media. In a row of science and technology development, actually there is a lot of computer program that related to mathematic and its useful as learning source or as media. Teaching with computer uncommonly used in Indonesia. Research with title "MATLAB dan Dukungannya terhadap Proses Belajar Mengajar Matematika di SMU" trying to answer two problems : what MATLAB's abilities to support the mathematic teaching learning process in SMU, and how to use that support in a mathematic teaching package in SMU.

The method which used in this research is explorative descriptive research method. This research begin by explore the MATLAB program that include interactive modus of MATLAB's program facility exploration, program modus of MATLAB's program facility exploration, and M-file function exploration. The result of M-file function exploration is the focus of analysis. The analysis method is selecting and grouping M-file function which connected with mathematic topics in SMU, and selecting M-file function which support to the mathematic topics in SMU for interactive modus and program modus.

For the research steps series, researcher get conclusions that MATLAB can do any mathematics calculations, it can make graph of functions, and it can make teaching program packages. The MATLAB's abilities realized in a teaching package, that is module teaching. In the end of this research, there are two examples of module which used MATLAB as a media and used MATLAB as a learning source.

KATA PENGANTAR

Tidak ada kata yang pantas selain ungkapan syukur dan terima kasih atas berkat dan bimbingan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Selama penyusunan skripsi ini, sangat banyak kesulitan dan hambatan yang penulis alami. Namun karena bantuan dari banyak pihak, akhirnya semua kesulitan dan hambatan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu sudah selayaknya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Drs. Th. Sugiarto, M.T selaku Kaprodi sekaligus dosen pembimbing, atas segala bimbingannya.
2. Segenap dosen JP MIPA, khususnya Program Studi Pendidikan Matematika USD, atas pengetahuan yang penulis dapatkan.
3. Bapak Sunarjo dan Bapak Sugeng (Sekretariat JP MIPA), atas keramahannya dalam melayani kepentingan mahasiswa.
4. Papa dan Mama, atas kesempatan belajar dan dorongan yang diberikan, baik material maupun spiritual.
5. Eyang Uti, atas doa dan dukungannya.
6. Dik Opan, atas bantuannya.
7. Ignatius Purnoto, atas dukungan, kasih dan kebersamaannya selama ini.
8. Sylvia, Beti, dan Mbak Kanti atas bantuan dan dorongannya.
9. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan '98, atas kebersamaannya selama kuliah.
10. Mas Heru, Mbak Suken, A-ak Doni, I-ik Santi, Debby, Ajeng, dan Bang Ferdi, atas segala dukungan dan dorongannya.
11. Teman-teman Mudika St. Andreas Rasul Wonocatur.
12. Mas Danang (Guru Pianoku), atas kesabaran, pengertian, dukungan, dan dorongannya.
13. Adi 'The Invisible Man'.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

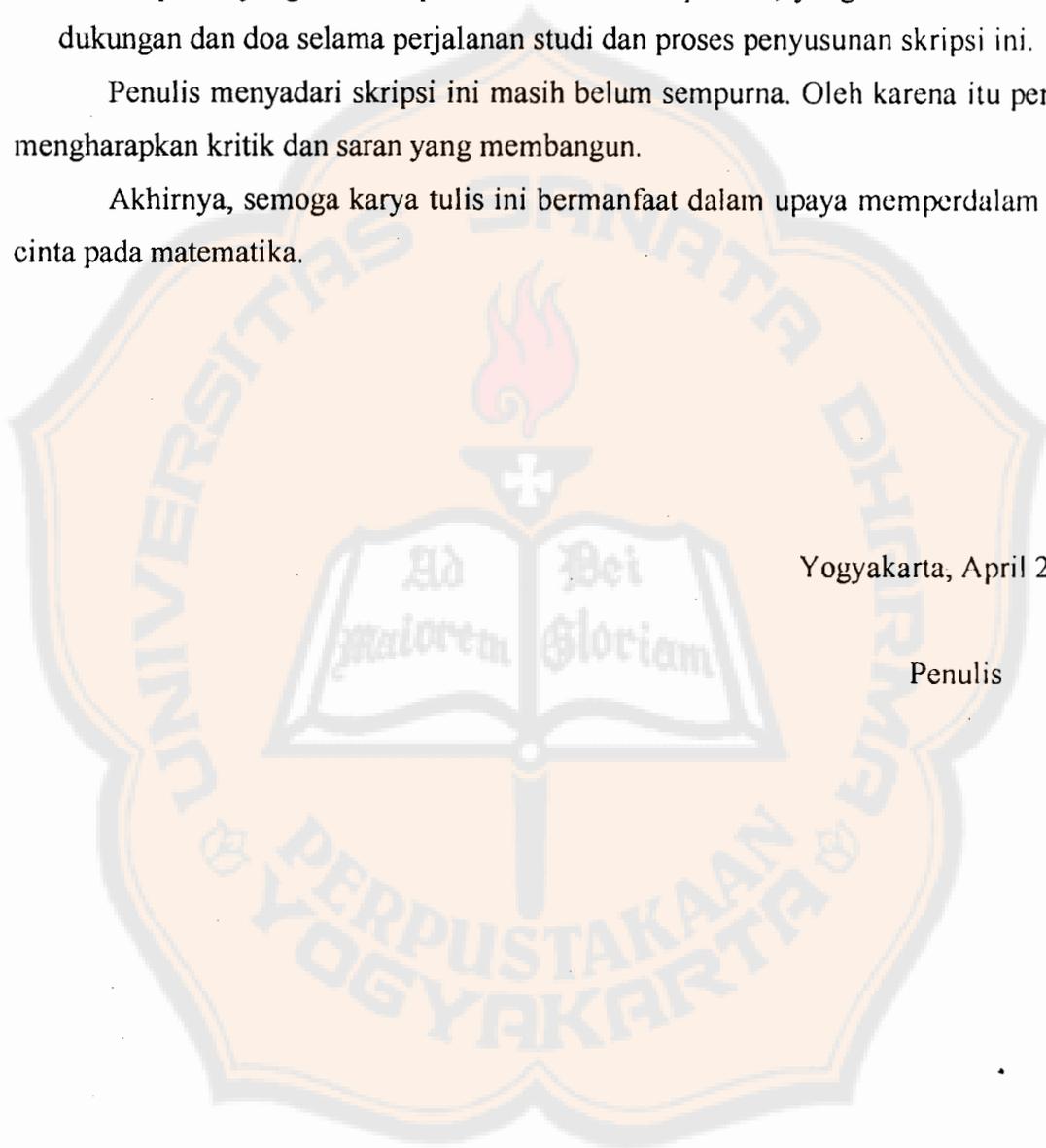
14. Murid-murid les (Vivid, Nana, Ita, Evy, Petra, Meryl, Tuti, Mega, Ayu, Meme, dan Paulin).
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan dan doa selama perjalanan studi dan proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Akhirnya, semoga karya tulis ini bermanfaat dalam upaya memperdalam rasa cinta pada matematika.

Yogyakarta, April 2003

Penulis





DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR DIAGRAM	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah dan Pembatasan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Variabel Penelitian dan Pembatasan Istilah	2
E. Manfaat Penelitian	3
F. Metodologi Penelitian	3
G. Sistematika Pembahasan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Hakekat Matematika	5
B. Proses Belajar Mengajar Matematika	6
1. Teori Belajar Mengajar Menurut Zoltan P. Dienes	7
2. Teori Belajar Mengajar Menurut Robert M. Gagne	8

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

C. Kurikulum Matematika SMU	13
D. Sekilas Tentang MATLAB	16
1. Instalasi MATLAB dan Piranti yang Dibutuhkan	16
2. Sistem MATLAB	18
3. Jendela Kerja MATLAB	19
4. Variabel MATLAB	19
5. Komentar dan Tanda Baca	21
6. <i>Script M-file</i>	22
7. Fungsi <i>M-file</i>	23
8. Modus Pemakaian MATLAB	25
9. Handle Graphics	27
BAB III EKSPLOKASI PROGRAM MATLAB	30
A. Hasil Eksplorasi Terhadap Fasilitas Program MATLAB untuk Modus Interaktif	30
B. Hasil Eksplorasi Terhadap Fasilitas Program MATLAB untuk Modus Program	36
1. Jendela <i>Editor/Debugger</i>	37
2. Jendela <i>Figure</i>	40
C. Hasil Eksplorasi Terhadap Fungsi <i>M-file</i>	45
BAB IV ANALISIS HASIL EKSPLOKASI PROGRAM MATLAB	70
A. Analisis Fungsi <i>M-file</i> untuk Materi Pokok Matematika	70
B. Analisis Fungsi <i>M-file</i> untuk Pendukung Materi Pokok Matematika	74
1. Analisis Fungsi <i>M-file</i> untuk Modus Interaktif	74
2. Analisis Fungsi <i>M-file</i> untuk Modus Program	77

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

BAB V	PEMANFAATAN MATLAB DALAM PROSES BELAJAR MENGAJAR MATEMATIKA DI SMU	82
A.	Modul Tentang Menggambar Grafik Fungsi Trigonometri untuk Fungsi Sinus Menggunakan MATLAB Sebagai Media Pembelajaran	84
B.	Modul Tentang Menggambar Grafik Fungsi Trigonometri untuk Fungsi Sinus Menggunakan MATLAB Sebagai Sumber Belajar	97
BAB VI	PENUTUP	107
A.	Kesimpulan	107
B.	Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN 1	DAFTAR FUNGSI <i>M-FILE</i>	112
LAMPIRAN 2	PROGRAM PAKET PEMBELAJARAN <i>grafiksinus.m</i>	163
LAMPIRAN 3	RINCIAN MATERI POKOK MATEMATIKA MENURUT KURIKULUM BERBASIS KOMPETENSI	169

DAFTAR TABEL

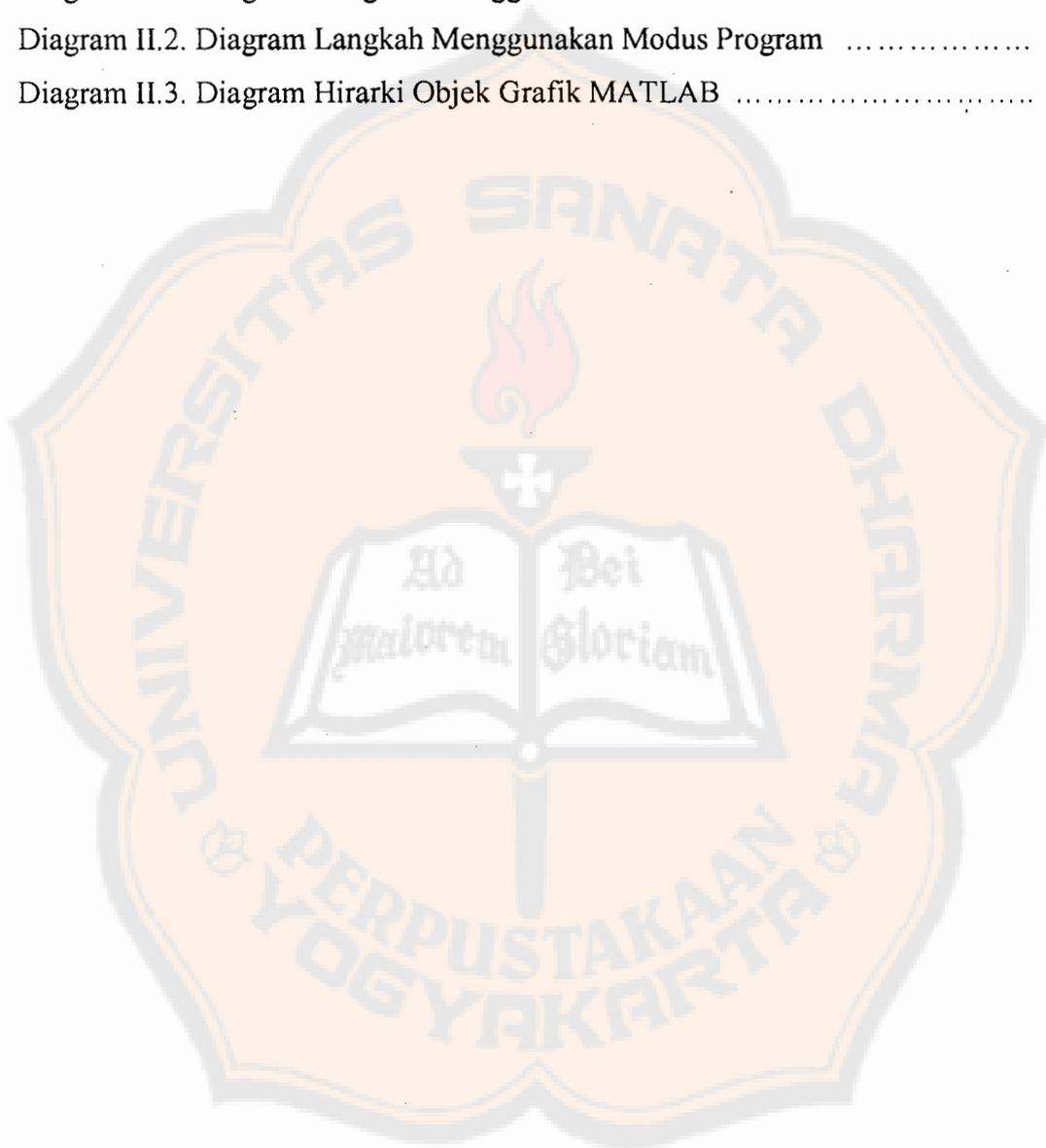
Tabel II.1.	Materi Matematika SMU Kelas I, II, dan III Secara Umum	14
Tabel II.2.	Tabel Variabel Khusus MATLAB	20
Tabel II.3.	Tabel Keterangan Objek Grafik	28
Tabel III.1.	Tabel Submenu <i>File</i> pada <i>Command Window</i>	32
Tabel III.2.	Tabel Submenu <i>File</i> pada Jendela <i>Path Browser</i>	34
Tabel III.3.	Tabel Submenu <i>Edit</i> pada Jendela <i>Path Browser</i>	34
Tabel III.4.	Tabel Submenu <i>View</i> pada Jendela <i>Path Browser</i>	34
Tabel III.5.	Tabel Submenu <i>Path</i> pada Jendela <i>Path Browser</i>	34
Tabel III.6.	Tabel Submenu <i>Tools</i> pada Jendela <i>Path Browser</i>	35
Tabel III.7.	Tabel Submenu <i>Help</i> pada Jendela <i>Path Browser</i>	35
Tabel III.8.	Tabel Submenu <i>Edit</i> pada <i>Command Window</i>	35
Tabel III.9.	Tabel Submenu <i>View</i> pada <i>Command Window</i>	36
Tabel III.10.	Tabel Submenu <i>Help</i> pada <i>Command Window</i>	36
Tabel III.11.	Tabel Submenu <i>File</i> pada Jendela <i>Editor/Debugger</i>	37
Tabel III.12.	Tabel Submenu <i>Edit</i> pada Jendela <i>Editor/Debugger</i>	38
Tabel III.13.	Tabel Submenu <i>View</i> pada Jendela <i>Editor/Debugger</i>	38
Tabel III.14.	Tabel Submenu <i>Debug</i> pada Jendela <i>Editor/Debugger</i>	39
Tabel III.15.	Tabel Submenu <i>Tools</i> pada Jendela <i>Editor/Debugger</i>	39
Tabel III.16.	Tabel Submenu <i>Window</i> pada Jendela <i>Editor/Debugger</i>	40
Tabel III.17.	Tabel Submenu <i>Help</i> pada Jendela <i>Editor/Debugger</i>	40
Tabel III.18.	Tabel Submenu <i>File</i> pada Jendela <i>Figure</i>	41
Tabel III.19.	Tabel Submenu <i>Edit</i> pada Jendela <i>Figure</i>	41
Tabel III.20.	Tabel Submenu <i>Tools</i> pada Jendela <i>Figure</i>	42
Tabel III.21.	Tabel Submenu <i>Help</i> pada Jendela <i>Figure</i>	43
Tabel IV.1.	Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Logaritma	70
Tabel IV.2.	Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Trigonometri	71
Tabel IV.3.	Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Dimensi Tiga	71

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Tabel IV.4. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Statistika	72
Tabel IV.5. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Peluang	72
Tabel IV.6. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Sukubanyak	72
Tabel IV.7. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Kalkulus Diferensial	73
Tabel IV.8. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Kalkulus Integral	73
Tabel IV.9. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Matriks	73
Tabel IV.10. Kelompok Fungsi untuk Penggambar Grafik	74
Tabel IV.11. Fungsi M-file Tentang Matriks Elementer dan Manipulasi Matriks	75
Tabel IV.12. Fungsi M-file Tentang Matematika Khusus	75
Tabel IV.13. Fungsi M-file Tentang Grafik Khusus	76
Tabel IV.14. Fungsi M-file Tentang Alat-alat Graphical User Interface (GUI) ...	79
Tabel IV.15. Fungsi M-file Tentang Karakter String	

DAFTAR DIAGRAM

Diagram II.1. Diagram Langkah Menggunakan Modus Interaktif	25
Diagram II.2. Diagram Langkah Menggunakan Modus Program	26
Diagram II.3. Diagram Hirarki Objek Grafik MATLAB	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1.	Gambar <i>Command Window</i>	31
Gambar III.2.	Gambar Jendela <i>Workspace Browser</i>	33
Gambar III.3.	Gambar Jendela <i>Path Browser</i>	33
Gambar III.4.	Gambar Menu <i>Window</i> pada <i>Command Window</i>	36
Gambar III.5.	Gambar Jendela <i>Editor/Debugger</i>	37
Gambar III.6.	Gambar Jendela <i>Figure</i>	40
Gambar IV.1.	Gambar Grafik Fungsi $f(x) = x^2 + 2x + 1$	77
Gambar V.1.	Gambar Grafik Fungsi $y = \sin x$	87
Gambar V.2.	Gambar Grafik Fungsi $y = 3 \sin x$	88
Gambar V.3.	Gambar Grafik Fungsi $y = 2 \sin (2x)$	89
Gambar V.4.	Gambar Grafik Fungsi $y = 2 \sin (2x - \pi/3)$	90
Gambar V.5.	Gambar Grafik Fungsi $y = 2 \sin (2x)$ dan $y = 2 \sin (2x - \pi/3)$...	91
Gambar V.6.	Gambar Grafik Fungsi $y = -2 \sin x$	92
Gambar V.7.	Gambar Grafik Fungsi $y = -\sin (3x)$	93
Gambar V.8.	Gambar Grafik Fungsi $y = \sin (x + \pi/6)$	93
Gambar V.9.	Gambar Grafik Fungsi $y = 3 \sin (2x - \pi/4)$	94
Gambar V.10.	Gambar Grafik Fungsi $y = \sin x$ dan $y = \sin (x - \pi/2)$	95
Gambar V.11.	Gambar Grafik Fungsi $y = 2 \sin (3x - \pi/2)$	95
Gambar V.12.	Gambar Grafik Fungsi $y = 3 \sin x/2$	96
Gambar V.13.	Gambar Grafik Fungsi $y = -\sin (x + \pi)$	96
Gambar V.14.	Gambar Jendela I Program grafiksinus.m	100
Gambar V.15.	Gambar Jendela II Program grafiksinus.m	100
Gambar V.16.	Gambar <i>Command Window</i>	101
Gambar V.17.	Gambar Jendela II yang di dalamnya terdapat gambar grafik $y = \sin x$	101
Gambar V.18.	Gambar Jendela Keterangan	102
Gambar V.19.	Gambar Grafik Fungsi $y = \sin x$ dan $y = \sin (x - 90^\circ)$	104
Gambar V.20.	Gambar Grafik Fungsi $y = 2 \sin (3x - 90^\circ)$	104
Gambar V.21.	Gambar Grafik Fungsi $y = 3 \sin x/2$	105
Gambar V.22.	Gambar Grafik Fungsi $y = -\sin (x + 180^\circ)$	105

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi latar belakang masalah, perumusan masalah dan pembatasan masalah, tujuan penelitian, variabel penelitian dan pembatasan istilah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

A. Latar Belakang Masalah

Matematika sangat berperan dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sudah banyak alat-alat canggih yang tercipta berkat matematika. Salah satunya adalah komputer. Saat ini komputer sudah tidak asing lagi di masyarakat. Hampir semua orang telah menggunakan komputer untuk memenuhi kebutuhannya, baik di kantor maupun di rumah. Sekolah-sekolah pun melengkapi fasilitasnya dengan laboratorium komputer. Sungguh disayangkan bila fasilitas ini tidak digunakan secara optimal. Padahal komputer dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar matematika. Penggunaan komputer sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar matematika dapat mendorong siswa untuk aktif dalam proses belajar mengajar matematika tersebut, karena siswa dituntut untuk menjalankan komputer secara benar selama proses belajar mengajar berlangsung. Selain itu siswa juga tidak bosan dengan metode pembelajaran yang sudah biasa dilakukan oleh guru.

Bersamaan dengan perkembangan komputer, kita harus semakin menyadari pentingnya penggunaan komputer beserta perangkat lunak yang terdapat di dalamnya untuk mendukung jalannya proses belajar mengajar. Salah satu perangkat lunak tersebut adalah MATLAB. MATLAB dirancang untuk membantu menyelesaikan masalah matematika yang mudah digunakan dan berkemampuan tinggi. MATLAB tidak hanya digunakan oleh matematikawan saja, tetapi MATLAB juga digunakan oleh ratusan ribu pemakai dari kalangan industri, pemerintahan dan akademisi dari berbagai bidang seperti teknik, ilmu pengetahuan murni dan bidang aplikasi lain. Hal inilah yang membuat penulis

tertarik untuk mengeksplorasi MATLAB sehingga MATLAB dapat digunakan dalam proses belajar mengajar matematika.

B. Perumusan Masalah dan Pembatasan Masalah

Masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah :

1. Kemampuan apa saja yang dimiliki MATLAB untuk mendukung proses belajar mengajar matematika di SMU?
2. Bagaimanakah kemampuan pada butir 1 direalisasikan ke dalam sebuah paket pembelajaran matematika di SMU?

Paket pembelajaran yang dibuat akan menggunakan beberapa kemampuan yang ada pada butir 1. Materi pokok yang dipilih untuk pembuatan paket pembelajaran disesuaikan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dengan penelitian ini adalah menemukan kemampuan-kemampuan yang dimiliki MATLAB untuk mendukung proses belajar mengajar matematika di SMU, kemudian menggunakan kemampuan-kemampuan tersebut dalam sebuah paket pengajaran matematika di SMU.

D. Variabel Penelitian dan Pembatasan Istilah

Dalam penelitian ini hanya ada dua variabel penelitian, yaitu

X1 : kemampuan yang dimiliki MATLAB.

X2 : realisasi kemampuan MATLAB pada paket pembelajaran matematika di SMU.

Kemampuan yang dimiliki MATLAB berwujud fasilitas-fasilitas program, yaitu jendela kerja untuk modus interaktif dan modus program. Adapun jendela kerja adalah jendela yang digunakan pengguna untuk memberi perintah pada program. Selain jendela kerja, MATLAB juga mempunyai fasilitas lain berupa fungsi *M-file*. Fungsi *M-file* adalah perintah yang digunakan untuk memecahkan masalah.

Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. **MATLAB** adalah kependekan dari *MATrix LABoratory*. Program ini diproduksi oleh *MathWorks, Inc*, digunakan untuk perhitungan numeris dan visualisasi.
2. **Proses belajar mengajar** merupakan proses komunikasi dua arah, yaitu penyampaian pesan dari sumber pesan (misalnya guru) melalui media tertentu menuju ke penerima pesan (misalnya siswa), dengan tujuan agar penerima pesan mendapatkan pengetahuan baru tentang suatu hal (misalnya materi pokok matematika).

E. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Komputer dan bahasa MATLAB, serta paket pembelajaran yang sudah dibuat dalam penelitian ini dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran dalam proses belajar mengajar di sekolah.
2. Siswa dapat menggunakan paket pembelajaran yang sudah dibuat dalam penelitian ini untuk belajar di rumah secara mandiri, tanpa harus didampingi oleh guru.
3. Penelitian ini dapat menunjang penelitian selanjutnya terhadap pemakaian komputer pada proses belajar mengajar matematika.

F. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang peneliti tempuh adalah penelitian deskriptif yang bersifat eksploratif, yang bertujuan untuk menggali secara luas tentang suatu hal. Dalam penelitian ini peneliti ingin mengeksplorasi fasilitas yang dimiliki MATLAB, yaitu jendela kerja serta fungsi *M-file* pada program MATLAB.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah kemampuan program MATLAB, yang berupa jendela kerja MATLAB dan fungsi *M-file*. Data tersebut diperoleh dengan cara membaca buku-buku referensi tentang MATLAB, serta eksplorasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap MATLAB melalui jendela *help*.

Untuk menjawab masalah pada butir 1, analisis yang dilakukan meliputi : analisis fungsi *M-file* untuk materi pokok matematika dan analisis fungsi *M-file* untuk pendukung materi pokok matematika. Kemudian kemampuan pada butir 1 direalisasikan dalam sebuah sistem pengajaran yaitu pengajaran dengan modul.

G. Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan. Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah dan pembatasan masalah, tujuan, variabel dan pembatasan istilah, manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

Bab II Landasan Teori. Bab ini berisi landasan teori, meliputi : hakekat matematika, proses belajar mengajar matematika, kurikulum matematika, dan sekilas tentang MATLAB.

Bab III Eksplorasi Program MATLAB. Bab ini berisi data penelitian ini, terdiri dari hasil eksplorasi terhadap fasilitas program MATLAB untuk modus interaktif, hasil eksplorasi terhadap fasilitas program MATLAB untuk modus program, dan hasil eksplorasi terhadap fungsi *M-file*.

Bab IV Analisis Hasil Eksplorasi Program MATLAB. Bab ini berisi analisis hasil eksplorasi program MATLAB, meliputi analisis fungsi *M-file* untuk materi pokok matematika dan analisis fungsi *M-file* untuk pendukung materi pokok matematika untuk modus interaktif dan modus program.

Bab V Pemanfaatan MATLAB Dalam Proses Belajar Mengajar Matematika di SMU. Bab ini berisi contoh pemanfaatan MATLAB dalam proses belajar mengajar di SMU. Praktek pembelajaran yang digunakan adalah pengajaran dengan modul. Dua buah contoh modul yang dihasilkan, masing-masing menggunakan MATLAB sebagai media pembelajaran dan sebagai sumber belajar.

Bab VI Penutup. Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian ini dan saran dari penulis.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam Bab II ini akan dibahas mengenai beberapa hal, antara lain : Hakekat matematika, proses belajar mengajar matematika, kurikulum matematika SMU, dan sekilas tentang MATLAB.

A. Hakekat Matematika

Seringkali kita bertanya, apakah matematika itu? Ini pertanyaan sederhana tetapi sukar untuk mendapatkan jawabannya. Menurut Ruseffendi (1980) matematika timbul karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses dan penalaran.

Matematika seringkali dilukiskan sebagai suatu kumpulan sistem matematika, yang setiap dari sistem-sistem itu mempunyai struktur tersendiri yang sifatnya bersistem deduktif (Hudojo, 1979). Suatu sistem deduktif dimulai dengan memilih beberapa unsur yang tidak didefinisikan. Unsur-unsur tersebut diperlukan sebagai dasar komunikasi. Dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, kemudian dirumuskan unsur-unsur lainnya yang didefinisikan. Dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan dan yang didefinisikan itu kemudian dibuat aksioma-aksioma atau postulat-postulat. Adapun aksioma merupakan asumsi-asumsi dasar tertentu. Aksioma-aksioma ini dipilih sebagai kesepakatan yang biasanya nampak sesuai dengan pengalaman-pengalaman kita. Aksioma-aksioma tersebut merupakan pernyataan-pernyataan yang menunjukkan hubungan dasar di antara unsur-unsur pokok di dalam sistem tersebut. Dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, unsur-unsur yang didefinisikan dan aksioma/postulat disusunlah teori-teori atau dalil-dalil yang benar (dapat dibuktikan) yang berlaku umum.

Dari uraian di atas, secara singkat dapat dikatakan bahwa hakekat matematika berkenaan dengan ide-ide, struktur-struktur dan hubungan-hubungannya yang diatur menurut urutan yang logis. Namun dalam penerapannya di sekolah, sering

mengalami banyak kesulitan. Sehingga matematika yang mempunyai sifat deduktif seringkali disampaikan dengan cara induktif.

B. Proses Belajar Mengajar Matematika

Pendidikan sebenarnya merupakan suatu rangkaian peristiwa yang kompleks. Peristiwa tersebut merupakan rangkaian kegiatan komunikasi antar manusia sehingga manusia itu bertumbuh sebagai pribadi yang utuh. Manusia tumbuh melalui belajar. Bila ada orang yang belajar maka ada sumber belajar. Salah satu sumber belajar adalah guru. Kedua orang ini harus berkomunikasi yang terarah dan mempunyai tujuan. Tujuan itu dapat dicapai dengan baik bila komunikasi berlangsung dua arah. Peristiwa yang demikian ini disebut interaksi. Dengan demikian istilah interaksi itu merupakan istilah yang melukiskan hubungan aktif dua arah antara siswa dan pengajar sehingga tercapai tujuan tertentu. Dengan adanya interaksi antara siswa dan pengajar itu, terjadilah proses belajar mengajar.

Menurut Winkel (1989 : 365), proses belajar mengajar adalah suatu aktivitas psikis/mental yang berlangsung dalam interaksi aktif subyek dengan lingkungannya yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam bentuk pengetahuan, ketrampilan, nilai dan sikap. Di dalam proses perubahan tersebut siswa akan mendapatkan sesuatu hal yang baru, misalnya dari yang “belum mampu” kearah yang “sudah mampu”. Mungkin juga perubahan itu hanya berupa penyempurnaan terhadap hal-hal yang sudah pernah dipelajari. Proses perubahan itu terjadi dalam jangka waktu tertentu.

Sedangkan mengajar dilukiskan sebagai proses interaksi antara guru dan siswa, dengan tujuan siswa dapat menguasai pengetahuan, ketrampilan dan sikap yang benar-benar dipilih oleh guru. Dengan demikian mengajar adalah untuk melihat bagaimana proses belajar berjalan. Tidak hanya sekedar mengatakan dan memberi instruksi atau tidak hanya membiarkan siswa belajar sendiri. Mengajar sebenarnya memberi kesempatan kepada yang diajar untuk mencari, bertanya, menalar, dan bahkan menebak dan mendebat (Hudojo, 1980).

Mengerti teori tentang bagaimana seseorang belajar dan kemampuan mengaplikasikan teori tersebut ke dalam pengajaran matematika merupakan persyaratan yang penting demi efektifnya mengajar matematika. Di bawah ini akan dijelaskan teori belajar mengajar dari beberapa ahli, menurut Zoltan P. Dienes dan Robert M. Gagne.

1. Teori belajar mengajar matematika menurut Zoltan P. Dienes

Dienes berpendapat bahwa ada enam tahap dalam belajar dan mengajarkan matematika. Tahap-tahap itu ialah :

a. Bermain Bebas

Bermain bebas adalah tahap belajar konsep yang terdiri atas aktivitas yang tidak terstruktur dan tidak diarahkan yang memungkinkan siswa mengadakan eksperimen dan memanipulasi benda-benda konkrit dan abstrak dari unsur-unsur konsep yang dipelajari itu. Dalam tahap ini para siswa membentuk struktur mental dan sikap untuk mempersiapkan diri memahami konsep itu.

b. Permainan

Tahap permainan ini dimulai setelah tahap bermain bebas selesai dikerjakan. Pada tahap kedua ini anak mulai mengamati pola, sifat-sifat kesamaan/ ketidaksamaan, keteraturan/ ketidakteraturan suatu konsep yang diwakili (disajikan) oleh benda-benda konkrit. Aturan-aturan atau pola-pola tersebut ada kalanya berlaku untuk suatu konsep, namun tidak berlaku untuk konsep lain. Melalui permainan, konsep matematika itu akan tertanam dalam benak siswa. Bervariasinya permainan dengan bentuk-bentuk yang berbeda dari konsep yang sama akan membentuk siswa menemukan unsur-unsur logis dan matematis dari konsep itu.

c. Penelaahan Sifat Bersama

Melalui beberapa permainan yang disajikan, siswa mungkin belum dapat melihat sifat bersama dari setiap konsep yang disajikan oleh benda-

benda konkrit itu. Pada tahap ini ia belajar sehingga ia dapat menghayatinya. Sehingga akhirnya diharapkan ia mampu menunjukkan contoh dan noncontoh.

d. Representasi

Pada tahap ini siswa belajar membuat pernyataan tentang sifat bersama atau konsep yang ditemukan pada tahap ketiga. Pernyataan itu adalah representasi yang dapat berupa diagram atau lisan.

e. Simbolisasi

Setelah pada tahap keempat siswa mampu menyatakan representasi suatu konsep, pada tahap ini ia belajar membuat simbolnya. Pada permulaannya siswa diberi kesempatan mencari simbol sendiri. Tetapi demi keseragaman, akhirnya gurunya yang harus menentukan disesuaikan dengan konvensi yang berlaku dalam matematika.

f. Formalisasi

Tahap formalisasi ialah tahap siswa belajar mengorganisasikan konsep-konsep matematika secara formal sehingga sampai pada aksioma, dalil atau teori

2. Teori belajar mengajar matematika menurut Robert M. Gagne

Belajar oleh Gagne dikelompokkan ke dalam delapan tipe belajar, yaitu :

a. Isyarat

Belajar isyarat ialah belajar sesuatu yang tidak disengaja sebagai akibat dari suatu rangsangan yang dapat menimbulkan realisasi emosional kita disebabkan karena perasaan kita terkena. Misalnya perasaan anak yang terjadi akibat sikap atau ucapan gurunya yang tidak menyenangkan. Atau sikap positif siswa terhadap matematika karena sikap gurunya yang menyenangkan.

b. Stimulus Respons

Berbeda dengan belajar isyarat, belajar stimulus respons ialah belajar yang disengaja dan responsnya jasmaniah (fisik). Misalnya siswa mengumpulkan benda-benda berbentuk segitiga setelah diminta oleh gurunya. Pada tipe belajar ini harus ada rangsangan dari luar yang akan menyebabkan timbulnya respons tertentu yang diharapkan dari siswa, sehingga terjadi ikatan langsung yang manunggal di antara stimulus dan respons.

c. Rangkaian Gerak

Rangkaian gerak adalah perbuatan jasmaniah terurut dari dua kegiatan atau lebih stimulus respons. Misalnya menggambar ruasgaris melalui dua titik yang diketahui. Langkah-langkahnya ialah : siswa memegang mistar; meletakkan mistar tepat disamping kedua titik itu; mengambil pensil; dan akhirnya menarik ruasgaris. Agar supaya rangkaian itu terjadi, siswa harus memahami setiap stimulus respons yang ada dalam rangkaian itu. Siswa perlu dibantu untuk membentuk urutan yang benar dari semua stimulus respons yang terdapat dalam rangkaian tersebut.

d. Rangkaian Verbal

Rangkaian verbal ialah perbuatan lisan terurut dari dua kegiatan atau lebih stimulus respons. Misalnya menyebutkan definisi. Untuk menyatakan idea dan argumen yang rasional di dalam matematika, perlu kiranya para siswa memiliki banyak rangkaian verbal tentang matematika. Guru dapat membantu mengembangkan rangkaian verbal para siswa tentang matematika dengan cara memberi kesempatan untuk mengemukakan fakta-fakta, definisi-definisi, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip secara benar dan teliti (Hudoyo, 1980).

e. Belajar Membedakan

Belajar membedakan adalah belajar membedakan rangkaian stimulus respons agar dapat memahami bermacam-macam objek fisik dan konsep. Ada dua macam belajar membedakan, yaitu membedakan tunggal dan membedakan jamak (banyak). Belajar membedakan tunggal misalnya menyebutkan segitiga sebagai kurva tertutup sederhana (yang berupa gabungan tiga buah ruasgaris). Sedangkan belajar membedakan jamak misalnya menyebutkan perbedaan sudut dan sisi dari tiga jenis segitiga yang diberikan (lancip, tumpul, siku-siku).

f. Belajar Konsep

Belajar konsep adalah belajar memahami kebersamaan sifat-sifat dari benda-benda konkrit atau peristiwa-peristiwa untuk dikelompokkan menjadi satu kelas. Pada pembentukan konsep, siswa dituntut untuk mengklasifikasikan objek-objek ke dalam kelompok-kelompok karakteristik yang sama. Misalnya untuk memahami konsep garis lurus, siswa mengamati sisi meja (yang lurus), seutas tali yang direntangkan dengan kuat, horizon, dan lain-lain. Ia membedakan dengan lengkungan lain (tidak lurus), ruasgaris, sinar.

g. Belajar Aturan

Pada tipe belajar pembentukan aturan, siswa diharapkan mampu memberikan respons terhadap semua stimulus dengan segala macam perbuatan. Kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan memahami aturan dan menggunakan aturan. Siswa mungkin mampu menyebutkan aturan (rumus) Pythagoras dalam segitiga siku-siku ($c^2 = a^2 + b^2$), tetapi tidak mampu menggunakannya.

h. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan tipe belajar yang menyangkut dua atau lebih aturan-aturan yang telah dimiliki siswa. Aturan-aturan tersebut dikombinasikan agar menghasilkan suatu aturan yang tadinya belum diketahui siswa. Di dalam pemecahan masalah siswa berusaha menyeleksi dan menggunakan aturan-aturan yang telah dipelajari terdahulu untuk membuat formulasi penyelesaian masalah. Dalam pemecahan masalah biasanya ada 5 langkah yang harus dilakukan :

- menyajikan masalah dalam bentuk yang lebih jelas;
- menyatakan masalah dalam bentuk operasional (dapat dipecahkan);
- menyusun hipotesa-hipotesa alternatif dan prosedur kerja yang diperkirakan baik untuk dipergunakan dalam memecahkan masalah itu;
- mengetes hipotesa dan melakukan kerja untuk memperoleh hasilnya (pengumpulan data, pengolahan data, dan lain-lain); hasilnya mungkin lebih dari satu;
- memeriksa kembali apakah hasil yang diperoleh itu; mungkin memilih juga pemecahan yang paling baik.

Gagne menekankan pentingnya mengembangkan suatu analisa tugas sebelum mulai mengajar. Hal ini berarti mempersiapkan seorang siswa untuk belajar sesuatu yang baru setelah siswa itu menguasai kemampuan-kemampuan tertentu.

Adapun proses belajar mengajar itu mengandung faktor-faktor berikut :

i. Tujuan

Tujuan harus dinyatakan dengan jelas, apa yang hendak dicapai. Sebaiknya tujuan itu dirumuskan sedemikian hingga tingkah laku anak didik pada akhir kegiatan dapat diamati.

ii. Bahan

Bahan yang dimaksud di sini adalah matematika yang menjadi isi dari interaksi. Tentu saja bahan yang ditetapkan ini harus mendukung tujuan yang telah dirumuskan.

iii. Siswa

Telah disebutkan di atas, salah satu faktor interaksi itu adalah siswa yang belajar. Jadi siswa harus aktif mengalami bagaimana belajar itu. Tentu saja dalam menentukan tujuan dan bahan tadi harus dipikirkan faktor siswa ini sehingga proses belajar menjadi efektif.

iv. Pengajar

Faktor ini merupakan salah satu sumber belajar. Pengajar di sini melaksanakan kegiatan agar interaksi dapat berjalan efektif. Pangkal perhatian haruslah kepada siswa, artinya di dalam proses belajar mengajar itu siswa harus aktif belajar.

v. Metode

Metode di sini berkaitan dengan cara mengajar untuk mencapai suatu tujuan. Karena itu, di sini pengajar sangat penting untuk menguasai bahan yang akan diajarkan dan metode penyampaiannya. Bila pengajar tidak menguasai bahan yang akan diajarkan maka mutu pelajaran menjadi rendah. Demikian juga bila pengajar tidak menguasai berbagai metode penyampaian maka dapat menimbulkan kurang minatnya siswa sehingga tidak ada kesungguhan dalam belajar. Ini berarti proses belajar mengajar tidak berjalan secara semestinya.

vi. Situasi

Situasi ini berkenaan dengan keadaan yang bagaimana proses belajar mengajar itu terjadi. Faktor ini sangat berkaitan dengan metode penyampaian. Suatu metode mungkin tepat untuk situasi tertentu, namun tidak cocok untuk situasi yang lain. Situasi harus dibuat sedemikian rupa hingga terjadi proses belajar mengajar yang efektif.

vii. Penilaian

Penilaian dipergunakan untuk melihat bagaimana terjadinya interaksi. Dengan demikian, kita bisa melihat berlangsungnya proses belajar. Misalnya saja kita dapat menganalisis : apakah di dalam proses belajar mengajar itu didominasi pengajar atau komunikasi terjadi dua arah, apakah pertanyaan yang diajukan pengajar merangsang belajar atau mematikan semangat siswa, dan lain sebagainya.

C. Kurikulum Matematika SMU

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi serta perbedaan kebutuhan hidup setiap daerah di Indonesia, kurikulum selalu disempurnakan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini adalah Kurikulum Berbasis Kompetensi. Kurikulum Berbasis kompetensi merupakan seperangkat rencana dan pengaturan tentang kompetensi dan hasil belajar yang harus dicapai siswa, penilaian, kegiatan belajar mengajar, dan pemberdayaan sumber daya pendidikan dalam pengembangan kurikulum sekolah. Ruang lingkup materi/bahan kajian matematika Sekolah Menengah Umum (SMU) mencakup aritmetika, aljabar, geometri, statistika, logika matematika, peluang, trigonometri, dan kalkulus. Berikut ini adalah rangkuman materi matematika SMU menurut Kurikulum Berbasis Kompetensi, yang didapat dari www.puskur.or.id pada hari Minggu, 12 Januari 2003.

Kelas 1	
Kompetensi Dasar Pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi matematika	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Masalah nyata yang berkaitan dengan model Linear dan kuadrat, Perbandingan trigonometri, Logika matematika, Dimensi dua dan tiga	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat merancang model/strategi matematika pemecahan masalah nyata • Dapat menyelesaikan model matematika • Dapat menafsirkan solusi model matematika
Konsep Pangkat, Akar, dan Logaritma; Persamaan dan pertidaksamaan linear dan kuadrat, Perbandingan trigonometri, Logika matematika, Dimensi dua dan tiga	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menurunkan dan membuktikan rumus/teorema.
Kelas II IPA	
Kompetensi Dasar Pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Masalah nyata yang berkaitan dengan Data dan kemungkinan, Bentuk lingkaran, Limit laju perubahan fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat merancang model/strategi matematika masalah nyata • Dapat menyelesaikan model matematika • Dapat menafsirkan solusi model matematika.
Konsep Statistika dan Peluang, Persamaan lingkaran, Identitas trigonometri, Teorema sisa dan teorema faktor, Komposisi dan invers fungsi, Limit laju perubahan fungsi.	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menurunkan/membuktikan rumus/teorema
Kelas II IPS	
Kompetensi Dasar Pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Masalah nyata yang berkaitan dengan Data dan kemungkinan, Pencacahan, Limit laju perubahan fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat merancang model/strategi matematika masalah nyata • Dapat menyelesaikan model matematika • Dapat menafsirkan solusi model matematika.

Konsep Statistik dan Peluang, Komposisi dan invers fungsi, Limit laju perubahan fungsi.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menurunkan/membuktikan rumus/teorema
Kelas II Bahasa	
Kompetensi Dasar Pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Masalah nyata yang berkaitan dengan Data dan kemungkinan dan Pencacahan.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat merancang model/strategi matematika masalah nyata Dapat menyelesaikan model matematika Dapat menafsirkan solusi model matematika.
Konsep Statistik dan Peluang.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menurunkan/membuktikan rumus/teorema
Kelas III IPA	
Kompetensi Dasar Pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Masalah nyata yang berkaitan dengan Masalah program linier, Pola, Luas dan volum	<ul style="list-style-type: none"> Dapat merancang model/strategi matematika masalah nyata Dapat menyelesaikan model matematika Dapat menafsirkan solusi model matematika.
Konsep Sistem pertidaksamaan linear, Notasi sigma, barisan dan deret, induksi matematika, Integral, Matriks, Vektor, Transformasi, Eksponen dan Logaritma	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menurunkan/membuktikan rumus/teorema
Kelas III IPS	
Kompetensi Dasar Pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Masalah nyata yang berkaitan dengan Luas daerah, Masalah program linear, Barisan dan Deret, Pola, Hitung keuangan	<ul style="list-style-type: none"> Dapat merancang model/strategi matematika masalah nyata Dapat menyelesaikan model matematika Dapat menafsirkan solusi model matematika.

Konsep Sistem persamaan/pertidaksamaan linear, Matriks, Integral, Barisan dan Deret, Hitung keuangan.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menurunkan/membuktikan rumus/teorema
Kelas III Bahasa	
Kompetensi Dasar Pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Masalah nyata yang berkaitan dengan Masalah program linear, Matriks, Barisan dan Deret dan Pola.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat merancang model/strategi matematika masalah nyata Dapat menyelesaikan model matematika Dapat menafsirkan solusi model matematika.
Konsep Sistem persamaan/pertidaksamaan linear, Matriks, Barisan dan Deret.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menurunkan/membuktikan rumus/teorema

Tabel II.1. Materi Matematika SMU Kelas I, II, dan III secara Umum

Rincian materi pokok untuk setiap kelas dapat dilihat pada Lampiran 3 halaman 169.

D. Sekilas tentang MATLAB

MATLAB adalah kependekan dari *Matrix Laboratory*. Versi pertama MATLAB ditulis di *University of Mexico* dan *Stanford University* pada akhir 1970-an. Versi tersebut ditujukan untuk digunakan pada kuliah Teori Matriks, Aljabar Linear, dan Analisis Numerik. Kemudian MATLAB dikembangkan dan diproduksi oleh *The Mathworks, Inc.*

Saat ini kemampuan MATLAB jauh melebihi kemampuan “*Matrix Laboratory*” yang semula. MATLAB adalah bahasa canggih untuk komputasi teknik. Di dalamnya terdapat kemampuan perhitungan, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu lingkungan yang mudah untuk digunakan karena permasalahan dan pemecahannya dinyatakan dalam notasi matematika biasa.

1. Instalasi MATLAB dan Piranti yang Dibutuhkan

Untuk menjalankan program MATLAB diperlukan program lain, yaitu *Microsoft Windows* atau *Macintosh*. Di bawah ini akan dijelaskan mengenai

sistem yang diperlukan untuk menjalankan program MATLAB melalui program *Microsoft Windows* dan *Macintosh*.

a. MATLAB untuk *Microsoft Window*

Sistem yang diperlukan adalah

- Komputer IBM atau yang 100% kompatibel dengan *processor Intel 486* dengan *487 math coprocessor* (kecuali *486DX* yang sudah mempunyai *internal coprocessor*), *Pentium* atau *Pentium Pro*.
- *Microsoft Window 95* atau yang lebih baru, atau *Windows NT*.
- *CD-ROM drive*.
- *8 bit graphics adaptor* dan *display* (untuk menampilkan 256 warna).
- Tempat kosong pada *harddisk* secukupnya untuk meng-*install* dan untuk menjalankan program.
- Memori : *Microsoft Window 95* : minimal 8 MB, disarankan 16 MB.
: *Microsoft NT 3.51* atau 4.0: minimal 12 MB atau 16 MB
- *Netscape Navigator 2.0* atau yang lebih baru atau *Microsoft Internet Explorer 3.0* (untuk menjalankan *MATLAB Help desk*).

b. MATLAB untuk *Macintosh*

- MATLAB untuk *Macintosh* dapat dijalankan pada :
Semua *Power Macintosh*, semua *Macintosh* yang menggunakan mikroprosesor 68020 atau 68030 dan 68881 atau 68882 *math processor*, semua *Macintosh* yang menggunakan mikroprosesor 68040 (*math microprocessor* telah tersedia di dalam).
- MATLAB tidak dapat dijalankan pada *Macintosh* dengan mikroprosesor 68LC040.
- MATLAB memerlukan konfigurasi minimal sebagai berikut :
28 MB tempat kosong pada *harddisk*. 60 MB tempat kosong tambahan diperlukan untuk sistem *Help online*,
16 MB memori,

CD-ROM *drive*,

Color Quick-Draw,

Sistem 7.1 atau yang lebih baru; disarankan sistem 7.5 atau yang lebih baru lagi.

2. Sistem MATLAB

Sebelum kita menggunakan MATLAB, kita perlu mengenal sistem MATLAB yang terdiri dari lima bagian pokok (www.mathworks.com), yaitu :

a. *Development Environment*

Di dalam *Development Environment* terdapat alat-alat dan fasilitas-fasilitas yang dapat membantu kita untuk menggunakan fungsi-fungsi dan file-file MATLAB. Beberapa alat tersebut banyak yang berbentuk antarmuka grafis, termasuk MATLAB *desktop* dan *command window*, *command history*, *editor* dan *debugger*, *browser* untuk gambaran *help*, *workspace*, *files* dan *search path*.

b. *The MATLAB Mathematical Function Library*

The MATLAB Mathematical Function Library adalah sebuah kumpulan koleksi yang luas tentang algoritma komputasi yang diurutkan dari fungsi dasar seperti jumlah, sinus, cosinus, dan aritmatika yang kompleks sampai fungsi-fungsi yang sulit seperti invers matriks, nilai Eigen matriks, fungsi Bessel, dan Transformasi Fourier.

c. *The MATLAB Language*

The MATLAB Language adalah bahasa matriks atau array yang berlevel tinggi dengan urutan pernyataan yang terkontrol, fungsi, struktur data, input/output, dan pemrograman objek-orientasi yang istimewa. *The MATLAB Language* juga menyediakan fasilitas "*programming in the small*" yang dapat dengan cepat membuat dan membuang program, dan "*programming in the large*" untuk membuat program besar yang lengkap dan program aplikasi yang kompleks.

d. *Graphics*

MATLAB mempunyai fasilitas yang luas untuk menampilkan vektor dan matriks sebagai grafik, yang dilengkapi dengan keterangan dan mencetak grafik tersebut. Di dalamnya juga terdapat fungsi level tinggi untuk visualisasi data dua dimensi (2-D) dan tiga dimensi (3-D), memproses gambar, animasi, dan presentasi yang berhubungan dengan grafik. Selain itu terdapat pula fungsi level rendah yang menyediakan fasilitas tampilan grafis yang baik untuk antarmuka grafis yang lengkap pada aplikasi MATLAB.

e. *The MATLAB Application Program Interface (API)*

The MATLAB Application Program Interface adalah sebuah perpustakaan yang memperbolehkan kita untuk menulis program dalam bahasa C dan Fortran yang berhubungan dengan MATLAB. Di dalamnya juga terdapat fasilitas lintas pemanggilan dari MATLAB (hubungan dinamis), pemanggilan MATLAB sebagai mesin hitung, untuk membaca dan menulis MAT-files.

3. Jendela Kerja MATLAB

MATLAB membuat beberapa jendela pada monitor, yaitu *Command Window*, *Editor/Debugger*, *Figure* dan jendela untuk pembuatan program SIMULINK (dapat digunakan bila program SIMULINK sudah diinstal). Dari semua jendela tersebut di atas, *Command Window* merupakan tempat interaksi utama MATLAB.

4. Variabel MATLAB

Variabel adalah tempat untuk menyimpan informasi. Seperti bahasa komputer lainnya, MATLAB mempunyai aturan penamaan variabel. Aturan penamaan variabel MATLAB selengkapnya adalah sebagai berikut :

a. Nama variabel dibedakan antara huruf kecil dan huruf kapital.

Contoh : *Items*, *items*, *itEms*, dan *ITEMS* semuanya adalah variabel yang berbeda.

- b. Panjang maksimum nama variabel adalah 31 karakter, dan karakter setelah karakter ke-31 diabaikan.
- c. Nama variabel harus terdiri dari satu kata tanpa spasi dan diawali dengan huruf, diikuti dengan sembarang bilangan, huruf, atau garis bawah.

Contoh : panjangtali, x123, lebar_kolam, dll.

Karakter-karakter tanda baca tidak diperbolehkan dipakai karena banyak di antaranya mempunyai arti tersendiri dalam MATLAB.

MATLAB mempunyai beberapa variabel khusus, yaitu :

Variabel Khusus	Nilai
ans	Nama variabel untuk hasil apapun
pi	Perbandingan antara keliling lingkaran dengan diameternya
eps	Bilangan terkecil sedemikian rupa sehingga bila ditambahkan pada satu, menghasilkan bilangan lebih besar dari satu pada suatu komputer
flops	Jumlah operasi <i>floating point</i>
inf	Takberhingga, misalnya 1/0
NaN atau nan	Bukan suatu bilangan, misalnya 0/0
i dan j	$i = j = \sqrt{-1}$
nargin	Jumlah argumen input suatu fungsi
nargout	Jumlah argumen output suatu fungsi
realmin	Bilangan real positif terkecil yang dapat digunakan
realmax	Bilangan real positif terbesar yang dapat digunakan

Tabel II.2. Tabel Variabel Khusus MATLAB

Pada saat MATLAB melakukan suatu perhitungan, ia mengerjakannya dengan nilai-nilai yang diketahuinya pada saat suatu perhitungan dikerjakan.

Contoh :

```

» pensil = 4
pensil =
    4
» pena = 2
pena =
    2
» jml = pensil + pena
jml =
    6
    
```

```

» pensil = 8
pensil =
    8
» jml
jml =
    6
    
```

Pada contoh di atas, dapat dilihat bahwa nilai `jml` yang pertama adalah 6. Kemudian setelah nilai `pensil` diubah menjadi 8, nilai `jml` masih tetap 6. MATLAB tidak menghitung `jml` berdasarkan nilai terbaru dari `pensil`. Jika kita ingin menghitung kembali `jml`, kita harus memanggil kembali perintah MATLAB yang sesuai dan meminta MATLAB untuk mengerjakannya kembali (Hanselman & Littlefield, 2002).

5. Komentar dan Tanda Baca

Pada saat menulis perintah pada *Command Window*, kita dapat memberikan beberapa komentar dengan menuliskan tanda persen (%) di samping perintah yang sudah ditulis. Semua teks sesudah tanda persen (%) dianggap sebagai statemen komentar. Hal ini memudahkan kita untuk mendokumentasikan apa yang kita kerjakan (Hanselman & Littlefield, 2002). Agar lebih jelas, kita lihat contoh di bawah ini.

```

» pensil = 4      % Jumlah pensil
pensil =
    4
    
```

Beberapa perintah dapat diletakkan pada baris yang sama jika mereka dipisahkan dengan tanda koma atau titik koma, misalnya :

```

» pensil = 3, pena = 5; buku = 2
pensil =
    3
buku =
    2
    
```

Dari contoh di atas dapat dilihat bahwa tanda koma memberi tahu MATLAB untuk menampilkan hasil, dan tanda titik koma mencegah penampilan hasil.

Deretan tiga titik memberitahu MATLAB bahwa lanjutan statemen terdapat di baris berikutnya

```
» jml = pensil + pena + ...
buku
jml =
    11
```

Pelanjutan statemen seperti yang ditunjukkan di atas terjadi jika deretan tiga titik terdapat di antara nama variabel atau operator. Ini berarti nama variabel tidak dapat dipisah menjadi dua baris.

```
» jml = pensil + pena + bu ...
ku
??? nsil + pena + bu ku
|
Missing operator, comma, or semi-colon.
```

Demikian pula komentar tidak dapat dilanjutkan.

```
» % Komentar tidak dapat di ...
» lanjutkan
??? Undefined function or variable 'lanjutkan'.
```

6. *Script M-file*

Jika masalah yang dihadapi sederhana, maka mengetikkan beberapa perintah langsung di *Command Window* memang cukup cepat dan efektif. Akan tetapi jika jumlah perintahnya sangat banyak, atau jika kita ingin mengubah nilai beberapa variabel dan kemudian mengulang kembali perhitungannya, maka mengetikkan perintah-perintah langsung akan sangat membosankan dan menghabiskan banyak waktu. Untuk mengatasi masalah ini, kita dapat mengetikkan deretan perintah tersebut dalam suatu teks file dan kemudian memerintahkan MATLAB untuk membuka file tersebut dan menjalankannya seolah-olah diketikkan langsung di *Command Window*. File seperti itu dinamakan file *script* atau *M-file*. Contoh *script M-file* yang bernama *fibno.m* (*MATLAB User's Guide*, 1992):

```
% An M-file to calculate Fibonacci numbers
f = [1 1]; i = 1;
while f(i) + f(i + 1) < 1000
    f(i + 2) = f(i) + f(i + 1);
    i = i + 1;
end
plot(f)
```

Untuk mengeksekusi *script M-file* di atas, tulis fibno dalam *Command Window*. MATLAB akan menghitung 16 bilangan Fibonacci pertama dan menggambar grafiknya di dalam *Jendela Figure*.

7. Fungsi *M-file*

Fungsi *M-file* mirip dengan file *script* di mana keduanya merupakan suatu file teks dengan ekstensi '*.m'. Fungsi *M-file* merupakan suatu file tersendiri yang dibuat dengan editor teks MATLAB. Suatu fungsi *M-file* berbeda dengan *script M-file* dalam hal suatu fungsi berkomunikasi dengan ruang kerja MATLAB hanya melalui variabel yang diberikan kepadanya dan melalui variabel *output* yang dibuatnya. Pada saat kita menggunakan fungsi *M-file*, MATLAB menerima nilai variabel yang kita berikan, menghitung hasil berdasarkan *input*, dan mengembalikan hasil akhirnya kepada kita. Proses eksekusi yang dilakukan oleh fungsi *M-file* tidak dapat kita lihat. Apa yang kita lihat hanyalah apa yang masuk dan apa yang keluar. Sebagai contoh, di bawah ini terdapat sebuah fungsi *M-file* bernama flipud.m yang sudah ada dalam komputer.

```
function y = flipud(x)
%FLIPUD Flip matrix in up/down direction.
% FLIPUD(X) returns X with columns preserved and
% rows flipped
% in the up/down direction. For example,
%
% X = 1 4      becomes 3 6
%     2 5      2 5
%     3 6      1 4
%
% See also FLIPLR, ROT90, FLIPDIM.
% Copyright (c) 1984-98 by The MathWorks, Inc.
% $Revision: 5.5 $ $Date: 1997/11/21 23:28:50 $
```

```

if ndims(x)~=2, error('X must be a 2-D matrix. ');
end
[m,n] = size(x);
y = x(m:-1:1,:);

```

Dalam menggunakan fungsi *M-file*, kita hanya menuliskan nama fungsi serta nilai yang akan dihitung. Misalnya :

```

» A=[1 3 ; 4 7 ; 2 9]
A =
     1     3
     4     7
     2     9
» flipud(A)
ans =
     2     9
     4     7
     1     3

```

MATLAB menyediakan suatu struktur untuk membuat fungsi kita sendiri dalam bentuk *M-file* yang disimpan dalam komputer. Fungsi *M-file* juga mempunyai sejumlah sifat penting. Aturan-aturan dan sifat-sifat tersebut meliputi (Hanselman & Littlefield, 2002) :

- nama fungsi dan nama file harus identik,
- baris komentar sampai baris bukan komentar yang pertama adalah teks *help* yang ditampilkan jika kita meminta *help*.
- Setiap fungsi memiliki ruang kerjanya sendiri yang berbeda dengan ruang kerja MATLAB., satu-satunya hubungan antara ruang kerja MATLAB dengan variabel-variabel dalam fungsi adalah variabel input dan output fungsi.
- Jumlah argument input dan output yang digunakan jika suatu fungsi dipanggil hanya ada dalam fungsi tersebut.
- Berbagai fungsi *M-file* dalam ruang kerja MATLAB dapat menggunakan variabel yang sama jika variabel tersebut dideklarasikan sebagai *global*.
- Fungsi *M-file* berhenti dieksekusi dan kembali ke *prompt* jika telah tercapai akhir dari *M-file* atau jika menemui perintah *return*.

- Fungsi MATLAB *error* menampilkan suatu karakter string dalam *Command Window*, menghentikan eksekusi suatu fungsi dan mengembalikan kontrol pada *keyboard*.
- Fungsi M-file dapat memuat lebih dari sebuah fungsi.

8. Modus Pemakaian MATLAB

Secara umum, MATLAB mempunyai dua modus pemakaian, yaitu interaktif dan program. Di bawah ini akan dijelaskan tentang dua modus pemakaian MATLAB tersebut.

a. Interaktif

MATLAB dapat digunakan seperti kalkulator biasa. Selain itu, kita juga mengetahui bahwa MATLAB mempunyai banyak fungsi *M-file*. Fungsi *M-file* tersebut dapat langsung digunakan dan memberikan hasilnya. Langkah yang harus dilakukan adalah

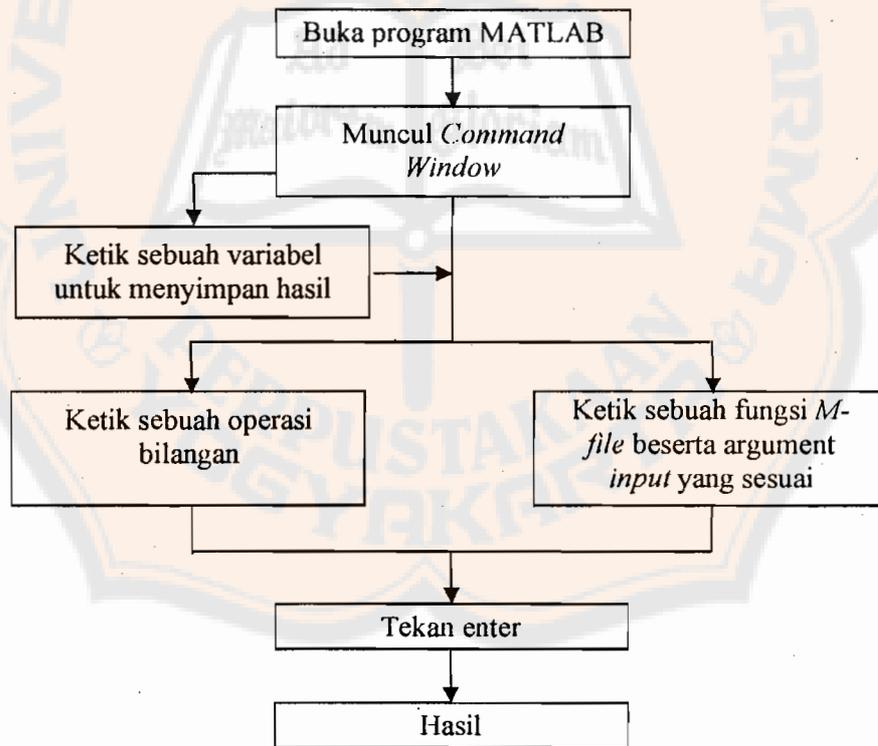


Diagram II.1. Diagram Langkah Menggunakan Modus Interaktif



Agar lebih jelas, kita lihat contoh di bawah ini.

Contoh 1 : » 4 + 6
ans =
 10

Contoh 2 : » x = sin(pi/2)
x =
 1

b. Program

Seperti bahasa pemrograman lainnya, MATLAB juga dapat digunakan untuk membuat program. Langkah yang harus dilakukan adalah



Diagram II.2. Diagram Langkah Menggunakan Modus Program

Di bawah ini akan diberikan sebuah contoh program yang bernama `genapganjil.m`.

```
% genapganjil.m adalah program untuk mengetahui
    bilangan genap atau ganjil
n = input ('Tulis sebuah bilangan bulat =')
if mod (n,2) == 1;
    sprintf('n adalah bilangan ganjil')
else mod (n,2) == 0;
    sprintf('n adalah bilangan genap')
end
```

MATLAB memberikan keleluasaan terhadap pemakainya dalam menggunakan modus interaktif dan modus program, sehingga memberikan kemudahan bagi pemakainya untuk berpindah-pindah modus pemakaian setelah proses sebelumnya selesai dijalankan.

9. *Handle Graphics*

Dalam program MATLAB, grafik sangat diutamakan sehingga banyak dibahas dalam sistem grafik MATLAB, yang terdiri dari antarmuka tingkat tinggi. Sistem ini juga menyediakan kumpulan fungsi yang memperkenalkan kita untuk membuat dan memanipulasi garis, permukaan dan objek grafik lainnya. Sistem ini disebut *Handle Graphics*.

MATLAB mendefinisikan objek grafik sebagai dasar dari menggambar primitif dari sistem grafik dan menyusunnya dalam sebuah diagram hirarki yang terstruktur. Objek-objek tersebut adalah *root*, *figure*, *axes*, *lines*, *patches*, *rectangle*, *surfaces*, *images*, *light*, *text*, *uicontrol*, *uimenu*, dan *uicontextmenu* (*MATLAB User's Guide*, 1992). Agar lebih jelas, diagram hirarki digambarkan seperti di bawah ini (www.mathworks.com).

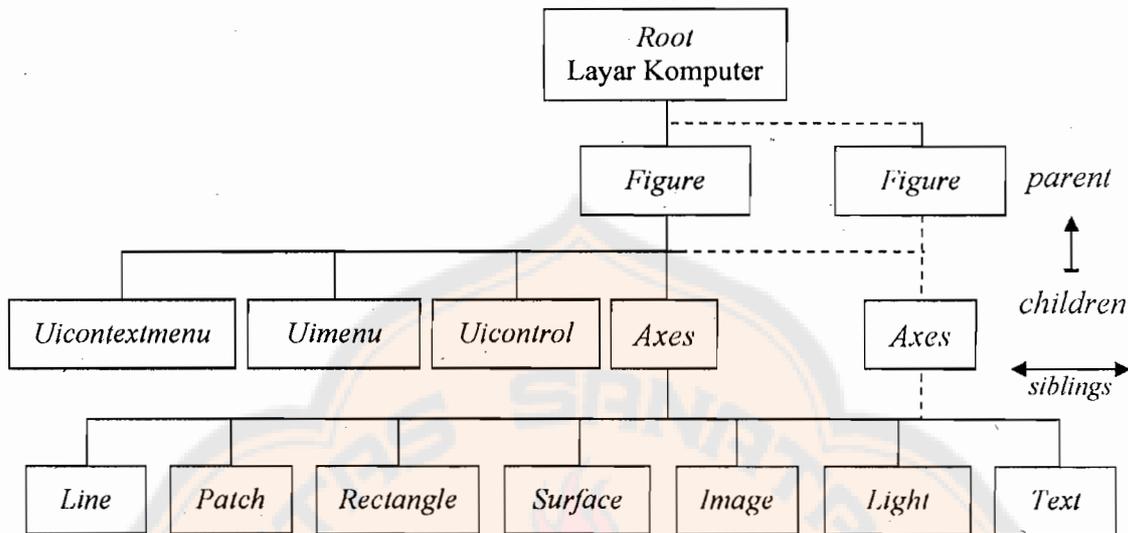


Diagram II.3. Diagram hirarki objek grafik MATLAB

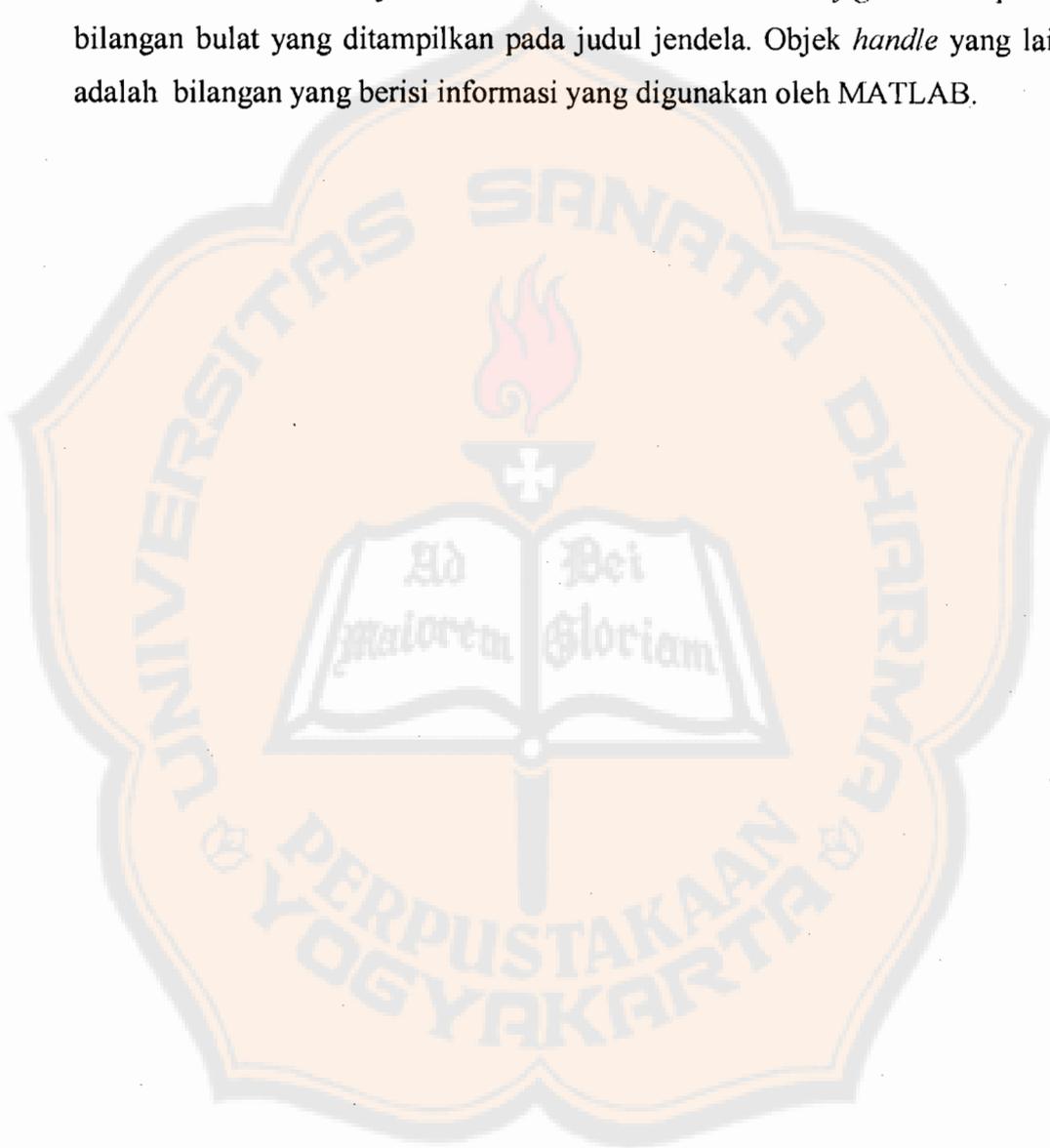
Ketrangan :

<i>Root</i>	Objek <i>root</i> adalah akar dari hirarki. <i>Root</i> berkorespondensi dengan layar komputer.
<i>Figure</i>	Jendela yang digunakan untuk menampilkan grafik dan <i>user interfaces</i> .
<i>Axes</i>	<i>Axes</i> untuk memperlihatkan grafik dalam sebuah <i>figure</i> .
<i>Uicontrol</i>	<i>User interface control</i> yang menjalankan fungsi untuk merespon interaksi dari pemakai.
<i>Uimenu</i>	<i>User-defined menu</i> Jendela <i>Figure</i> .
<i>Uicontextmenu</i>	Menu yang diminta untuk muncul dengan meng-klik kanan pada objek grafik.
<i>Line</i>	Dasar dari grafik primitif, yang digunakan untuk membuat sebagian besar grafik dua-dimensi dan beberapa grafik tiga-dimensi.
<i>Patch</i>	Poligon isi yang tertutup. <i>Patch</i> dapat diwarnai dengan warna <i>solid</i> atau warna interpolasi.
<i>Rectangle</i>	Beragam-macam bentuk dua-dimensi dari persegi sampai oval.
<i>Surface</i>	Representasi tiga-dimensi dari data matriks yang dibuat dengan menggambar nilai dari data tersebut sebagai puncak di atas bidang x-y.
<i>Image</i>	Gambar <i>pixel-based</i> dua-dimensi.
<i>Light</i>	Sumber cahaya yang memberi efek warna pada objek <i>patch</i> dan <i>surface</i> .
<i>Text</i>	Karakter string.

Tabel II.3. Tabel keterangan objek grafik

Setiap objek grafik mempunyai pengenal yang unik (disebut *handle*) yang diberikan pada objek saat dibuat. Beberapa grafik, seperti kontur, disusun oleh beberapa objek, yang masing-masing mempunyai *handle* sendiri.

Handle dari objek *root* selalu nol. *Handle* dari *figure* merupakan bilangan bulat yang ditampilkan pada judul jendela. Objek *handle* yang lain adalah bilangan yang berisi informasi yang digunakan oleh MATLAB.



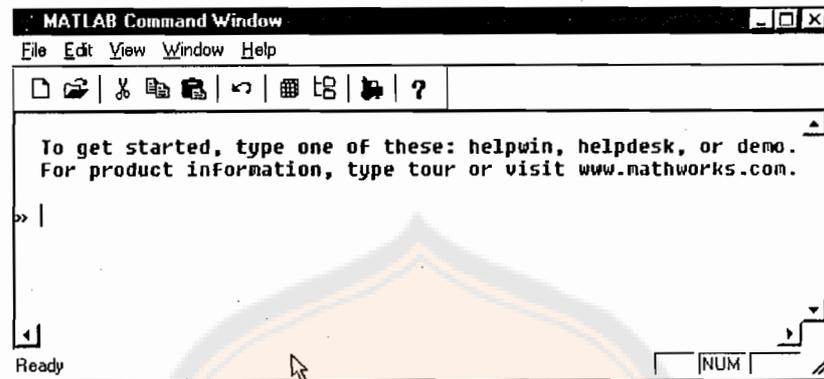
BAB III EKSPLORASI PROGRAM MATLAB

Bab III berisi hasil eksplorasi program MATLAB sebagai data dari penelitian ini. Pada saat mengeksplorasi program MATLAB, penulis menggunakan program MATLAB versi 5.3.1 untuk *Microsoft Windows*. Sedangkan program MATLAB versi 5.3.1 untuk *Macintosh* tidak dibahas oleh penulis. Program SIMULINK dan *Toolbox* juga tidak dibahas oleh penulis.

Hasil eksplorasi program MATLAB ini dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu hasil eksplorasi terhadap fasilitas program MATLAB untuk modus interaktif, hasil eksplorasi terhadap fasilitas program MATLAB untuk modus program, dan hasil eksplorasi terhadap fungsi *M-file*. Hasil eksplorasi terhadap fasilitas program untuk modus interaktif dan untuk modus program, didapat dengan mengeksplorasi program MATLAB versi 5.3.1 dan diselaraskan dengan buku *MATLAB User's Guide*. Sedangkan hasil eksplorasi terhadap fungsi *M-file* didapat dari buku referensi tentang MATLAB dan diselaraskan dengan mengeksplorasi program pada jendela *help*.

A. Hasil Eksplorasi terhadap Fasilitas Program MATLAB untuk Modus Interaktif

MATLAB dimulai dengan meng-klik *icon* MATLAB pada *Program Manager Windows*, kemudian akan muncul *Command Window* yang merupakan tempat interaksi utama antara pengguna dengan MATLAB. Jendela tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar III.1. Gambar *Command Window*

Tanda '>>' adalah *prompt* MATLAB. Pada saat *Command Window* aktif, kursor (umumnya berkedip) seharusnya tampak di sebelah kanan *prompt*. *Prompt* dan kursor menunjukkan bahwa MATLAB sedang menunggu untuk menjawab suatu pertanyaan matematika.

Command Window menyediakan jajaran-perintah (menu) untuk MATLAB yang dapat dilihat pada Gambar III.1 di atas. Menu *Command Window* juga memberi kemudahan untuk mengakses pada saat menggunakan MATLAB. Ada lima menu dalam *Command Window*, yaitu *File*, *Edit*, *View*, *Window*, dan *Help*.

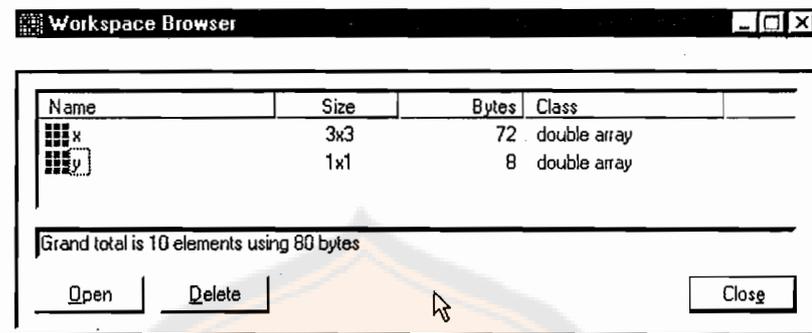
1. *File*

Menu *File* memuat item-item tentang file pada *Command Window*, seperti membuka file, memanggil variabel yang sudah tersimpan, menyimpan variabel, mencetak teks, dan lain-lain. Keterangan lebih lengkap tentang menu *File* dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Submenu	Keterangan
<i>New</i>	Membuka jendela editor baru yang memuat beberapa subentri, yaitu <i>M-File</i> , <i>Figure</i> , dan <i>Model</i> .
- <i>M-file</i>	- Menampilkan Jendela <i>Editor/Debugger</i> baru.
- <i>Figure</i>	- Menampilkan Jendela <i>Figure</i> baru.
- <i>Model</i>	- Menampilkan Jendela <i>Model</i> SIMULINK baru (jika program SIMULINK sudah diinstal)
<i>Open</i>	Membuka file, ditampilkan dengan Jendela <i>Editor/Debugger</i>
<i>Open Selection</i>	Membuka file yang dipilih.
<i>Run Script</i>	Membuka dan menjalankan file <i>script</i> yang diinginkan.
<i>Load Workspace...</i>	Memanggil variabel yang telah disimpan sebelumnya.
<i>Save Workspace as</i>	Menyimpan semua variabel yang ada.
<i>Show Workspace</i>	Membuka Jendela <i>Workspace Browser</i> (keterangan lengkap tentang <i>Workspace Browser</i> terdapat di bawah tabel ini).
<i>Show Graphics Property Editor</i>	Menampilkan Jendela <i>Graphics Property Editor</i> yang dipakai untuk mengatur tampilan grafis dan mengubah beberapa properti, seperti warna grafik, posisi grafik, dll.
<i>Show GUI Layout Tool</i>	Menampilkan Jendela <i>Guide Control Panel</i> yang memperkenalkan alat pemandu (<i>Guide tools</i>) lainnya terbuka, mengontrol bingkai gambar dan menambah properti untuk mengontrol gambar.
<i>Set Path...</i>	Membuka Jendela <i>Path Browser</i> (keterangan lengkap tentang <i>Path Browser</i> terdapat di bawah tabel ini).
<i>Preferences...</i>	Mengatur format tampilan, yaitu <i>General</i> , <i>Command Window Font</i> , dan <i>Copying Options</i> .
<i>Print Setup...</i>	Menset <i>print</i> dan option-option pada <i>print</i> .
<i>Print...</i>	Mencetak semua teks pada <i>Command Window</i> .
<i>Print Selection</i>	Mencetak teks yang dipilih pada <i>Command Window</i> .
<i>Exit MATLAB</i>	Keluar dari MATLAB.

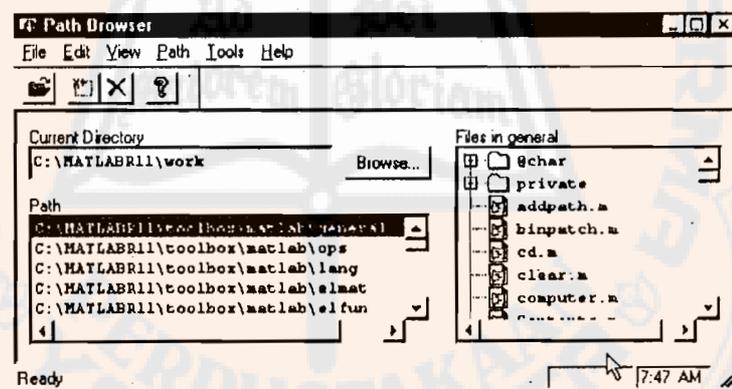
Tabel III.1. Tabel Submenu *File* pada *Command Window*

Data dan variabel yang dibuat dalam *Command Window* tersimpan dalam ruang kerja MATLAB. Kita dapat melihat nama-nama variabel sekaligus dengan ukuran, jumlah *byte* yang digunakan, dan kelasnya yang ada di ruang kerja MATLAB di dalam sebuah jendela, yang dinamakan *Workspace Browser* (Pencari Tempat Kerja MATLAB). Dengan *Workspace Browser*, kita juga dapat menghapus atau membersihkan variabel-variabel tertentu dan mengubah nama variabel sesuai keinginan. Jendela *Workspace Browser* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar III.2. Gambar Jendela *Workspace Browser*

Kita dapat melihat daftar nama *file*, menghapus dan melihat isi *M-file*, melihat atau mengubah direktori atau *folder* aktif, dan sebagainya di dalam sebuah jendela, yang disebut *Path Browser*. Pada Jendela *Path Browser*, direktori aktif ditampilkan di kiri atas dengan tombol *Browse*. *Path Browser* ditampilkan di bawahnya. File-file dalam *path* alamat yang dipilih ditunjukkan dalam kotak di sebelah kanan. Untuk lebih jelas, Jendela *Path Browser* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar III.3. Gambar Jendela *Path Browser*

Jendela *Path Browser* mempunyai enam menu, yaitu *File*, *Edit*, *View*, *Path*, *Tools*, dan *Help*.

i. *File*

Menu *File* memuat item-item tentang membuat file *path* pada Jendela *Path Browser*. Menu *File* pada Jendela *Path Browser* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Open</i>	Membuka dokumen yang ada
<i>Save Path</i>	Menyimpan <i>path</i> yang aktif pada <i>pathdef.m</i>
<i>Exit PathBrowser</i>	Keluar dari <i>Path Browser</i>

Tabel III.2. Tabel Submenu *File* pada Jendela *Path Browser*

ii. *Edit*

Menu *Edit* memuat submenu yang digunakan untuk mengedit *Path Browser*. Menu *Edit* pada Jendela *Path Browser* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Undo</i>	Membatalkan pekerjaan yang baru saja dilakukan.
<i>Redo</i>	Mengerjakan kembali pekerjaan yang baru saja dibatalkan.

Tabel III.3. Tabel Submenu *Edit* pada Jendela *Path Browser*

iii. *View*

Menu *View* memuat submenu yang digunakan untuk mengatur tampilan *Path Browser*. Menu *View* pada Jendela *Path Browser* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Toolbar</i>	Menampilkan atau menghilangkan <i>toolbar</i> pada layar.
<i>Status Bar</i>	Menampilkan atau menghilangkan <i>status bar</i> pada layar.
<i>Editor/Debugger</i>	Menampilkan Jendela <i>Editor/Debugger</i> baru.
<i>Path Browser</i>	Menampilkan Jendela <i>Path Browser</i> .
<i>WorkspaceBrowser</i>	Menampilkan Jendela <i>Workspace Browser</i> .

Tabel III.4. Tabel Submenu *View* pada Jendela *Path Browser*

iv. *Path*

Menu *Path* memuat submenu yang digunakan untuk menambah dan memindahkan *path* serta memperbaiki *default path*. Menu *Path* pada Jendela *Path Browser* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Add to Path...</i>	Menambah direktori pada <i>path</i> .
<i>Remove from Path</i>	Memindahkan dari <i>path</i> .
<i>Refresh</i>	Membaca kembali <i>path</i> dari MATLAB.
<i>Restore Default...</i>	Memperbaiki <i>default path</i> .

Tabel III.5. Tabel Submenu *Path* pada Jendela *Path Browser*

v. *Tools*

Menu *Tools* pada Jendela *Path Browser* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Run</i>	Menjalankan program.
<i>Customize...</i>	Memodifikasi menu tools.
<i>Options...</i>	Mengubah option-option, yaitu <i>General</i> dan <i>Editor</i> .
<i>Font...</i>	Memilih bentuk <i>font</i> .

Tabel III.6. Tabel Submenu *Tool* pada Jendela *Path Browser*

vi. *Help*

Menu *Help* pada Jendela *Path Browser* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>About MATLAB Path Browser</i>	Menampilkan informasi program, nomor versi dan <i>copyright</i> .

Tabel III.7. Tabel Submenu *Help* pada Jendela *Path Browser*

2. *Edit*

Menu *Edit* memuat submenu yang digunakan untuk mengedit teks yang ada di dalam *Command Window*. Menu *Edit* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Undo</i>	Membatalkan pekerjaan yang baru saja dilakukan.
<i>Cut</i>	Memindah teks yang ada di dalam <i>Command Window</i> dan menyimpannya ke dalam <i>Clipboard</i> .
<i>Copy</i>	Mengkopi teks yang ada di dalam <i>Command Window</i> atau dan meletakkannya ke dalam <i>Clipboard</i> .
<i>Paste</i>	Menulis kembali teks yang ada di dalam <i>Clipboard</i> ke dalam <i>Command Window</i> .
<i>Clear</i>	Menghapus variabel dari ruang kerja MATLAB
<i>Select All</i>	Memblok semua teks yang ada di dalam <i>Command Window</i> .
<i>Clear Session</i>	Mengosongkan/menghapus semua teks yang ada di dalam <i>Command Window</i> .

Tabel III.8. Tabel Submenu *Edit* pada *Command Window*

3. *View*

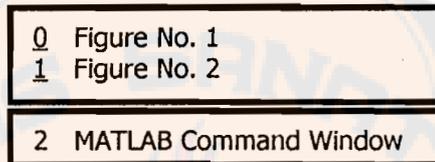
Menu *View* memuat submenu yang digunakan untuk mengatur tampilan *Command Window*. Menu *View* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Toolbar</i>	Menampilkan atau menghilangkan <i>toolbar</i> pada layar.

Tabel III.9. Tabel Submenu *View* pada *Command Window*

4. *Window*

Menu *Window* adalah daftar *Command Window* dan Jendela *Figure* yang sedang aktif. Misalnya ada dua Jendela *Figure* yang sudah dibuat, maka menu yang ditampilkan adalah seperti di bawah ini.



Gambar III.4. Gambar Menu *Window* pada *Command Window*

5. *Help*

Menu *Help* menyediakan akses ke program *help* yang interaktif untuk MATLAB. Menu *Help* memuat beberapa submenu, yaitu :

Submenu	Keterangan
<i>Help Window</i>	Menampilkan daftar topik-topik <i>help</i> utama.
<i>Help Tips</i>	Menampilkan informasi umum mengenai <i>help</i> , <i>help window</i> , dan <i>help desk</i> .
<i>Help Desk (HTML)</i>	Menampilkan sejumlah besar informasi referensi dari <i>Browser Netscape</i> atau <i>Internet Explorer Web</i> . Semua informasi ini juga dapat disimpan dalam disk atau CD-ROM pada sistem sehingga hubungan jaringan tidak mutlak diperlukan.
<i>Examples and Demos</i>	Menampilkan pilihan contoh program dan demo program yang dibuat dengan MATLAB.
<i>Show Licence</i>	Menampilkan perjanjian lisensi..
<i>Join MATLAB Access</i>	Form menjadi <i>MATLAB Access Member</i> .

Tabel III.10. Tabel Submenu *Help* pada *Command Window*.

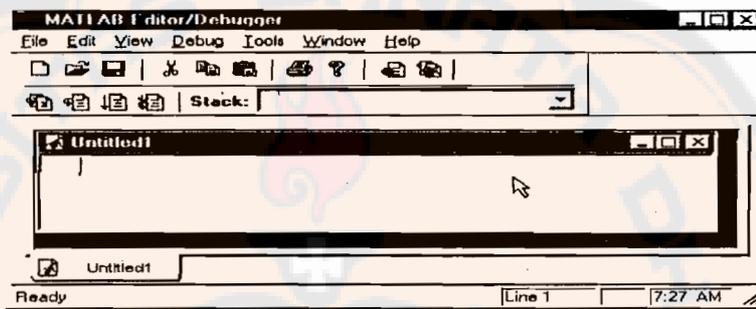
B. Hasil Eksplorasi terhadap Fasilitas Program MATLAB untuk Modus Program

Pada saat kita menggunakan program MATLAB, selain berinteraksi dengan *Command Window*, kita juga berinteraksi dengan Jendela *Editor/Debugger* dan Jendela *Figure*. Kedua jendela tersebut akan muncul jika kita mengklik menu

File-New pada *Command Window*. Di bawah ini akan dijelaskan tentang kedua jendela tersebut.

1. Jendela *Editor/Debugger*

Jendela *Editor/Debugger* digunakan untuk menuliskan file *script* atau *M-file*. Di dalam Jendela *Editor/Debugger* kita dapat menyisipkan titik perhentian dan melakukan eksekusi program per langkah. Jendela *Editor/Debugger* langsung aktif begitu menemui suatu titik perhentian. Jendela *Editor/Debugger* ditunjukkan dalam gambar di bawah ini.



Gambar III.5. Gambar Jendela *Editor/Debugger*

Jendela *Editor/Debugger* mempunyai tujuh menu, yaitu *File*, *Edit*, *View*, *Debug*, *Tools*, *Window*, dan *Help*.

a. *File*

Menu *File* memuat item-item tentang membuat file *script* atau *M-file* pada Jendela *Editor/Debugger*. Menu *File* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>New</i>	Membuka jendela editor baru.
<i>Open</i>	Membuka dokumen.
<i>Close</i>	Menutup Jendela <i>Editor/Debugger</i> tanpa konfirmasi.
<i>Save</i>	Menyimpan dokumen yang sedang aktif.
<i>Save as...</i>	Menyimpan dokumen yang aktif dengan nama baru.
<i>Save All</i>	Menyimpan semua dokumen yang dibuka.
<i>Print</i>	Mencetak dokumen yang sedang aktif.
<i>Print Preview</i>	Memperlihatkan semua halaman dokumen yang aktif.
<i>Print Setup</i>	Menset <i>print</i> dan option-option pada <i>print</i> .
<i>Exit Editor/Debugger</i>	Keluar dari Jendela <i>Editor/Debugger</i> .

Tabel III.11. Tabel Submenu *File* pada Jendela *Editor/Debugger*

b. *Edit*

Menu *Edit* memuat submenu yang digunakan untuk mengedit teks pada Jendela *Editor/Debugger*. Menu *Edit* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Undo</i>	Membatalkan pekerjaan yang baru saja dilakukan.
<i>Redo</i>	Mengerjakan kembali pekerjaan yang baru saja dibatalkan.
<i>Cut</i>	Memindah teks yang ada di dalam Jendela <i>Editor/Debugger</i> dan menyimpannya ke dalam <i>Clipboard</i> .
<i>Copy</i>	Mengkopi teks yang ada di dalam Jendela <i>Editor/Debugger</i> dan meletakkannya ke dalam <i>Clipboard</i> .
<i>Paste</i>	Menulis kembali teks yang ada di dalam <i>Clipboard</i> ke dalam Jendela <i>Editor/Debugger</i> .
<i>Select All</i>	Memblok semua teks dalam Jendela <i>Editor/Debugger</i> .
<i>Find...</i>	Mencari teks di dalam dokumen yang sedang aktif.
<i>Find Next</i>	Mencari kembali teks tersebut pada dokumen yang sama.
<i>Replace...</i>	Menempatkan teks ke tempat yang dikehendaki.
<i>Go To Line</i>	Menempatkan kursor pada baris teks yang dikehendaki.

Tabel III.12. Tabel Submenu *Edit* pada Jendela *Editor/Debugger*

c. *View*

Menu *View* memuat submenu yang digunakan untuk mengatur tampilan pada Jendela *Editor/Debugger*. Menu *View* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Evaluate Selection</i>	Memindahkan teks yang diblok pada Jendela <i>Editor/Debugger</i> ke <i>Command Window</i> .
<i>Auto Indent Selection</i>	Secara otomatis memasukkan baris yang menjorok ke tepi kiri.
<i>Toolbar</i>	Menampilkan atau menghilangkan <i>toolbar</i> pada layar.
<i>Status Bar</i>	Menampilkan atau menghilangkan status bar pada layar.
<i>Editor/Debugger</i>	Menampilkan Jendela <i>Editor/Debugger</i> baru.
<i>Path Browser</i>	Menampilkan Jendela <i>Path Browser</i> .
<i>WorkspaceBrowser</i>	Menampilkan Jendela <i>Workspace Browser</i> .

Tabel III.13. Tabel Submenu *View* pada Jendela *Editor/Debugger*

d. *Debug*

Debug adalah mendeteksi, mencari, dan memperbaiki kesalahan-kesalahan logis atau sintaksis program yang dibuat. Menu *Debug* pada Jendela *Editor/Debugger* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Continue</i>	Melanjutkan eksekusi.
<i>Single Step</i>	Melakukan eksekusi per baris.
<i>Step In</i>	Melangkah ke fungsi lain jika dipanggil.
<i>Quit Debugging</i>	Berhenti men- <i>debug</i> .
<i>Set/Clear Breakpoint</i>	Menset/menghilangkan <i>breakpoint</i> pada baris yang ditentukan. <i>Breakpoint</i> adalah lokasi dalam program di mana pelaksanaan dihentikan sehingga kita dapat menyelidiki status program, isi variabel, dsb.
<i>Clear All Breakpoint</i>	Menghilangkan semua <i>breakpoint</i> .
<i>Stop if Error</i>	Berhenti mengeksekusi program jika terjadi <i>error</i> pada saat program berjalan.
<i>Stop if Warning</i>	Berhenti mengeksekusi program jika ada peringatan.
<i>Stop if NaN or Inf</i>	Berhenti mengeksekusi program jika terdeteksi adanya bukan sebuah angka atau jumlah tak terbatas.

Tabel III.14. Tabel Submenu *Debug* pada Jendela *Editor/Debugger*

e. *Tools*

Menu *Tools* pada Jendela *Editor/Debugger* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Run</i>	Menjalankan program.
<i>Customize...</i>	Memodifikasi menu tools.
<i>Options...</i>	Mengubah option-option. Memuat dua kategori, yaitu <i>General</i> dan <i>Editor</i> .
<i>Font...</i>	Memilih bentuk <i>font</i> pada Jendela <i>Editor/Debugger</i> .

Tabel III.15. Tabel Submenu *Tools* pada Jendela *Editor/Debugger*.

f. *Window*

Kita dapat mengatur tampilan beberapa Jendela *Editor/Debugger* dengan menu *Window*, yaitu :

Submenu	Keterangan
<i>Cascade</i>	Mengatur tampilan beberapa jendela seperti halaman buku.
<i>Tile Horizontally</i>	Mengatur tampilan beberapa jendela menjadi satu kolom.
<i>Tile Vertically</i>	Mengatur tampilan beberapa jendela menjadi satu baris.
<i>Arrange Icons</i>	Membuat icon-icon di bawah jendela.

Tabel III.16. Tabel Submenu *Window* pada Jendela *Editor/Debugger*.

g. *Help*

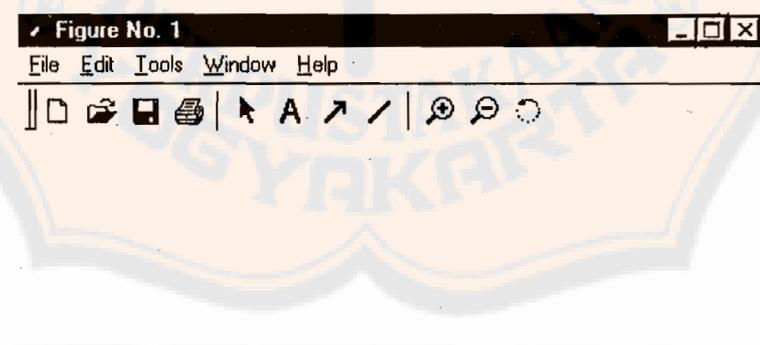
Menu *Help* Pada Jendela *Editor/Debugger* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>About MATLAB Editor/Debugger</i>	Menampilkan informasi program, nomor versi dan <i>copyright</i> .

Tabel III.17. Tabel Submenu *Help* pada Jendela *Editor/Debugger*.

2. Jendela *Figure*

MATLAB menampilkan semua *output* grafis dalam jendela grafis secara terpisah yang disebut Jendela *Figure*. Jendela *Figure* mempunyai beberapa fasilitas yang dapat kita kontrol dengan perintah MATLAB dan fungsi-fungsi MATLAB. Kita dapat membuat grafik dengan berbagai skala dalam Jendela *Figure* dan menampilkan grafik pada Jendela *Figure* menggunakan perintah dari *Command Window*. Jendela *Figure* ditunjukkan dalam gambar di bawah ini.



Gambar III.6. Gambar Jendela *Figure*

Jendela *Figure* mempunyai lima menu, yaitu *File*, *Edit*, *Tools*, *Window*, dan *Help*.

a. *File*

Menu *File* memuat item-item tentang membuat file grafis. Menu *File* pada Jendela *Figure* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>New</i>	Membuka jendela editor baru yang memuat beberapa subentri, yaitu <i>M-File</i> , <i>Figure</i> , dan <i>Model</i> .
<i>Open</i>	Membuka file grafik.
<i>Close</i>	Menutup Jendela <i>Figure</i> tanpa meminta konfirmasi
<i>Save</i>	Menyimpan dokumen yang sedang aktif.
<i>Save as ...</i>	Menyimpan dokumen yang aktif dengan nama baru.
<i>Export</i>	Mengirim dokumen ke tempat lain.
<i>Property Editor</i>	Menampilkan Jendela <i>Graphics Property Editor</i> yang dipakai untuk mengatur tampilan grafis dan mengubah beberapa properti, seperti warna grafik, posisi grafik, dll.
<i>Preferences...</i>	Mengatur format tampilan. Memuat tiga kategori, yaitu <i>General</i> , <i>Command Window Font</i> , dan <i>Copying Options</i> .
<i>Page Setup...</i>	Mengatur posisi Jendela <i>Figure</i> .
<i>Print Setup...</i>	Menset <i>print</i> dan option-option pada <i>print</i> .
<i>Print Preview...</i>	Memperlihatkan semua halaman dokumen yang aktif.
<i>Print...</i>	Mencetak gambar yang ada pada Jendela <i>Figure</i> .

Tabel III.18. Tabel Submenu *File* pada Jendela *Figure*

b. *Edit*

Menu *Edit* memuat submenu yang digunakan untuk mengedit gambar pada Jendela *Figure*. Menu *Edit* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Undo</i>	Membatalkan pekerjaan yang baru saja dilakukan.
<i>Cut</i>	Memindah gambar yang dikehendaki yang ada di dalam Jendela <i>Figure</i> dan menyimpannya ke dalam <i>Clipboard</i> .
<i>Copy</i>	Mengkopi gambar yang dikehendaki yang ada di dalam Jendela <i>Figure</i> dan meletakkannya ke dalam <i>Clipboard</i> .
<i>Paste</i>	Melukis kembali gambar yang ada di dalam <i>Clipboard</i> ke dalam Jendela <i>Figure</i> .
<i>Clear</i>	Menghapus gambar yang ada di dalam Jendela <i>Figure</i> .
<i>Select All</i>	Memilih dokumen yang ada.
<i>Copy Figure</i>	Mengkopi gambar yang ada di dalam Jendela <i>Figure</i> .
<i>Copy Option</i>	Menampilkan Jendela <i>Preferences</i> .

Tabel III.19. Tabel Submenu *Edit* pada Jendela *Figure*

c. *Tools*

Menu *Tools* memuat submenu yang digunakan untuk melengkapi atau memperbaiki tampilan gambar pada Jendela *Figure*.

Menu *Tools* pada Jendela *Figure* berisi :

Submenu	Keterangan
<i>Show Toolbar</i>	Menampilkan atau menghilangkan <i>toolbar</i> pada layar.
<i>Enable Plot Editing</i>	Memperkenankan kita untuk mengedit gambar.
<i>Axes Properties...</i>	Menampilkan jendela yang digunakan untuk memberi keterangan gambar pada Jendela <i>Figure</i> , misalnya judul grafik, nama sumbu, dll.
<i>Line Properties...</i>	Menampilkan jendela yang digunakan untuk mengatur tampilan grafik pada Jendela <i>Figure</i> , misalnya grafik berupa garis mulus, patah-patah, dll. Kita juga dapat mengubah warna grafik sesuai keinginan kita.
<i>Text Properties...</i>	Memilih bentuk <i>font</i> pada <i>Axes Properties</i> .
<i>Unlock/Lock Axes Position</i>	Tidak mengunci/mengunci posisi sumbu koordinat.
<i>Show/Hide Legend</i>	Menampilkan keterangan gambar.
<i>Add</i>	Menambahkan pada gambar : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Axes</i> - Sumbu koordinat - <i>Arrow</i> - Garis panah - <i>Line</i> - Garis - <i>Text</i> - Teks
<i>Zoom In</i>	Memperbesar gambar.
<i>Zoom Out</i>	Memperkecil gambar.
<i>Rotate 3D</i>	Rotasi 3D

Tabel III.20. Tabel Submenu *Tools* pada Jendela *Figure*

d. *Window*

Menu *Window* dalam Jendela *Figure* sama dengan menu *Window* dalam *Command Window* yaitu daftar *Command Window* dan Jendela *Figure* yang sedang aktif.

e. *Help*

Menu *Help* pada Jendela *Figure* menyediakan akses ke program *help* yang interaktif untuk MATLAB. Menu *Help* memuat beberapa submenu, yaitu :

Submenu	Keterangan
<i>Editing Plots</i>	Mengedit gambar
<i>Using MATLAB Graphics</i>	Menampilkan informasi referensi dari <i>Browser Netscape</i> atau <i>Internet Explorer Web</i> (jika terhubung atau tersimpan dalam disk atau CD-ROM) tentang penggunaan grafik pada MATLAB.
<i>Help Window</i>	Menampilkan daftar topik-topik help utama.
<i>Help Tips</i>	Menampilkan informasi umum mengenai <i>help</i> , <i>help window</i> , dan <i>help desk</i> .
<i>Help Desk (HTML)</i>	Menampilkan sejumlah besar informasi referensi dari <i>Browser Netscape</i> atau <i>Internet Explorer Web</i> . Semua informasi ini juga dapat disimpan dalam disk atau CD-ROM pada sistem sehingga hubungan jaringan tidak mutlak diperlukan.
<i>Examples and Demos</i>	Menampilkan pilihan contoh program dan demo program yang dibuat dengan MATLAB.
<i>About MATLAB</i>	Menampilkan informasi program, nomor versi dan <i>copyright</i> .
<i>Join MATLAB Access</i>	Form menjadi <i>MATLAB Access Member</i> .

Tabel III.21. Tabel Submenu *Help* pada Jendela *Figure*

C. Hasil Eksplorasi terhadap Fungsi *M-file*

Fungsi-fungsi *M-file* yang terdapat dalam MATLAB dideskripsikan pada bagian ini. Penyajiannya sudah dipisah-pisahkan menurut 22 kategori, sesuai dengan urutan kategori pada jendela *help* MATLAB dan masing-masing kategori mempunyai beberapa kelompok fungsi. Kategori fungsi beserta kelompok fungsi tersebut adalah

1. Perintah-perintah Umum

- Kelompok Fungsi untuk Informasi Umum

Kelompok fungsi untuk informasi umum adalah kumpulan fungsi yang dapat memberikan informasi dengan cepat mengenai suatu perintah atau fungsi MATLAB. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.1 halaman 112.

- Kelompok Fungsi untuk Mengatur *Workspace*

Fungsi-fungsi untuk mengatur *Workspace* (tempat kerja MATLAB) digunakan untuk melihat isi lokasi kerja MATLAB saat ini dan juga dapat

menghapus suatu variabel dari lokasi kerja atau mengurutkan lokasi kerja dengan bermacam-macam kriteria. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.2 halaman 112.

- Kelompok Fungsi untuk Mengatur Perintah-perintah dan Fungsi-fungsi

Pada saat menggunakan MATLAB, terkadang kita juga membutuhkan informasi tentang perintah atau fungsi. MATLAB menyediakan fungsi-fungsi untuk melihat daftar file atau *M-file* dan mengatur perintah-perintah atau fungsi-fungsi. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.3 halaman 112.

- Kelompok Fungsi untuk Mengatur *Search Path*

Fungsi-fungsi untuk mengatur *Search Path* (pencari alamat MATLAB) digunakan untuk melihat dan mengubah alamat pencarian MATLAB. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.4 halaman 113.

- Kelompok Fungsi untuk Mengatur *Command Window*

Command Window merupakan tempat interaksi utama kita dengan MATLAB. Untuk mengatur *Command Window* kita dapat menggunakan fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini. Fungsi-fungsi tersebut dapat dilihat pada Tabel Lamp1.5 halaman 113.

- Kelompok Fungsi untuk Perintah-perintah Sistem Operasi

Fungsi-fungsi untuk perintah-perintah sistem operasi adalah perintah-perintah yang digunakan pada saat mengoperasikan MATLAB seperti mengubah direktori kerja aktif, mengkopi file, menghapus file, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.6 halaman 113.

- Kelompok Fungsi untuk *Debugging M-file*

Fungsi-fungsi untuk *debugging M-file* digunakan untuk mendeteksi, mencari dan memperbaiki kesalahan-kesalahan logik atau

sintaksis *M-file*. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.7 halaman 114.

- Kelompok Fungsi untuk Profil *M-file*

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.8 halaman 114.

2. Operator dan Karakter Khusus

MATLAB menyediakan kumpulan operator dan karakter khusus untuk beberapa jenis operasi.

- Kelompok Operator Aritmatik

Operator aritmatik digunakan untuk operasi aritmatik seperti jumlah (+), kurang (-), kali (*), dan lain-lain. Operator-operator aritmatik dapat dilihat pada Tabel Lamp1.9 halaman 114.

- Kelompok Operator Relasional

MATLAB menyediakan operator relasional yang terdiri dari semua perbandingan seperti sama dengan (==), tidak sama dengan (~=), kurang dari (<), dan lain-lain. Operator-operator relasional dapat dilihat pada Tabel Lamp1.10 halaman 115.

- Kelompok Operator Logika

Operator logika digunakan untuk menggabung atau menegaskan ekspresi relasi seperti *and*, *or*, *not*, dan lain-lain. Operator-operator logika dapat dilihat pada Tabel Lamp1.11 halaman 115.

- Kelompok Karakter Khusus

MATLAB menyediakan karakter-karakter khusus yang digunakan untuk statemen dalam MATLAB seperti tanda kurung, titik koma, tanda kutip, dan lain-lain. Karakter-karakter khusus dapat dilihat pada Tabel Lamp1.12 halaman 116.

- Kelompok Operator *Bitwise*

MATLAB menyediakan operator *bitwise* yang digunakan untuk operasi *bitwise* seperti *bitwise and*, *bitwise or*, dan lain-lain. Operator-operator *bitwise* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.13 halaman 116.

- Kelompok Operator Himpunan

MATLAB menyediakan operator himpunan yang digunakan untuk operasi himpunan seperti union, irisan, dan lain-lain. Operator-operator himpunan dapat dilihat pada Tabel Lamp1.14 halaman 117.

3. Konstruksi Bahasa Pemrograman

Seperti bahasa pemrograman yang lain, MATLAB menyediakan fasilitas berupa kontrol program untuk mengatur jalannya eksekusi perintah-perintah dalam program.

- Kelompok Fungsi untuk Kontrol Aliran

Fungsi-fungsi untuk kontrol aliran digunakan untuk mengatur jalannya eksekusi perintah-perintah dalam program dengan didasarkan pada struktur pengambilan keputusan. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.15 halaman 117.

- Kelompok Fungsi untuk Evaluasi dan Eksekusi

Fungsi-fungsi untuk evaluasi dan eksekusi digunakan untuk mengeksekusi string sebagai ekspresi MATLAB, menjalankan *script*, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.16 halaman 117.

- Kelompok Fungsi untuk *Script*, Fungsi dan Variabel

Fungsi-fungsi untuk *script*, fungsi dan variabel digunakan untuk membuat keterangan mengenai *script* dan *M-file*, menambah fungsi baru, mendefinisikan variabel, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.17 halaman 118.

- Kelompok Fungsi untuk Penanganan Argumen

Fungsi-fungsi untuk penanganan argumen digunakan untuk mengatur argumen *input* atau *output*. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.18 halaman 118.

- Kelompok Fungsi untuk Menampilkan Pesan

Saat mengeksekusi program, terkadang terdapat kesalahan-kesalahan pada program. Fungsi-fungsi untuk menampilkan pesan digunakan untuk menampilkan pesan bila ada kesalahan pada program. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.19 halaman 118.

- Kelompok Fungsi untuk *Input* Interaktif

Fungsi-fungsi untuk *input* interaktif digunakan untuk meminta *input* dari pemakai. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.20 halaman 119.

4. Matriks Elementer dan Manipulasi Matriks

- Kelompok Fungsi untuk Matriks Elementer

MATLAB menyediakan sejumlah fungsi matriks untuk kegunaan umum seperti matriks nol, matriks identitas, dan lain-lain. Fungsi-fungsi untuk matriks elementer dapat dilihat pada Tabel Lamp1.21 halaman 119.

- Kelompok Fungsi untuk Informasi *Array* Dasar

Kita dapat memperoleh informasi tentang *array* dasar seperti ukuran matriks, panjang vektor, dan lain-lain dengan menggunakan fungsi-fungsi untuk informasi *array* dasar. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.22 halaman 119.

- Kelompok Fungsi untuk Manipulasi Matriks

Fungsi-fungsi untuk manipulasi matriks digunakan untuk menyisipkan, mengambil, dan mengatur kembali sebagian dari matriks dengan mengidentifikasi *subscript* yang berkaitan. Fungsi-fungsi yang

termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.23 halaman 120.

- Kelompok Fungsi untuk Variabel dan Konstanta Khusus

Kelompok fungsi untuk variabel dan konstanta khusus merupakan daftar variabel dan konstanta khusus MATLAB. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.24 halaman 120.

- Kelompok Fungsi untuk Matriks Khusus

Kelompok fungsi untuk matriks khusus merupakan fungsi matriks khusus yang digunakan dalam aljabar linier dan *signal processing* seperti matriks *Hadamard*, matriks *Hilbert*, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.25 halaman 121.

5. Fungsi Matematika Elementer

Fungsi-fungsi di bawah ini merupakan fungsi umum yang penting untuk matematika, terdiri dari :

- Kelompok Fungsi untuk Trigonometri

Fungsi-fungsi untuk trigonometri merupakan fungsi-fungsi untuk mencari nilai sinus, cosinus, tangens, cotangens, secan, dan cosecant. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.26 halaman 122.

- Kelompok Fungsi untuk Eksponensial

Kelompok fungsi untuk eksponensial berisi fungsi-fungsi yang digunakan untuk mencari nilai eksponen dan logaritma suatu bilangan. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.27 halaman 123.

- Kelompok Fungsi untuk Kompleks

Kelompok fungsi untuk kompleks berisi fungsi-fungsi yang berhubungan dengan bilangan kompleks seperti harga mutlak, sudut fase,

kompleks konjugat, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.28 halaman 123.

- Kelompok Fungsi untuk Pembulatan dan Sisa

Fungsi-fungsi untuk pembulatan dan sisa digunakan untuk mencari pembulatan hasil operasi pembagian seperti membulatkan ke arah nol, membulatkan ke bilangan bulat terdekat, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.29 halaman 123.

6. Fungsi-fungsi Matematika Khusus

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi-fungsi Matematika Khusus

Kelompok fungsi untuk fungsi-fungsi matematika khusus berisi fungsi-fungsi matematika tingkat lanjut seperti fungsi *Airy*, fungsi *Bessel*, fungsi *Beta*, fungsi *Gamma*, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.30 halaman 124.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Teori Bilangan

Kelompok fungsi untuk fungsi teori bilangan berisi tentang faktor prima, FPB, KPK, permutasi, kombinasi, dan faktorial. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dilihat pada Tabel Lamp1.31 halaman 125.

- Kelompok Fungsi untuk Transformasi Koordinat

Fungsi-fungsi untuk transformasi koordinat digunakan untuk mentransformasi koordinat satu ke koordinat yang lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.32 halaman 125.

7. Fungsi-fungsi Matriks dan Aljabar Linier Numerik

- Kelompok Fungsi untuk Analisis Matriks

Fungsi-fungsi untuk analisis matriks merupakan fungsi-fungsi yang berguna untuk menyelesaikan masalah-masalah numerik aljabar linier, misalnya normal matriks, rank matriks, determinan, dan lain-lain. Fungsi-

fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.33 halaman 125.

- Kelompok Fungsi untuk Persamaan Linier

Fungsi-fungsi untuk persamaan linier merupakan fungsi-fungsi yang digunakan untuk menemukan penyelesaian dari sejumlah persamaan linier dengan beberapa metode seperti Faktorisasi *Cholesky* dan Faktorisasi LU. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.34 halaman 126.

- Kelompok Fungsi untuk Nilai *Eigen* dan Singular

Fungsi-fungsi untuk nilai eigen dan nilai singular digunakan untuk mencari nilai *eigen* dan nilai singular. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.35 halaman 126.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Matriks

Kelompok fungsi untuk fungsi matriks berisi tentang eksponensial, logaritma, dan akar kuadrat dari suatu matriks. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.36 halaman 126.

- Kelompok Fungsi Bantuan untuk Faktorisasi

Fungsi-fungsi bantuan untuk faktorisasi digunakan pada saat melakukan faktorisasi suatu matriks. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.37 halaman 127.

8. Analisis Data dan Transformasi Fourier

- Kelompok Fungsi untuk Operasi Dasar

MATLAB dapat melakukan analisis statistik pada sekumpulan data dengan menggunakan fungsi-fungsi untuk operasi dasar seperti mean, median, standar deviasi, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.38 halaman 127.



- Kelompok Fungsi untuk Diferensi Hingga

Fungsi-fungsi untuk diferensi hingga digunakan untuk mencari diferensial fungsi dan gradien. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.39 halaman 128.

- Kelompok Fungsi untuk Korelasi

Fungsi-fungsi untuk korelasi digunakan untuk mencari koefisien korelasi, kovarian matriks dan sudut antara dua subruang. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.40 halaman 128.

- Kelompok Fungsi untuk Filter dan Konvolusi

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.41 halaman 128.

- Kelompok Fungsi untuk Transformasi *Fourier*

MATLAB menyediakan fungsi-fungsi untuk melakukan transformasi *Fourier* diskret dan inversnya dalam satu-dimensi dan dua-dimensi. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.42 halaman 128.

- Kelompok Fungsi untuk Suara dan Audio

MATLAB dapat membunyikan vektor seperti suara dengan menggunakan fungsi `sound`. Fungsi-fungsi lain yang berhubungan dengan suara dan audio dapat dilihat pada Tabel Lamp1.43 halaman 129.

- Kelompok Fungsi untuk *Import/Eksport File Audio*

Fungsi-fungsi untuk *import/eksport* file audio digunakan untuk menulis dan membaca file suara *NeXT/SUN* dan *Microsoft WAV/E*. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.44 halaman 129.

9. Interpolasi dan Polinomial

- Kelompok Fungsi untuk Interpolasi Data

Interpolasi merupakan suatu cara memperkirakan nilai fungsi di antara poin data yang telah diketahui. Fungsi-fungsi untuk interpolasi data dapat dilihat pada Tabel Lamp1.45 halaman 129.

- Kelompok Fungsi untuk Interpolasi *Spline*

MATLAB menyediakan fungsi-fungsi untuk interpolasi *spline* seperti interpolasi *spline* kubik, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.46 halaman 129.

- Kelompok Fungsi untuk Analisis Geometri

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.47 halaman 130.

- Kelompok Fungsi untuk Polinomial

Dalam MATLAB, polinomial direpresentasikan sebagai vektor baris dari koefisien-koefisien polinomial tersebut dalam urutan dari derajat tertinggi ke derajat terendah. Kelompok fungsi untuk polinomial berisi fungsi-fungsi untuk mencari akar polinomial, perkalian polinomial, pembagian polinomial, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.48 halaman 130.

10. Fungsi *Function* dan Penyelesaian ODE (*Ordinary Differential Equation*)

- Kelompok Fungsi untuk Optimisasi dan Pencarian Akar

Fungsi-fungsi untuk optimisasi dan pencarian akar digunakan untuk meminimumkan fungsi dan mencari pembuat nol fungsi. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.49 halaman 130.

- Kelompok Fungsi untuk Penanganan *Option* Optimisasi

Fungsi-fungsi untuk penanganan *option* optimisasi berguna untuk memanggil, membuat atau mengubah struktur *option* optimisasi. Fungsi-

fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.50 halaman 130.

- Kelompok Fungsi untuk Integral Numerik (Quadratur)

Luas di bawah fungsi $f(x)$ dapat ditentukan dengan integral numerik $f(x)$. Fungsi-fungsi untuk integral numerik dapat dilihat pada Tabel Lamp1.51 halaman 131.

- Kelompok Fungsi untuk Penggambaran

Untuk menggambar grafik fungsi, MATLAB menyediakan sejumlah fungsi untuk menggambar. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.52 halaman 131.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Objek Inline

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.53 halaman 131.

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.54 halaman 131.

- Kelompok Fungsi untuk Penyelesaian Persamaan Diferensial Biasa

MATLAB menyediakan fungsi-fungsi untuk menyelesaikan persamaan diferensial non-stiff, persamaan diferensial moderately stiff, dan persamaan diferensial stiff dengan bermacam-macam metode. Fungsi-fungsi untuk penyelesaian persamaan diferensial biasa dapat dilihat pada Tabel Lamp1.55 halaman 131.

- Kelompok Fungsi untuk Penanganan *Option* ODE

Kelompok fungsi untuk penanganan *option* ODE berisi fungsi-fungsi untuk membuat/menghapus struktur ODE *option* dan membaca parameter ODE *option*. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.56 halaman 132.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi *Output* ODE

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.57 halaman 132.

11. Matriks Jarang

Dalam praktik aplikasi, terkadang matriks hanya berisi beberapa elemen tak nol. Matriks seperti ini disebut matriks jarang.

- Kelompok Fungsi untuk Matriks Jarang Elementer

Fungsi-fungsi untuk matriks jarang digunakan untuk membuat matriks identitas jarang, matriks jarang dibentuk melalui diagonal, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.58 halaman 132.

- Kelompok Fungsi untuk Konversi Matriks Biasa ke Matriks Jarang

Fungsi-fungsi untuk konversi matriks biasa ke matriks jarang digunakan untuk menciptakan matriks jarang, konversi matriks jarang ke matriks biasa, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.59 halaman 132.

- Kelompok Fungsi untuk Menggunakan Matriks Jarang

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.60 halaman 133.

- Kelompok Fungsi untuk Algoritma Pengaturan

Kelompok fungsi ini berisi tentang permutasi kolom, permutasi random, dan lain-lain. Fungsi-fungsi untuk algoritma pengaturan dapat dilihat pada Tabel Lamp1.61 halaman 133.

- Kelompok Fungsi Aljabar Linier

Fungsi-fungsi untuk aljabar linier digunakan untuk mencari sedikit nilai eigen dan nilai singular, faktorisasi, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.62 halaman 133.

- Kelompok Fungsi untuk Persamaan Linier (Metoda Iteratif)

Kelompok fungsi ini berisi metode konjugat gradien, metode bikonjugat gradien, dan lain-lain. Fungsi-fungsi untuk persamaan linier (metoda iteratif) dapat dilihat pada Tabel Lamp1.63 halaman 134.

- Kelompok Fungsi untuk Operasi pada Graf

Fungsi-fungsi untuk operasi pada graf digunakan untuk menggambar graf pohon, membuat pohon eliminasi, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.64 halaman 134.

- Kelompok Fungsi untuk Lain-lain

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.65 halaman 134.

12. Grafik Dua-Dimensi

MATLAB menyediakan berbagai macam fungsi untuk memperlihatkan data dalam bentuk grafik dua dimensi.

- Kelompok Fungsi untuk Grafik X-Y Elementer

Fungsi-fungsi untuk grafik X-Y elementer digunakan untuk menggambar grafik linier, grafik berskala, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.66 halaman 134.

- Kelompok Fungsi untuk Kontrol Sumbu

Fungsi-fungsi untuk kontrol sumbu digunakan untuk mengontrol tampilan sumbu grafik seperti penskalaan dan tampilan sumbu, menciptakan sumbu, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.67 halaman 135.

- Kelompok Fungsi untuk Keterangan Grafik

Fungsi-fungsi untuk keterangan grafik digunakan untuk memberi keterangan pada grafik seperti memberi judul grafik, keterangan grafik, dan

lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.68 halaman 135.

- Kelompok Fungsi untuk Pencetakan

Fungsi-fungsi untuk pencetakan digunakan untuk mencetak grafik. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.69 halaman 135.

13. Grafik Tiga-Dimensi

MATLAB menyediakan berbagai macam fungsi untuk memperlihatkan data dalam bentuk grafik tiga dimensi.

- Kelompok Fungsi untuk Grafik Tiga-Dimensi Elementer

Fungsi-fungsi untuk grafik tiga-dimensi elementer digunakan untuk menggambar titik, garis, atau permukaan dalam ruang tiga dimensi. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.70 halaman 135.

- Kelompok Fungsi untuk Kontrol Warna

Fungsi-fungsi untuk kontrol warna digunakan untuk mengatur tampilan warna grafik. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.71 halaman 136.

- Kelompok Fungsi untuk Pencahayaan

Fungsi-fungsi untuk pencahayaan digunakan untuk mengatur pencahayaan grafik. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.72 halaman 136.

- Kelompok Fungsi untuk Peta Warna

MATLAB mendefinisikan peta warna sebagai matriks tiga kolom. Setiap baris dari matriks tersebut mendefinisikan warna tertentu menggunakan bilangan dalam range antara 0 sampai dengan 1. Kelompok fungsi untuk Peta Warna berisi beberapa fungsi MATLAB yang menghasilkan peta warna yang sudah didefinisikan. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.73 halaman 137.

- Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Sumbu

Fungsi-fungsi untuk pengontrolan sumbu digunakan untuk mengatur sumbu seperti penskalaan, menciptakan sumbu, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.74 halaman 137.

- Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Kamera

Fungsi-fungsi untuk pengontrolan kamera digunakan untuk mengatur posisi kamera, sudut pandang kamera, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.75 halaman 138.

- Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Kamera Tingkat Tinggi

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.76 halaman 138.

- Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Cahaya Tingkat Tinggi

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.77 halaman 138.

- Kelompok Fungsi untuk Keterangan Grafis

Fungsi-fungsi untuk keterangan grafis digunakan untuk memberi keterangan pada grafik seperti judul grafik, label sumbu, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.78 halaman 138.

- Kelompok Fungsi untuk Mencetak Grafis

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.79 halaman 139.

14. Grafik Khusus

- Kelompok Fungsi untuk Grafik Dua-Dimensi Khusus

MATLAB menyediakan fungsi grafik dua dimensi yang lain untuk menampilkan grafik yang sama dengan tampilan yang berbeda bentuknya. Fungsi-fungsi untuk grafik dua-dimensi khusus dapat digunakan untuk

membuat grafik batang, grafik roti, histogram, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.80 halaman 139.

- Kelompok Fungsi untuk Kontur dan Grafik Dua-Setengah-Dimensi

Fungsi-fungsi untuk kontur dan grafik dua-setengah-dimensi digunakan untuk menggambar suatu grafik kontur, mewarnai grafik kontur, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.81 halaman 140.

- Kelompok Fungsi untuk Grafik Tiga-Dimensi Khusus

MATLAB menyediakan fungsi grafik tiga dimensi yang lain untuk menampilkan grafik yang sama dengan tampilan yang berbeda bentuknya. Fungsi-fungsi untuk grafik tiga-dimensi khusus dapat dilihat pada Tabel Lamp1.82 halaman 140.

- Kelompok Fungsi untuk Volume dan Visualisasi Vektor

Fungsi-fungsi untuk volume dan visualisasi vektor digunakan untuk menggambar grafik dan visualisasi vektor. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.83 halaman 141.

- Kelompok Fungsi untuk Menampilkan *Image* dan File I/O

Fungsi-fungsi untuk menampilkan *image* dan file I/O digunakan untuk menampilkan dan memperbaiki tampilan *image*, membaca dan menulis file *image*, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.84 halaman 141.

- Kelompok Fungsi untuk Film dan Animasi

MATLAB menyediakan fungsi-fungsi untuk memvisualisasikan film dan animasi. Kita dapat menyimpan beberapa barisan plot dan kemudian memainkan kembali barisan plot tersebut dalam sebuah film pendek dengan fungsi `getframe` dan `movie`. Fungsi-fungsi untuk film dan animasi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel Lamp1.85 halaman 142.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi yang Berhubungan dengan Warna

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.86 halaman 142.

- Kelompok Fungsi untuk Pemodelan Padat

Fungsi-fungsi untuk pemodelan padat digunakan untuk menciptakan silinder, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.87 halaman 142.

15. Penanganan Grafik

- Kelompok Fungsi untuk Menampilkan Jendela *Figure* dan Kontrol

Fungsi-fungsi untuk menampilkan Jendela *Figure* dan kontrol digunakan untuk menampilkan dan mengatur Jendela *Figure*. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.88 halaman 142.

- Kelompok Fungsi untuk Penciptaan Sumbu dan Kontrol

Fungsi-fungsi untuk penciptaan sumbu dan kontrol digunakan untuk membuat dan mengatur sumbu grafik. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.89 halaman 143.

- Kelompok Fungsi untuk Menangani Objek Grafik

Fungsi-fungsi untuk menangani objek grafik digunakan untuk membuat objek grafik seperti menciptakan sumbu, garis, *patch*, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.90 halaman 143.

- Kelompok Fungsi untuk Menangani Operasi Grafik

Fungsi-fungsi untuk menangani operasi grafik digunakan untuk melakukan operasi grafik seperti menset atau memperoleh properti objek, menghapus objek, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.91 halaman 144.

- Kelompok Fungsi untuk Pencetakan

Fungsi-fungsi untuk pencetakan digunakan untuk mencetak grafik. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.92 halaman 144.

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.93 halaman 144.

16. Alat-alat *Graphical User Interface* (GUI)

User interface adalah metode untuk berinteraksi antara pengguna dan komputer atau program komputer. GUI adalah *user interface* yang dibuat dengan objek grafik seperti jendela, *icon*, tombol, menu dan teks.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi GUI

Fungsi-fungsi untuk fungsi GUI digunakan untuk menciptakan kontrol dan menu *user interface*, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.94 halaman 145.

- Kelompok Fungsi untuk Alat Desain GUI

Fungsi-fungsi untuk alat desain GUI digunakan untuk mendesain GUI, menu edit, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.95 halaman 145.

- Kelompok Fungsi untuk Kotak Dialog

Fungsi-fungsi untuk kotak dialog digunakan untuk membuat kotak dialog antara pengguna dengan komputer atau program komputer seperti kotak dialog kesalahan, kotak dialog *help*, kotak dialog peringatan, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.96 halaman 146.

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti Menu

Menu digunakan dalam setiap sistem *windowing* yang memperkenalkan pengguna untuk memilih perintah dan *option*. Fungsi-fungsi untuk utiliti menu ini digunakan untuk membuat menu dan submenu.

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.97 halaman 146.

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti Pengelompokan Tombol *Toolbar*

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk mengelompokkan grup tombol *toolbar*. Fungsi-fungsi untuk utiliti pengelompokan tombol *toolbar* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.98 halaman 147.

- Kelompok Fungsi untuk Preferensi

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini berhubungan dengan pilihan-pilihan atau preferensi. Fungsi-fungsi untuk preferensi dapat dilihat pada Tabel Lamp1.99 halaman 147.

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti Lain-lain

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk mencari objek, menset objek, dan lain-lain. Fungsi-fungsi untuk utiliti lain-lain dapat dilihat pada Tabel Lamp1.100 halaman 147.

17. Karakter String

Karakter string dalam MATLAB adalah nilai-nilai ASCII yang ditampilkan representasinya. ASCII adalah singkatan dari *American national Standard Code for Information Interchange*, yaitu kode berupa seperangkat 8 bit berbentuk angka 1 dan 0 untuk mewakili karakter-karakter *alphanumeric*. Karakter string pada MATLAB adalah teks yang diawali dan diakhiri dengan apostrop (tanda kutip).

- Kelompok Fungsi Umum

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini adalah fungsi string secara umum seperti menciptakan karakter string, dan lain-lain. Fungsi-fungsi umum dapat dilihat pada Tabel Lamp1.101 halaman 148.

- Kelompok Fungsi untuk Pengujian String

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk membandingkan string, menggabungkan string, dan lain-lain. Fungsi-fungsi untuk pengujian string dapat dilihat pada Tabel Lamp1.102 halaman 148.

- Kelompok Fungsi untuk Konversi String ke Bilangan

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.103 halaman 149.

- Kelompok Fungsi untuk Konversi Bilangan Basis

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.104 halaman 149.

18. File Input/Output

Fungsi File I/O MATLAB memperbolehkan kita untuk membaca langsung koleksi data dalam format lain ke dalam MATLAB.

- Kelompok Fungsi untuk Membuka dan Menutup File

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.105 halaman 149.

- Kelompok Fungsi untuk File I/O Biner

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk membaca dan menulis file data biner. Fungsi-fungsi untuk file I/O biner dapat dilihat pada Tabel Lamp1.106 halaman 149.

- Kelompok Fungsi untuk File I/O Terformat

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk membaca dan menulis data terformat. Fungsi-fungsi untuk file I/O terformat dapat dilihat pada Tabel Lamp1.107 halaman 150.

- Kelompok Fungsi untuk Konversi String

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini merupakan fungsi untuk menuliskan data terformat ke string dan membaca string dengan format

terkontrol. Fungsi-fungsi untuk konversi string dapat dilihat pada Tabel Lamp1.108 halaman 150.

- Kelompok Fungsi untuk Pengaturan Posisi dalam File

Dengan menggunakan kelompok fungsi ini kita dapat menset dan mengetahui posisi file pada saat operasi *input* atau *output* berikutnya dilakukan. Fungsi-fungsi untuk pengaturan posisi dalam file dapat dilihat pada Tabel Lamp1.109 halaman 150.

- Kelompok Fungsi untuk Penanganan Nama File

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk mengatur nama file. Kelompok Fungsi untuk penanganan nama file dapat dilihat pada Tabel Lamp1.110 halaman 150.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Impor/Ekspor File

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk membaca dan menulis file yang diimpor atau diekspor. Fungsi-fungsi untuk fungsi impor/ekspor file dapat dilihat pada Tabel Lamp1.111 halaman 151.

- Kelompok Fungsi untuk Antarmuka *Help* untuk HDF (*Hierarchical Data Format*) Library

HDF (*Hierarchical Data Format*) adalah format data biasa yang dikembangkan untuk membantu ilmuwan dan *programmer*, digunakan untuk menyimpan, mentransfer, dan mendistribusikan kumpulan data dan produk program yang sudah jadi dalam bentuk mesin yang berbeda-beda dan dengan *software* yang berbeda pula. HDF juga berarti koleksi *software*, aplikasi antarmuka dan utiliti yang terdiri dari HDF *library* dan memperkenalkan pemakainya untuk bekerja dengan menggunakan file HDF (<http://hdf.ncsa.uiuc.edu>). Fungsi-fungsi untuk antarmuka *help* untuk HDF (*Hierarchical Data Format*) *library* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.112 halaman 151.

- Kelompok Fungsi untuk Antarmuka *Help* untuk HDF-EOS (*Hierarchical Data Format - Earth Observing System*) Library

HDF dipilih oleh NASA dan ESDIS sebagai standar format untuk pertukaran data dari data EOS (*Earth Observing System*). Hasil data dan tipe data yang dihasilkan oleh misi EOS (untuk sekarang dan besok) kebanyakan adalah tipe data geolokasi (garis lintang, garis bujur, dan ketinggian dari permukaan laut atau bumi) atau kumpulan data yang berhubungan dengan geolokasi atau informasi sementara. HDF-EOS juga dapat digunakan untuk *subsetting* kumpulan data dari titik (*point*), petak (*swath*) dan jaring (*grid*) dalam hubungannya dengan waktu dan geolokasi (<http://hdfeos.gsfc.nasa.gov>). Fungsi-fungsi untuk antarmuka *help* untuk HDF-EOS (*Hierarchical Data Format - Earth Observing System*) library dapat dilihat pada Tabel Lamp1.113 halaman 151.

- Kelompok Fungsi untuk Impor/Ekspor File *Image*

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk membaca dan menyimpan *image* yang terdapat dalam file grafik. Fungsi-fungsi untuk impor/ekspor file *image* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.114 halaman 152.

- Kelompok Fungsi untuk Impor/Ekspor File Audio

Fungsi untuk Impor/Ekspor File Audio digunakan untuk membaca dan menulis file suara. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini sama dengan kelompok fungsi pada kategori Analisis Data dan Interpolasi Fourier, sehingga fungsi-fungsinya dapat dilihat pada Tabel Lamp1.44 halaman 129.

- Kelompok Fungsi untuk *Command Window I/O*

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini berhubungan dengan *Command Window*. Fungsi-fungsi untuk *Command Window I/O* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.115 halaman 152.

- Kelompok Fungsi untuk Bantuan File FIG untuk *Plotedit* dan *Printframes*

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk mengisi dan menyimpan sebuah objek *Handle Graphics*. Fungsi-fungsi untuk bantuan file FIG untuk *plotedit* dan *printframes* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.116 halaman 152.

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.117 halaman 152.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Kuno

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.118 halaman 152.

19. Waktu dan Tanggal

- Kelompok Fungsi untuk Tanggal dan Waktu Saat Ini

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk menuliskan tanggal dan waktu saat ini dalam bentuk bilangan maupun string tanggal. Fungsi-fungsi untuk tanggal dan waktu saat ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.119 halaman 153.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Dasar

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk representasi string dari tanggal, dan lain-lain. Fungsi-fungsi untuk fungsi dasar dapat dilihat pada Tabel Lamp1.120 halaman 153.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Penanggalan

MATLAB dapat membuat kalender untuk setiap bulan yang kita minta dan menemukan nama hari dari string tanggal atau bilangan tanggal dengan menggunakan fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini. Fungsi-fungsi untuk fungsi penanggalan dapat dilihat pada Tabel Lamp1.121 halaman 153.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Waktu

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk operasi-operasi yang menyangkut waktu. Fungsi-fungsi untuk fungsi waktu dapat dilihat pada Tabel Lamp1.122 halaman 153.

20. Tipe Data dan Struktur

- Kelompok Fungsi untuk Tipe Data (Class)

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini digunakan untuk menciptakan tipe data dan mengkonversi tipe data, misalnya menciptakan matriks jarang, menciptakan string, menciptakan sel array, dan lain-lain. Fungsi-fungsi untuk tipe data (*class*) dapat dilihat pada Tabel Lamp1.123 halaman 154.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Array Multidimensi

Kita dapat mengisikan data pada suatu sel *array* yang berada di luar dimensi *array* tersebut. MATLAB secara otomatis akan memperbesar *array* itu dan mengisi sel-sel antara dengan matriks numerik kosong. Fungsi-fungsi untuk fungsi array multidimensi dapat dilihat pada Tabel Lamp1.124 halaman 154.

- Kelompok Fungsi untuk Sel Array

Sel *array* adalah suatu *array* yang elemennya berupa sel. Setiap sel dalam *array* dapat memuat semua jenis tipe data MATLAB, meliputi *array*, teks, objek simbolik, sel *array*, dan struktur. Fungsi-fungsi untuk sel *array* digunakan untuk menciptakan sel *array*, menampilkan isi sel *array*, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.125 halaman 155.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Struktur

Struktur adalah objek MATLAB dengan “kontainer data” yang dinamakan *field*. Seperti elemen-elemen suatu sel *array*, *field* dari suatu struktur yang dapat memuat segala jenis tipe data. Fungsi-fungsi untuk fungsi struktur digunakan untuk memperoleh isi *field* struktur, menset isi *field*

struktur, menghapus isi *field* struktur, dan lain-lain. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.126 halaman 155.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi *Object Oriented Programming*

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.127 halaman 155.

- Kelompok Operator Berbeban Lebih

MATLAB menyediakan operator untuk operasi dua buah *array* seperti minus, plus, times, dan lain-lain. Operator-operator berbeban lebih dapat dilihat pada Tabel Lamp1.128 halaman 156.

21. File Antarmuka Sistem Operasi *Windows* (*Dynamic Data Exchange* (DDE)/ActiveX)

MATLAB menyediakan fungsi-fungsi yang memungkinkan MATLAB untuk mengakses aplikasi *Windows* lainnya dan sebaliknya dalam bermacam-macam keadaan. Fungsi ini menggunakan *dynamic data exchange* (DDE) atau ActiveX, *software* yang memperkenankan aplikasi *Microsoft Windows* untuk berkomunikasi dengan program lain dengan mengubah data.

- Kelompok Fungsi untuk Klien ActiveX

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.129 halaman 157.

- Kelompok Fungsi untuk Demo ActiveX

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.130 halaman 157.

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Klien DDE

Fungsi-fungsi yang termasuk dalam kelompok ini dapat dilihat pada Tabel Lamp1.131 halaman 157.

22. Contoh dan Demo

MATLAB menyediakan bermacam-macam contoh dan demo yang dibuat dengan program MATLAB.

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/*Introduction*

Kelompok fungsi ini berisi demo program MATLAB dalam berbagai masalah. Fungsi-fungsi untuk MATLAB/*Introduction* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.132 halaman 157.

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Matriks

Kelompok fungsi ini merupakan kumpulan fungsi contoh dan demo program yang berhubungan dengan matriks. Fungsi-fungsi untuk MATLAB/Matriks dapat dilihat pada Tabel Lamp1.133 halaman 158.

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Numerik

Kelompok fungsi ini merupakan kumpulan fungsi contoh dan demo program yang berhubungan dengan masalah numerik. Fungsi-fungsi untuk MATLAB/Numerik dapat dilihat pada Tabel Lamp1.134 halaman 158.

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Visualisasi

Kelompok fungsi ini merupakan kumpulan fungsi contoh dan demo program visualisasi. Fungsi-fungsi untuk MATLAB/Visualisasi dapat dilihat pada Tabel Lamp1.135 halaman 159.

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Bahasa

Kelompok fungsi ini merupakan kumpulan fungsi contoh dan demo program dengan bahasa MATLAB yang berhubungan dengan grafik. Fungsi-fungsi untuk MATLAB/Bahasa dapat dilihat pada Tabel Lamp1.136 halaman 159.

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/ODE

Kelompok fungsi ini merupakan kumpulan fungsi contoh dan demo program masalah ODE (*Ordinary Differential Equation*). Fungsi-fungsi untuk MATLAB/ODE dapat dilihat pada Tabel Lamp1.137 halaman 160.

- Kelompok Fungsi untuk *Extra/Gallery*

Kelompok fungsi ini merupakan kumpulan fungsi contoh dan demo program yang menghasilkan gambar. Fungsi-fungsi untuk *Extra/Gallery* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.138 halaman 161.

- Kelompok Fungsi untuk *Extra/Game*

Kelompok fungsi ini merupakan kumpulan fungsi contoh dan demo program yang menghasilkan permainan. Fungsi-fungsi untuk *Extra/Game* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.139 halaman 161.

- Kelompok Fungsi untuk *Extra/Lain-lain*

Kelompok fungsi ini merupakan kumpulan fungsi contoh dan demo program untuk aplikasi lainnya. Fungsi-fungsi untuk lain-lain dapat dilihat pada Tabel Lamp1.140 halaman 161.

- Kelompok fungsi untuk Demo Umum/Fungsi *Help*

Kelompok fungsi ini merupakan kumpulan fungsi contoh dan demo program umum atau *help*. Fungsi-fungsi untuk demo umum/fungsi *help* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.141 halaman 162.

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Fungsi *Help*

Fungsi-fungsi untuk MATLAB/Fungsi *Help* dapat dilihat pada Tabel Lamp1.142 halaman 162.

BAB IV
ANALISIS HASIL EKPLORASI PROGRAM MATLAB

Bab IV berisi analisis data yang bertitik tolak dari hasil eksplorasi program MATLAB pada Bab III. Analisis dititikberatkan pada hasil eksplorasi terhadap fungsi *M-file*. Dengan alasan, hasil eksplorasi terhadap fasilitas program MATLAB untuk modus interaktif dan untuk modus program, secara langsung maupun tidak langsung pasti digunakan dalam proses belajar mengajar di kelas bila MATLAB digunakan sebagai media pembelajaran atau sumber belajar.

Untuk hasil eksplorasi terhadap fungsi *M-file*, analisis akan dilakukan terhadap fungsi *M-file* dengan cara memilih dan mengelompokkan fungsi-fungsi *M-file* yang dapat mendukung proses belajar mengajar matematika di SMU, yaitu analisis fungsi *M-file* untuk materi pokok matematika dan analisis fungsi *M-file* untuk pendukung materi pokok matematika.

A. Analisis Fungsi *M-file* untuk Materi Pokok Matematika

Analisis fungsi *M-file* untuk materi pokok matematika dilakukan dengan cara memilih dan mengelompokkan fungsi-fungsi *M-file* yang terkait langsung dengan materi pokok matematika, dan sesuai dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Fungsi-fungsi *M-file* tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini.

- Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Logaritma
(Kelas I semester 1)

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
log10	Logaritma biasa (basis 10)
log2	Logaritma berbasis 2
pow2	Pemangkatan berbasis 2
sqrt	Akar kuadrat
nextpow2	Pangkat 2 berikut yang lebih besar
exp	Ekspensial
log	Logaritma natural

Tabel IV.1. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Logaritma

**- Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Trigonometri
(Kelas I semester 2)**

Fungsi M-File	Keterangan
sin	Sinus
asin	Invers sinus
cos	Cosinus
acos	Invers cosinus
tan	Tangens
atan	Invers tangens
atan2	Invers tangens empat-kuadran
sec	Secan
asec	Invers secan
csc	Cosecan
acsc	Invers cosecan
cot	Cotangens
acot	Invers cotangens

Tabel IV.2. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Trigonometri

**- Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Dimensi Tiga
(Kelas I semester 2)**

Fungsi M-File	Keterangan
plot3	Menggambar garis-garis dan titik-titik dalam ruang tiga-dimensi

Tabel IV.3. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Dimensi Tiga

- Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Statistika

(Kelas II IPA, Kelas II IPS dan Kelas II Bahasa semester 1)

Fungsi M-File	Keterangan
max	Komponen terbesar
min	Komponen terkecil
sort	Mengurutkan dari kecil ke besar
sortrows	Mengurutkan baris dari kecil ke besar
sum	Jumlah elemen-elemen
prod	Produk elemen-elemen
mean	Nilai rata-rata
median	Nilai median
std	Standar deviasi/simpangan baku
bar	Grafik batang
barh	Grafik batang horisontal
hist	Histogram
cumsum	Jumlah kumulatif elemen-elemen
cumprod	Produk kumulatif elemen-elemen

Tabel IV.4. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Statistika

- Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Peluang

(Kelas II IPA, Kelas II IPS dan Kelas II Bahasa semester 1)

Fungsi M-File	Keterangan
factorial	Fungsi faktorial
perms	Semua permutasi yang mungkin
nchoosek	Semua kombinasi dari N elemen diambil K elemen

Tabel IV.5. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Peluang

- Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Sukubanyak

(Kelas II IPA semester 2)

Fungsi M-File	Keterangan
conv	Perkalian sukubanyak
deconv	Pembagian sukubanyak
roots	Menemukan akar sukubanyak
poly	Konversi akar-akar ke sukubanyak

Tabel IV.6. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Sukubanyak

- **Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Kalkulus Diferensial**

(Kelas II IPA dan Kelas II IPS semester 2)

Fungsi M-File	Keterangan
diff	Diferensi dan pendekatan derivatif
gradient	Pendekatan gradien
polyder	Diferensial polinomial
fminbnd	Meminimumkan fungsi nonlinier satu variabel

Tabel IV.7. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Kalkulus Diferensial

- **Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Kalkulus Integral**

(Kelas III IPA dan Kelas III IPS semester 1)

Fungsi M-File	Keterangan
trapz	Integrasi numerik trapezoidal
quad	Evaluasi integral numerik, metode <i>low-order</i>
quad8	Evaluasi integral numerik, metode <i>high-order</i>

Tabel IV.8. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Kalkulus Integral

- **Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Matriks**

(Kelas III IPA, Kelas III IPS dan Kelas III Bahasa semester 1)

Fungsi M-File	Keterangan
zeros	<i>Array</i> dengan semua elemen bernilai nol
ones	<i>Array</i> dengan semua elemen bernilai satu
eye	Matrik identitas
size	Ukuran/ordo matriks
isempty	Benar jika matriks kosong
isequal	Benar jika kedua <i>array</i> identik/sama
diag	Diagonal matriks
tril	Matriks segitiga bawah
triu	Matriks segitiga atas
det	Determinan
inv	Invers matriks
\ dan /	Penyelesaian persamaan linier; gunakan " <i>help slash</i> "
intro	Pengenalan operasi matriks dasar MATLAB

Tabel IV.9. Kelompok Fungsi untuk Materi Pokok Matriks

Selain fungsi yang terkait langsung dengan materi pokok matematika, ternyata terdapat fungsi yang dapat digunakan pada beberapa materi pokok matematika, yaitu

Fungsi M-File	Keterangan
ezplot	Penggambar grafik fungsi sederhana
fplot	Penggambar grafik fungsi
plot	Penggambar grafik

Tabel IV.10. Kelompok Fungsi untuk Penggambar Grafik

Fungsi-fungsi penggambar grafik tersebut dapat digunakan pada materi pokok Persamaan dan Fungsi Kuadrat (Kelas I semester 1); Kalkulus Diferensial (Kelas II IPA dan Kelas II IPS semester 2); Persamaan, Fungsi, dan Pertidaksamaan Eksponen (Kelas III IPA semester 2); dan Persamaan, Fungsi, dan Pertidaksamaan Logaritma (Kelas III IPA semester 2).

B. Analisis Fungsi *M-file* untuk Pendukung Materi Pokok Matematika

Selain fungsi-fungsi *M-file* yang terdapat pada bagian A, masih terdapat fungsi-fungsi *M-file* yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar matematika di SMU yang berperan sebagai pendukung materi pokok matematika. Fungsi-fungsi *M-file* tersebut biasanya digunakan pada saat memakai modus interaktif atau modus program. Sehingga analisis fungsi *M-file* untuk pendukung materi pokok matematika akan dipisahkan menjadi dua, yaitu analisis fungsi *M-file* untuk modus interaktif dan analisis fungsi *M-file* untuk modus program. Analisis untuk kedua modus tersebut dilakukan dengan cara memilih fungsi-fungsi *M-file* yang dapat mendukung materi pokok matematika, pada setiap kategori fungsi yang terdapat dalam Bab III bagian C.

1. Analisis Fungsi *M-file* untuk Modus Interaktif

Fungsi-fungsi *M-file* di bawah ini adalah fungsi-fungsi *M-file* yang berperan sebagai pendukung materi pokok matematika untuk modus interaktif dalam proses belajar mengajar matematika di SMU.

- Fungsi *M-file* tentang Operator dan Karakter Khusus

Operator dan karakter khusus banyak digunakan pada saat memberikan pertanyaan kepada MATLAB. Fungsi *M-file* tentang Operator dan Karakter Khusus yang dapat digunakan adalah fungsi-fungsi *M-file* yang termasuk dalam Kelompok Operator Aritmatik (lihat Tabel Lamp1.9 halaman 114), Kelompok Operator Relasional (lihat Tabel Lamp1.10 halaman 115), Kelompok Operator Logika (lihat Tabel Lamp1.11 halaman 115), Kelompok Karakter Khusus (lihat Tabel Lamp1.12 halaman 166), dan Kelompok Operator Himpunan (lihat Tabel Lamp1.14 halaman 117).

- Fungsi *M-file* tentang Matriks Elementer dan Manipulasi Matriks

Fungsi *M-file* tentang Matriks Elementer dan Manipulasi Matriks yang dapat digunakan adalah

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
linspace	Membagi vektor secara linear
:	Vektor terbagi secara regular dan indeks matriks
ans	Jawaban terakhir
pi	3,14159265358979

Tabel IV.11. Fungsi *M-file* tentang Matriks Elementer dan Manipulasi Matriks

- Fungsi *M-file* tentang Matematika Khusus

Fungsi *M-file* tentang Matematika Khusus yang dapat digunakan adalah

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
factor	Mencari faktor prima
primes	Menghasilkan daftar bilangan prima
gcd	Mencari faktor persekutuan terbesar
lcm	Mencari kelipatan persekutuan terkecil

Tabel IV.12. Fungsi *M-file* tentang Matematika Khusus

- Fungsi *M-file* tentang Grafik Dua-Dimensi

Fungsi *M-file* tentang Grafik Dua-Dimensi yang dapat digunakan adalah fungsi-fungsi *M-file* yang termasuk dalam Kelompok Fungsi untuk Kontrol Sumbu (lihat Tabel Lamp1.67 halaman 135) dan Kelompok Fungsi untuk Keterangan Grafik (lihat Tabel Lamp1.68 halaman 135). Fungsi-fungsi



yang terdapat dalam kedua kelompok fungsi tersebut digunakan untuk menyempurnakan tampilan grafik, misalnya mengatur sumbu grafik, memberi keterangan pada grafik, dan lain-lain. Selain fungsi-fungsi yang terdapat dalam dua kelompok fungsi di atas, masih ada fungsi lain yang termasuk dalam Kelompok Fungsi untuk Pencetakan (lihat Tabel Lamp1.69 halaman 135). Fungsi-fungsi dalam kelompok fungsi ini digunakan untuk mencetak grafik yang dihasilkan.

- Fungsi *M-file* tentang Grafik Tiga-Dimensi

Fungsi *M-file* tentang Grafik Tiga-Dimensi yang dapat digunakan adalah fungsi-fungsi *M-file* yang termasuk dalam Kelompok Fungsi untuk Kontrol Warna (lihat Tabel Lamp1.71 halaman 136), Kelompok Fungsi untuk Peta Warna (lihat Tabel Lamp1.73 halaman 137), Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Sumbu (lihat Tabel Lamp1.74 halaman 137), Kelompok Fungsi untuk Keterangan Grafis (lihat Tabel Lamp1.78 halaman 138). Fungsi-fungsi yang terdapat dalam keempat kelompok fungsi tersebut digunakan untuk menyempurnakan tampilan grafik, misalnya mengatur warna grafik, memberi keterangan pada grafik, dan lain-lain. Selain fungsi-fungsi yang terdapat dalam empat kelompok fungsi di atas, masih ada fungsi lain yang termasuk dalam Kelompok Fungsi untuk Mencetak Grafik (lihat Tabel Lamp1.79 halaman 139). Fungsi-fungsi dalam kelompok fungsi ini digunakan untuk mencetak grafik yang dihasilkan.

- Fungsi *M-file* tentang Grafik Khusus

Fungsi *M-file* tentang Grafik Khusus yang dapat digunakan adalah

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
area	Mengisi bidang grafik
fill	Mengisi poligon dua-dimensi
fill3	Mengisi poligon tiga-dimensi
cylinder	Menciptakan silinder

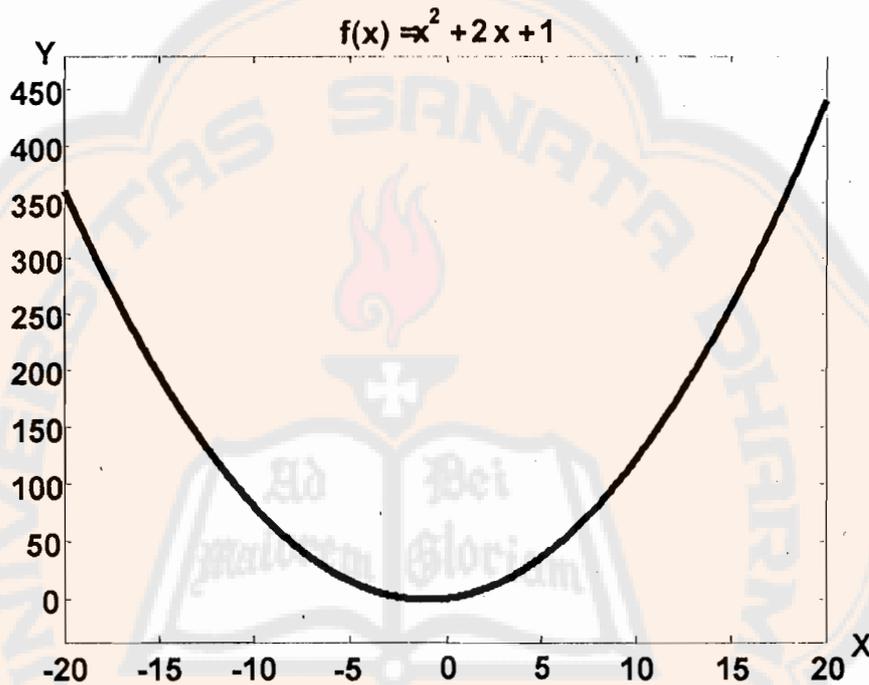
Tabel IV.13. Fungsi *M-file* tentang Grafik Khusus

Berikut akan diberikan contoh interaktif penggunaan MATLAB dalam proses belajar mengajar matematika di SMU.

Contoh : Menggambar sebuah grafik fungsi $f(x) = x^2 + 2x + 1$

```
» ezplot('x^2+2*x+1', [-20 20]);
» title('f(x) = x^2 + 2x + 1');
```

Gambar yang dihasilkan dapat dilihat di bawah ini



Gambar IV.1. Gambar grafik fungsi $f(x) = x^2 + 2x + 1$

2. Analisis Fungsi *M-file* untuk Modus Program

Fungsi-fungsi *M-file* di bawah ini adalah fungsi-fungsi *M-file* yang berperan sebagai pendukung materi pokok matematika untuk modus program dalam proses belajar mengajar matematika di SMU.

- Semua fungsi *M-file* yang terdapat pada bagian B.1

Program yang akan digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran matematika juga dapat disusun oleh fungsi *M-file* yang terdapat pada bagian B.1.

- Fungsi *M-file* tentang Konstruksi Bahasa Pemrograman

Pada saat membuat program, terkadang kita memerlukan pengatur jalannya eksekusi, pengatur argumen *input/output*, menampilkan pesan, dan lain-lain. Untuk mengatasi masalah ini, kita dapat menggunakan fungsi *M-file* tentang Konstruksi Bahasa Pemrograman, yaitu fungsi-fungsi yang termasuk dalam Kelompok Fungsi untuk Kontrol Aliran (lihat Tabel Lamp1.15 halaman 117), Kelompok Fungsi untuk Evaluasi dan Eksekusi (lihat Tabel Lamp1.16 halaman 117), Kelompok Fungsi untuk *Script*, Fungsi, dan Variabel (lihat Tabel Lamp1.17 halaman 118), Kelompok Fungsi untuk Penanganan Argumen (lihat Tabel Lamp1.18 halaman 118), Kelompok Fungsi untuk Menampilkan Pesan (lihat Tabel Lamp1.19 halaman 118), dan Kelompok Fungsi untuk *Input* Interaktif (lihat Tabel Lamp1.20 halaman 119).

- Fungsi *M-file* tentang Penanganan Grafik

Program grafis yang kita buat akan ditampilkan dalam Jendela *Figure*. Untuk menampilkan Jendela *Figure*, membuat sumbu, membuat objek grafik, serta mencetaknya, kita dapat menggunakan fungsi *M-file* tentang Penanganan grafik, yaitu fungsi-fungsi yang terdapat dalam Kelompok Fungsi untuk Menampilkan Jendela *Figure* dan Kontrol (lihat Tabel Lamp1.88 halaman 142), Kelompok Fungsi untuk Penciptaan Sumbu dan Kontrol (lihat Tabel Lamp1.89 halaman 143), Kelompok Fungsi untuk Menangani Objek Grafik (lihat Tabel Lamp1.90 halaman 143), Kelompok Fungsi untuk Operasi Grafik (lihat Tabel Lamp1.91 halaman 144), dan Kelompok Fungsi untuk Pencetakan (lihat Tabel Lamp1.92 halaman 144).

- Fungsi *M-file* tentang Alat-alat *Graphical User Interface* (GUI)

GUI berperan penting dalam sebuah program, karena GUI adalah sarana komunikasi antara program dengan pengguna. Kita dapat menggunakan fungsi-fungsi *M-file* tentang Alat-alat GUI untuk mendesain GUI, membuat kotak dialog, dan lain-lain. Fungsi *M-file* tentang Alat-alat *Graphical User Interface* (GUI) yang dapat digunakan adalah

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
uicontrol	Menciptakan kontrol <i>user interface</i>
uimenu	Menciptakan menu <i>user interface</i>
ginput	Input grafikal dari <i>mouse</i>
selectmoveresize	Pemilihan, pemindahan, pengaturan ukuran, dan pengkopian objek secara interaktif
waitforbuttonpress	Menunggu penekanan tombol atas <i>figure</i>
uisuspend	Menunda/menghentikan keadaan interaktif dari <i>figure</i>
uirestore	Memperbaiki keadaan interaktif dari <i>figure</i>

Tabel IV.14. Fungsi *M-file* tentang Alat-alat *Graphical User Interface* (GUI)

serta fungsi-fungsi *M-file* yang termasuk dalam Kelompok Fungsi untuk Alat Desain GUI (lihat Tabel Lamp1.95 halaman 145), Kelompok Fungsi untuk Kotak Dialog (lihat Tabel Lamp1.96 halaman 146), Kelompok Fungsi untuk Utiliti Menu (lihat Tabel Lamp1.97 halaman 146), Kelompok Fungsi untuk Utiliti Pengelompokan Tombol *Toolbar* (lihat Tabel Lamp1.98 halaman 147), Kelompok Fungsi untuk Preferensi (lihat Tabel Lamp1.99 halaman 147), dan Kelompok Fungsi untuk Utiliti Lain-lain (lihat Tabel Lamp1.100 halaman 147).

- Fungsi *M-file* tentang Karakter String

Sebuah program tidak akan lepas dari teks yang berguna untuk memberi informasi kepada penggunanya. Fungsi *M-file* tentang Karakter String yang dapat digunakan adalah

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
char	Menciptakan string
blanks	<i>Blank string</i>
deblank	Menghilangkan akhiran <i>blank</i>
eval	Mengeksekusi string sebagai ekspresi MATLAB
strcat	Menggabungkan string
strvcat	Menggabungkan string secara vertikal
strrep	Mengganti suatu string dengan string lain
upper	Konversi string ke huruf kapital
lower	Konversi string ke huruf kecil
num2str	Konversi bilangan ke string
int2str	Konversi bilangan bulat ke string
str2num	Konversi string ke bilangan
sprintf	Menuliskan data terformat ke string
sscanf	Membaca string dengan format terkontrol

Tabel IV.15. Fungsi *M-file* tentang Karakter String

- Fungsi *M-file* tentang File *Input/Output*

Pada saat membuat program, terkadang kita membutuhkan data dalam format lain, misalnya teks, gambar, suara, dan lain sebagainya. Untuk mengatasi hal ini, kita dapat menggunakan fungsi *M-file* tentang File *Input/Output* yang terdapat dalam Kelompok Fungsi untuk Membuka dan Menutup File (lihat Tabel Lamp1.105 halaman 149), Kelompok Fungsi untuk File I/O Terformat (lihat Tabel Lamp1.107 halaman 150), Kelompok Fungsi untuk *Impor/Ekspor File Image* (lihat Tabel Lamp1.114 halaman 152), Kelompok Fungsi untuk *Impor/Ekspor File Audio* (lihat Tabel Lamp1.44 halaman 129), Kelompok Fungsi untuk Perintah I/O *Window* (lihat Tabel Lamp1.115 halaman 152) dan Kelompok Fungsi untuk Bantuan File FIG untuk *Plotedit* dan *Printframes* (lihat Tabel Lamp1.116 halaman 152).

Berikut akan diberikan contoh program yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar matematika di SMU.

Contoh :

Program ini digunakan untuk menentukan jenis akar-akar persamaan kuadrat dikaitkan dengan diskriminan

```
disp ('Bentuk umum persamaan kuadrat adalah ...  
      f(x) = ax2 + bx + c');  
a = input ('a = ');  
b = input ('b = ');  
c = input ('c = ');  
D = b.^2-(4*a*c)  
if D > 0;  
    disp('Persamaan kuadrat mempunyai dua akar real...  
        yang berbeda');  
elseif D == 0;  
    disp('Persamaan kuadrat mempunyai dua akar real...  
        yang sama');  
else D < 0;  
    disp('Persamaan kuadrat mempunyai dua akar yang...  
        tidak real');  
end
```

Contoh hasil eksekusi dari program ini adalah sebagai berikut

```
Bentuk umum persamaan kuadrat adalah f(x)= ax2+bx+c  
a = 3  
b = -6  
c = 1  
D =  
    24  
Persamaan kuadrat mempunyai dua akar real yang  
berbeda
```

BAB V
PEMANFAATAN MATLAB
DALAM PROSES BELAJAR MENGAJAR MATEMATIKA DI SMU

Saat ini, sudah banyak sekolah menerapkan strategi belajar mengajar yang lebih mengaktifkan siswa, karena dengan strategi ini tujuan belajar dapat tercapai, sehingga diperlukan beberapa alternatif praktek pembelajaran dan metode belajar mengajar yang dapat digunakan. Salah satu praktek pembelajaran yang banyak melibatkan keaktifan siswa adalah pengajaran dengan modul.

Menurut Soemirat (1980), modul adalah bingkisan bahan pelajaran tertulis yang dapat dipelajari oleh anak dengan aktifitas mandiri, layanan dan bimbingan guru atau pamong diatur sesedikit mungkin. Modul berwujud berkas bahan tertulis yang berisi kegiatan belajar dengan petunjuk-petunjuknya, dan ada pula yang dilengkapi dengan media pembelajaran seperti kaset, slide, dan lain-lain. Fungsi modul adalah sebagai alat untuk mengkomunikasikan unit pelajaran kepada siswa secara individual, untuk kemudian dipahami, dimengerti dan dapat menyelesaikan tugas-tugas yang ada, dengan sedikit mungkin layanan dan bimbingan dari guru.

Pelaksanaan modul pada suatu jam pelajaran melalui beberapa tahap (Vembriarto, 1981), yaitu :

1. guru mempersiapkan segala perlengkapan yang diperlukan,
2. guru memberikan pengarahannya singkat tentang tugas siswa dalam mengerjakan modul,
3. siswa mempelajari lembaran kegiatan dan melakukan tugas-tugas dalam lembaran kerja,
4. siswa memeriksa hasil pekerjaannya dan memperbaiki kesalahan-kesalahannya,
5. guru memberikan test kepada siswa untuk mengevaluasi penugasan siswa atas modul yang telah dipelajarinya.

Secara garis besar, modul berisi petunjuk untuk guru, lembar kegiatan siswa, lembar kerja, kunci jawaban lembar kerja, lembar evaluasi, dan kunci lembar evaluasi (Vembriarto,1981) dan formatnya dapat dilihat di bawah ini.

1. Petunjuk untuk guru berisi :
 - Petunjuk umum, memuat prasyarat tentang topik yang telah dipelajari dan yang sudah harus dikuasai siswa, petunjuk lain yang diperlukan untuk menjelaskan modul tersebut, misalnya adanya istilah baru, aturan khusus, penjelasan test, dan lain-lain.
 - Petunjuk khusus, memuat pokok bahasan dan subpokok bahasan; kelas dan semester; alokasi waktu; tujuan pembelajaran; pokok-pokok materi; prosedur pengajaran yang di dalamnya berisi tugas guru, tugas siswa, alat dan bahan; dan evaluasi.
2. Lembar kegiatan siswa berisi :
 - Petunjuk umum, memuat prasyarat apa yang harus dimengerti oleh siswa untuk dapat mempelajari modul tersebut, petunjuk lain, seperti istilah-istilah, langkah-langkah khusus, aturan-aturan, dan lain-lain.
 - Petunjuk khusus, memuat pokok bahasan dan subpokok bahasan; kelas dan semester, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, alat dan sumber.
 - Kegiatan belajar yang harus dilakukan oleh siswa.
3. Lembar kerja berisi soal latihan.
4. Kunci jawaban lembar kerja berisi jawaban beserta cara penyelesaiannya.
5. Lembar evaluasi berisi soal test.
6. Kunci jawaban lembar evaluasi berisi jawaban beserta cara penyelesaiannya, dan pedoman penilaian.

Petunjuk untuk guru khusus diperuntukkan bagi guru dan hanya diketahui oleh guru. Kunci jawaban lembar kerja dan kunci jawaban lembar evaluasi disimpan oleh guru, dan hanya diberikan kepada siswa yang telah berhasil menyelesaikan tugas-tugas pada lembar kerja dan lembar evaluasi itu.

Karena pengajaran dengan modul menyebabkan siswa harus aktif dan akan membawa hasil belajar yang lebih baik, maka penulis memilih menggunakan pembelajaran dengan modul untuk contoh pemanfaatan MATLAB sebagai media pembelajaran atau sebagai sumber belajar dalam proses belajar mengajar matematika di SMU. Oleh karena itu penulis membuat dua buah contoh modul, satu untuk pemanfaatan MATLAB sebagai media pada proses belajar mengajar matematika dan satu untuk pemanfaatan MATLAB sebagai sumber belajar pada proses belajar mengajar matematika dengan topik menggambar grafik fungsi trigonometri untuk fungsi sinus. Di dalam modul 2, terdapat sebuah program paket pembelajaran yang bernama **grafiksinus.m**. Kode program dari **grafiksinus.m** dapat dilihat pada Lampiran 2 halaman 163.

A. Modul Tentang Menggambar Grafik Fungsi Trigonometri untuk Fungsi Sinus Menggunakan MATLAB Sebagai Media Pembelajaran

PETUNJUK UNTUK GURU

Modul : Trigonometri

Topik : Menggambar grafik fungsi sinus

Kelas : I SMU, semester 2

Waktu : 2 X 45 menit

Umum

Dalam modul ini akan dipelajari bagaimana menggambar grafik fungsi sinus dengan menggunakan media MATLAB. Sebelum menggunakan modul ini siswa harus sudah memahami sudut bersatuan radian dan dapat mengkonversi sudut bersatuan derajat ke radian, karena MATLAB hanya dapat membaca masukan data sudut dalam satuan radian. Guru dan siswa harus sudah bisa menggunakan komputer. Akan lebih baik lagi jika guru dan siswa sudah bisa mengoperasikan program MATLAB. Jika guru dan siswa belum bisa mengoperasikan program MATLAB, maka sebelum menggunakan modul ini harus ada pengenalan program MATLAB terlebih dahulu.

Khusus

1. Topik : Menggambar grafik fungsi sinus
2. Kelas : 1 SMU, semester 2
3. Waktu : 2 X 45 menit
4. Tujuan : Setelah menyelesaikan modul ini, siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus.
5. Pokok-pokok pelajaran :
 - a. Menggambar grafik fungsi sinus $y = \sin x$
 - b. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = \sin x$
 - c. Menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin x$; a konstanta $\in \mathbb{R}$
 - d. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = a \sin x$
 - e. Menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx)$; $a, b \in \mathbb{R}$
 - f. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx)$
 - g. Menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx - c)$; $a, b, c \in \mathbb{R}$
 - h. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx - c)$
 - i. Menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx + c)$; $a, b, c \in \mathbb{R}$
 - j. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx + c)$
6. Prosedur pengajaran :
 - a. Tugas guru :
 - Sebelum menggunakan modul ini, siswa diajarkan cara menggambar grafik fungsi sinus, minimal fungsi $y = \sin x$ di kertas.
 - Membimbing atau menolong siswa yang memerlukan. Siswa akan banyak mengalami kesulitan pada saat melakukan kegiatan 3 dan kegiatan 4, terutama pada saat pengamatan, menemukan sifat grafik fungsi, dan menyimpulkan sifat umum grafik fungsi. Sifat-sifat yang harus ditemukan adalah : daerah asal fungsi sinus, nilai maksimum dan nilai minimum fungsi sinus, amplitudo, letak grafik, periode dan fungsi sinus.
 - Menilai, apakah tujuan belajar tercapai. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa pada lembar kerja dan lembar evaluasi.

- b. Tugas siswa :
- Memahami tujuan pelajaran.
 - Melakukan kegiatan sesuai dengan urutan kegiatan dan petunjuknya.
 - Mempelajari uraian dan menyimpulkan hasil kegiatan.
 - Mengerjakan soal latihan pada lembar kerja.
 - Mengerjakan test yang terdapat pada lembar evaluasi.
- c. Alat dan sumber yang diperlukan :
- Alat : Komputer yang di dalamnya sudah terdapat program MATLAB.
 - Sumber : Buku Matematika
7. Evaluasi :
- a. Prosedur :
- Pengisian lembar kerja dan lembar evaluasi setelah kegiatan dilaksanakan seluruhnya.
 - Pertanyaan-pertanyaan lisan selama kegiatan.
- b. Alat evaluasi :
- Lembar kerja
 - Lembar evaluasi

LEMBAR KEGIATAN SISWA

- Petunjuk : Untuk dapat menggambar grafik fungsi trigonometri, kita harus memahami daerah asal fungsi trigonometri, nilai maksimum dan nilai minimum fungsi trigonometri, amplitudo, dan periode.
: Sebelum menggunakan modul ini siswa harus sudah paham tentang sudut bersatuan radian dan dapat mengkonversi sudut bersatuan derajat ke radian.
- Pokok Bahasan : Trigonometri
- Sub Pokok Bahasan : Menggambar grafik fungsi trigonometri untuk fungsi sinus
- Tujuan : Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = \sin x$.
: Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin x$.
: Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx)$.
: Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx - c)$.

- : Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx + c)$.
 Alat : Komputer yang di dalamnya sudah terdapat program MATLAB.
 Sumber : Buku Matematika

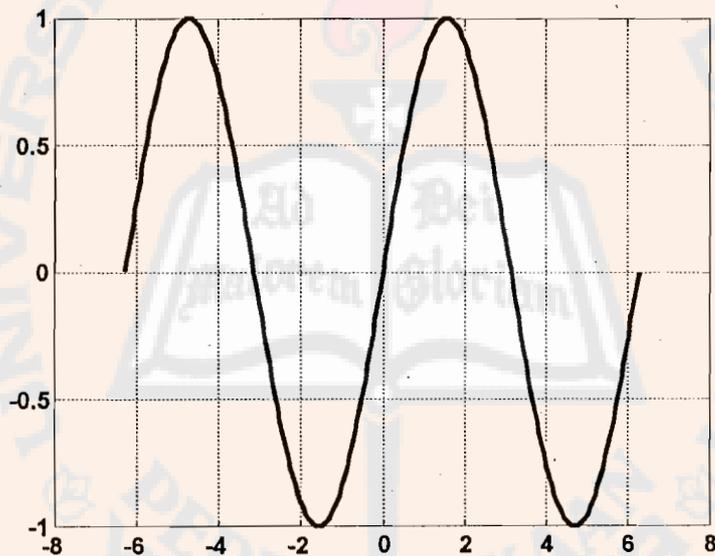
Kegiatan 1 : Menggambar Grafik Fungsi $y = \sin x$

Bukalah program MATLAB, kemudian ketik dalam *Command Window*

```

    » x = -2*pi : pi/50 : 2*pi;      (tekan enter)
    » y = sin(x);                   (tekan enter)
    » plot(x,y);                    (tekan enter)
    » grid on;                       (tekan enter)
    
```

Akan muncul sebuah *Figure* bergambar grafik fungsi $y = \sin x$ seperti di bawah ini.



Gambar V.1. Gambar grafik fungsi $y = \sin x$

Amatilah grafik tersebut dengan seksama!

Dari gambar, kita dapat melihat beberapa sifat yang dimiliki grafik fungsi $y = \sin x$, yaitu

1. Daerah asal fungsi sinus terdiri atas bilangan real.
2. Nilai maksimum fungsi sinus adalah +1 dan nilai minimumnya adalah -1.
3. Nilai $\frac{1}{2} (\max - \min) = \frac{1}{2} (1 - (-1)) = 1$ dinamakan amplitudo fungsi ini.
4. Grafiknya terletak diantara garis $y = 1$ dan $y = -1$.
5. Fungsi ini periodik dengan periode 2π .

6. Untuk sembarang bilangan bulat n , $\sin n\pi = 0$.

7. Fungsi sinus adalah fungsi ganjil, artinya $\sin(-x) = -\sin x$

Agar kalian dapat melihat lebih jauh mengenai keperiodikkan fungsi sinus, gantilah variabel x dengan mengetikkan

```

» x = -4*pi : pi/50 : 4*pi;      (tekan enter)
» y = sin(x);                    (tekan enter)
» plot(x,y);                     (tekan enter)
» grid on;                       (tekan enter)
    
```

Dapat dilihat pada gambar bahwa grafiknya akan terus berulang sesuai dengan periodenya.

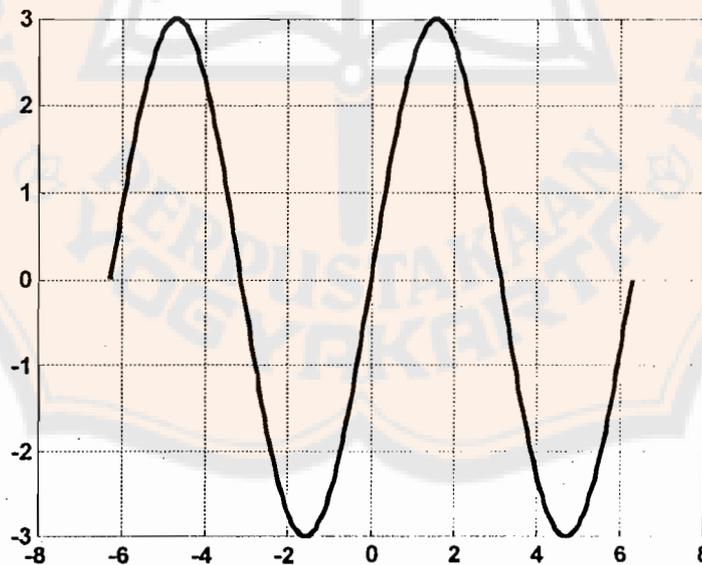
Kegiatan 2 : Meggambar Grafik Fungsi $y = a \sin x$; a konstanta $\in \mathbb{R}$

Ketik dalam *Command Window*

```

» x = -2*pi : pi/50 : 2*pi;      (tekan enter)
» y = 3 * sin(x);                (tekan enter)
» plot(x,y);                     (tekan enter)
» grid on;                       (tekan enter)
    
```

Akan muncul sebuah *Jendela Figure* bergambar grafik fungsi $y = 3 \sin x$ seperti di bawah ini.



Gambar V.2. Gambar grafik fungsi $y = 3 \sin x$

Amatilah grafik $y = 3 \sin x$ dan bandingkan dengan grafik $y = \sin x$! Temukanlah sifat-sifat yang dimiliki oleh grafik $y = 3 \sin x$, kemudian berilah kesimpulan tentang grafik fungsi sinus yang mempunyai bentuk umum $y = a \sin x$!

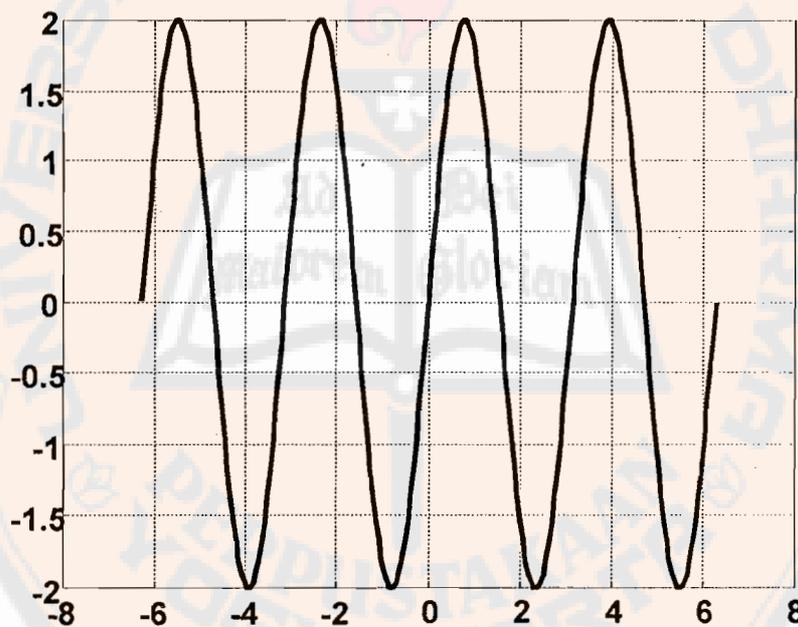
Kegiatan 3 : Menggambar Grafik Fungsi $y = a \sin (bx)$; $a, b \in \mathbb{R}$

Ketik dalam *Command Window*

```

» x = -2*pi : pi/50 : 2*pi;      (tekan enter)
» y = 2 * sin (2*x);            (tekan enter)
» plot (x,y);                   (tekan enter)
» grid on;                       (tekan enter)
    
```

Akan muncul sebuah *Jendela Figure* bergambar grafik fungsi $y = 2 \sin (2x)$ seperti di bawah ini.



Grafik V.3. Gambar grafik fungsi $y = 2 \sin (2x)$

Amatilah grafik tersebut dan temukan sifat-sifat yang dimiliki oleh grafik fungsi $y = 2 \sin (2x)$, kemudian berilah kesimpulan tentang grafik sinus yang mempunyai bentuk umum $y = a \sin (bx)$!

Kegiatan 4 : Menggambar Grafik Fungsi $y = a \sin (bx - c)$ dan Grafik Fungsi

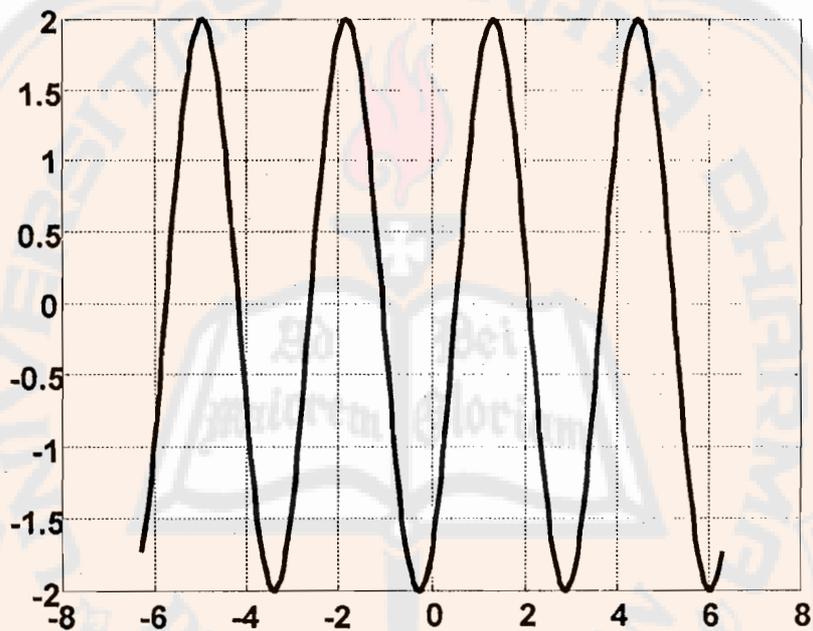
$y = a \sin (bx + c); a, b, c \in \mathbb{R}$

Ketik dalam *Command Window*

```

» x = -2*pi : pi/50 : 2*pi;           (tekan enter)
» y = 2 * sin (2*x - pi/3);          (tekan enter)
» plot (x,y);                         (tekan enter)
» grid on;                            (tekan enter)
    
```

Akan muncul sebuah *Jendela Figure* bergambar grafik fungsi $y = 2 \sin (2x - \pi/3)$ seperti di bawah ini.



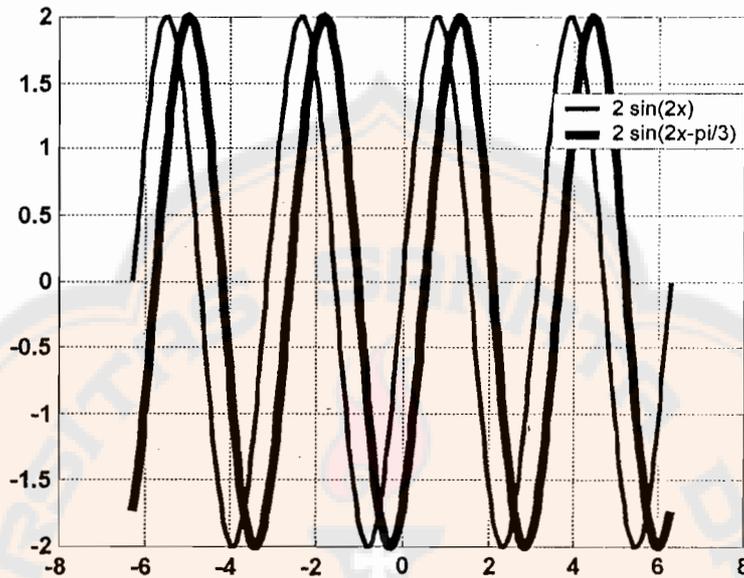
Gambar V.4. Gambar grafik fungsi $y = 2 \sin (2x - \pi/3)$

Agar lebih mudah mengamati, buatlah gambar grafik $y = 2 \sin (2x)$ dan grafik $y = 2 \sin (2x - \pi/3)$ dalam satu sumbu koordinat dengan mengetikkan

```

» x = -2*pi : pi/50 : 2*pi;           (tekan enter)
» y = 2 * sin (2*x);                  (tekan enter)
» z = 2 * sin (2*x - pi/3);          (tekan enter)
» plot (x,y,x,z);                     (tekan enter)
» legend('2 sin(2x)', '2 sin(2x-pi/3)'); (tekan enter)
» grid on;                            (tekan enter)
    
```

Akan muncul sebuah Jendela *Figure* bergambar grafik fungsi $y = 2 \sin(2x)$ dan $y = 2 \sin(2x - \pi/3)$ seperti di bawah ini



Grafik V.5. Gambar grafik fungsi $y = 2 \sin(2x)$ dan $y = 2 \sin(2x - \pi/3)$

Amatilah kedua grafik tersebut dan bandingkan! Temukanlah sifat-sifat yang dimiliki oleh grafik $y = 2 \sin(2x - \pi/3)$, kemudian berilah kesimpulan tentang grafik sinus yang mempunyai bentuk umum $y = a \sin(bx - c)$! Cermatilah kembali gambar tersebut! Bagaimana cara memperoleh grafik $y = 2 \sin(2x - \pi/3)$ dari grafik $y = 2 \sin(2x)$?

Apa dugaanmu untuk grafik $y = 2 \sin(2x + \pi/3)$? Untuk memastikan dugaanmu, gambarlah grafik fungsi $y = 2 \sin(2x + \pi/3)$ menggunakan MATLAB! Temukan sifat dari grafik tersebut dan cara memperoleh grafik $y = 2 \sin(2x + \pi/3)$ dari grafik $y = 2 \sin(2x)$, kemudian berilah kesimpulan tentang grafik sinus yang mempunyai bentuk umum $y = a \sin(bx + c)$!

LEMBAR KERJA

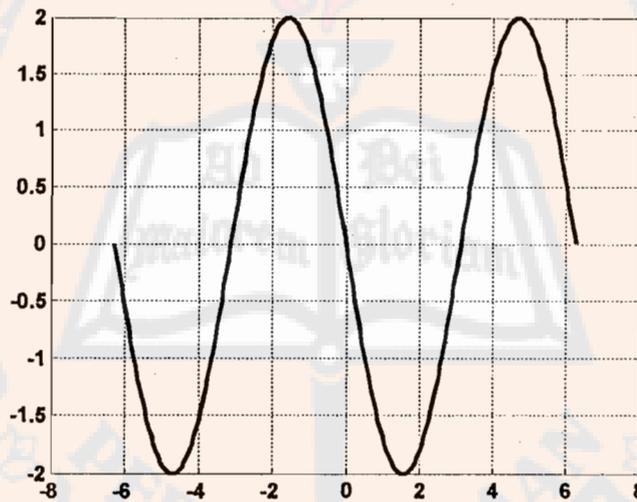
Tentukan nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, dan periode dari fungsi-fungsi berikut, kemudian gambarlah grafik fungsinya menggunakan MATLAB! Setelah selesai mengerjakan semua soal, mintalah kunci jawaban pada guru.

1. $y = -2 \sin x$
2. $y = -\sin 3x$
3. $y = \sin(x + \pi/6)$
4. $y = 3 \sin(2x - \pi/4)$

KUNCI JAWABAN LEMBAR KERJA

1. $y = -2 \sin x$

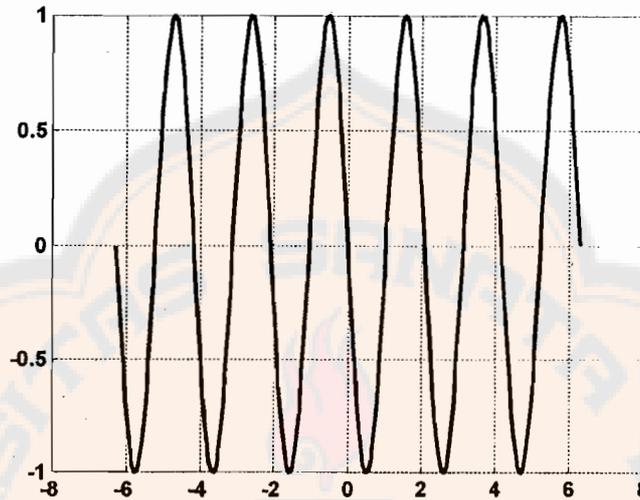
nilai maksimum $y = -2 \sin x$ adalah +2 dan nilai minimumnya -2, amplitudo = 2, periode = 2π



Gambar V.6. Gambar grafik fungsi $y = -2 \sin x$

2. $y = -\sin(3x)$

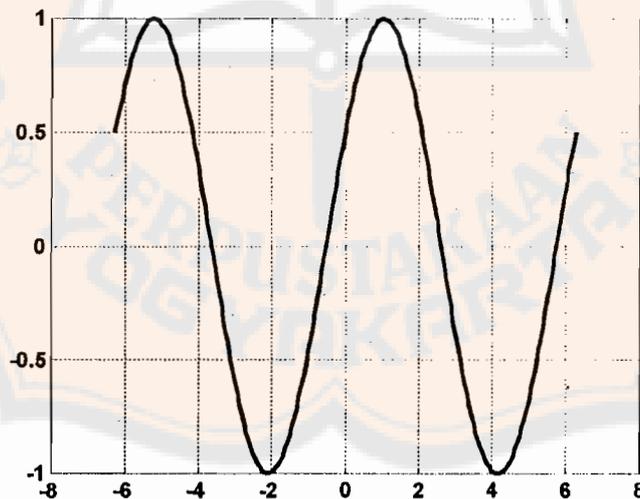
nilai maksimum $y = -\sin 3x$ adalah $+1$ dan nilai minimumnya -1 , amplitudo $= 1$, periode $= 2\pi/3$



Gambar V.7. Gambar grafik fungsi $y = -\sin(3x)$

3. $y = \sin(x + \pi/6)$

nilai maksimum $y = \sin(x + \pi/6)$ adalah $+1$ dan nilai minimumnya -1
amplitudo $= 1$, periode $= 2\pi - \pi/6 = 11\pi/6$

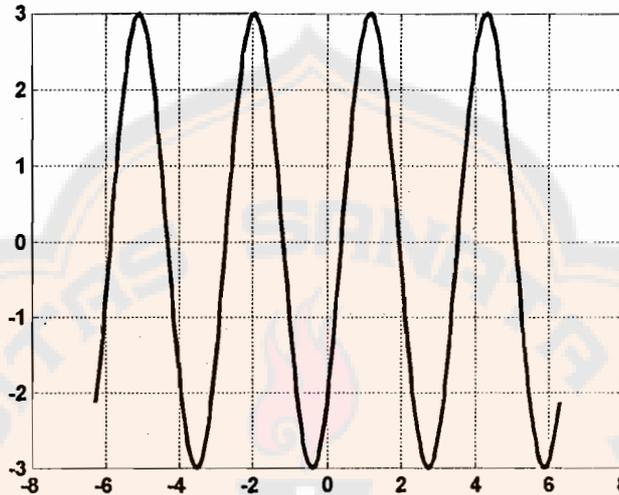


Gambar V.8. Gambar grafik fungsi $y = \sin(x + \pi/6)$

4. $y = 3 \sin (2x - \pi/4)$

nilai maksimum $y = 3 \sin (2x - \pi/4)$ adalah +3 dan nilai minimumnya -3,

amplitudo = 3, periode = $(2\pi + \pi/4)/2 = 9\pi/8$



Gambar V.9. Gambar grafik fungsi $y = 3 \sin (2x - \pi/4)$

LEMBAR EVALUASI

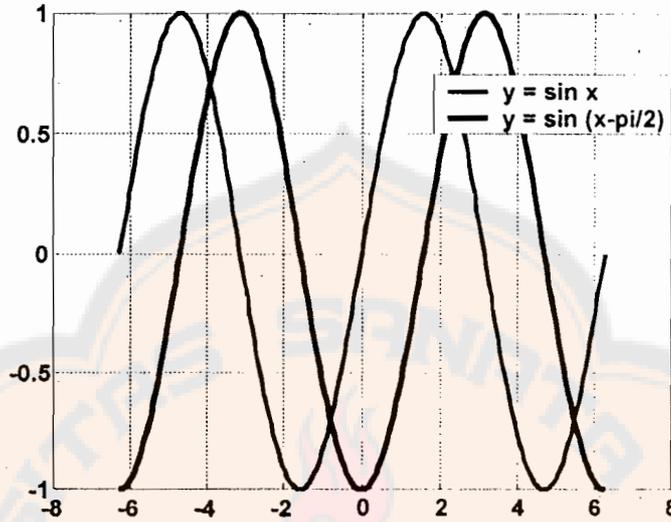
Kerjakan soal-soal di bawah ini pada selembar kertas!

1. Gambarlah grafik fungsi $y = \sin x$ dan $y = \sin (x - \pi/2)$ dalam satu sumbu koordinat !
Bagaimana cara memperoleh grafik fungsi $y = \sin (x - \pi/2)$ dari grafik $y = \sin x$?
2. Tentukan nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, dan periode dari fungsi-fungsi berikut, kemudian gambarlah grafiknya !
 - a. $y = 2 \sin (3x - \pi/2)$
 - b. $y = 3 \sin x/2$
 - c. $y = -\sin (x + \pi)$

KUNCI JAWABAN LEMBAR EVALUASI

1. Untuk $y = \sin x$, nilai maksimumnya adalah +1 dan nilai minimumnya -1,
amplitudo = 1, periode = 2π
2. Untuk $y = \sin (x - \pi/2)$, nilai maksimumnya adalah +1 dan nilai minimumnya -1,
amplitudo = 1, periode = $2\pi + \pi/2 = 5\pi/2$

Gambar grafik fungsi $y = \sin x$ dan $y = \sin (x - \pi/2)$

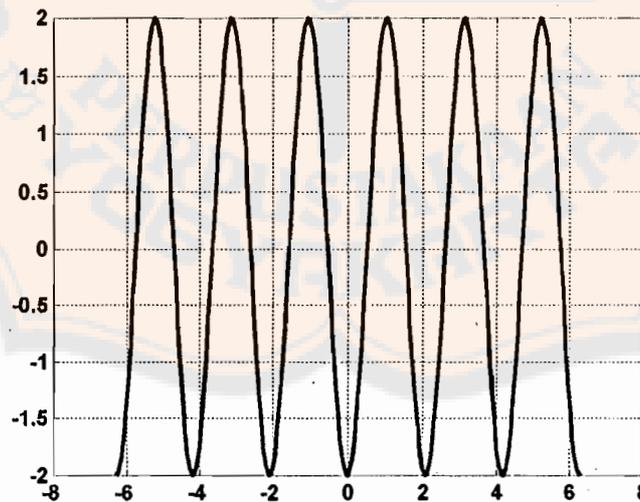


Gambar V.10. Grafik fungsi $y = \sin x$ dan $y = \sin (x - \pi/2)$

Gambar grafik fungsi $y = \sin (x - \pi/2)$ dapat diperoleh dengan menggeser grafik fungsi $y = \sin x$ sejauh $\pi/2$ ke kanan.

3. a. $y = 2 \sin (3x - \pi/2)$

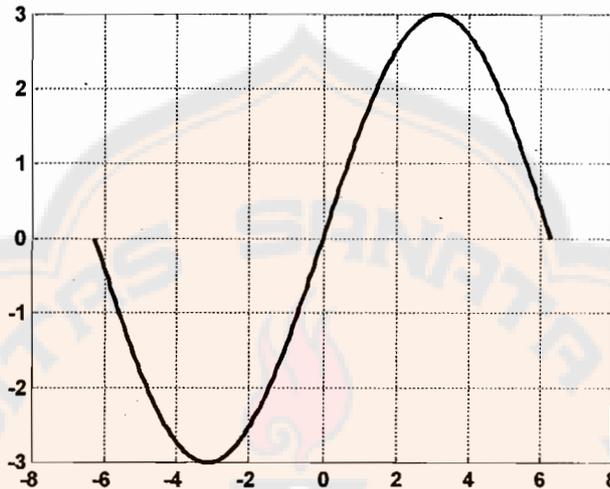
nilai maksimum $y = 2 \sin (3x - \pi/2)$ adalah +2 dan nilai minimumnya adalah -1, amplitudo = 2, dan periode = $(2\pi + \pi/2)/3 = 5\pi/6$.



Gambar V.11. Grafik fungsi $y = 2 \sin (3x - \pi/2)$

b. $y = 3 \sin x/2$

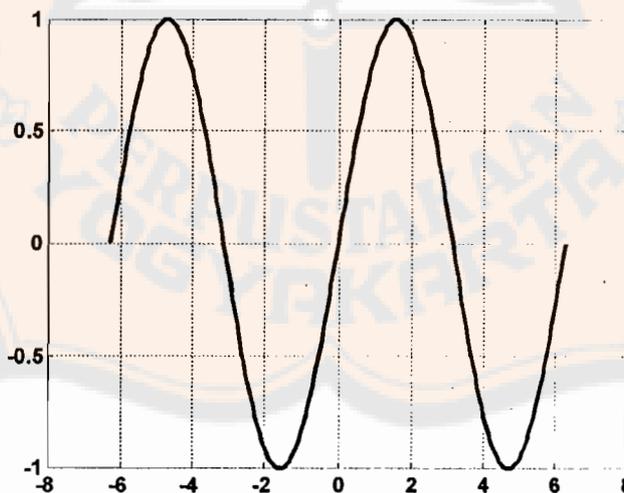
nilai maksimum $y = 3 \sin x/2$ adalah +3 dan nilai minimumnya adalah -3, amplitudo = 3, dan periode = $2\pi / \frac{1}{2} = 4\pi$.



Gambar V.12. Grafik fungsi $y = 3 \sin x/2$

c. $y = -\sin(x + \pi)$

nilai maksimum $y = -\sin(x + \pi)$ adalah +1 dan nilai minimumnya adalah -1, amplitudo = 1, dan periode = $2\pi - \pi = \pi$.



Gambar V.13. Grafik fungsi $y = -\sin(x + \pi)$

Pedoman Penilaian

- Nomor 1 jika betul, nilainya 10. Nomor 2a – 2c, jika betul masing-masing nilainya 10.
 - Nilai akhir $X = \frac{\text{jumlah nilai}}{4}$
-

Guru dapat membuat modul lanjutan untuk grafik fungsi trigonometri yang lain. Pembuatan modul dan langkah kegiatannya analog dengan modul di atas. Fungsi *M-file* yang diganti hanya *sin*.

B. Modul Tentang Menggambar Grafik Fungsi Trigonometri untuk Fungsi Sinus Menggunakan MATLAB Sebagai Sumber Belajar

PETUNJUK UNTUK GURU

- Modul : Trigonometri
- Topik : Menggambar grafik fungsi sinus
- Kelas : 1 SMU, semester 2
- Waktu : 2 X 45 menit

Umum

Dalam modul ini akan dipelajari bagaimana menggambar grafik fungsi sinus dengan menggunakan program paket pembelajaran yang dibuat menggunakan MATLAB. Program MATLAB tersebut disimpan dalam sebuah disket yang disertakan dalam modul ini. Nama program tersebut adalah **grafiksinus.m**.

Sebelum menggunakan modul ini, siswa harus sudah memahami sudut bersatuan radian dan dapat mengkonversi sudut bersatuan derajat ke radian, karena MATLAB hanya dapat membaca masukan data sudut dalam satuan radian. Selain itu, guru juga harus sudah menjelaskan bentuk umum fungsi sinus, yaitu $y = a \sin (bx - c)$.

Guru dan siswa harus sudah bisa menggunakan komputer. Akan lebih baik lagi jika guru dan siswa sudah bisa mengoperasikan program MATLAB. Jika guru dan siswa belum bisa mengoperasikan program MATLAB, maka sebelum menggunakan modul ini harus ada pengenalan program MATLAB terlebih dahulu.

Khusus

1. Topik : Menggambar grafik fungsi sinus
2. Kelas : 1 SMU, semester 2
3. Waktu : 2 X 45 menit
4. Tujuan : Setelah menyelesaikan modul ini, siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus.
5. Pokok-pokok pelajaran :
 - a. Menggambar grafik fungsi sinus $y = \sin x$
 - b. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = \sin x$
 - c. Menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin x$; a konstanta $\in \mathbb{R}$
 - d. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = a \sin x$
 - e. Menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx)$; $a, b \in \mathbb{R}$
 - f. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx)$
 - g. Menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx - c)$; $a, b, c \in \mathbb{R}$
 - h. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx - c)$
 - i. Menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx + c)$; $a, b, c \in \mathbb{R}$
 - j. Sifat-sifat grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx + c)$
6. Prosedur pengajaran :
 - a. Tugas guru :
 - Sebelum menggunakan modul ini, guru harus sudah menjelaskan umum fungsi sinus, yaitu $y = a \sin (bx - c)$ dan mengajarkan cara menggambar fungsi sinus, minimal fungsi $y = \sin x$ di kertas.
 - Sebelum memulai kegiatan, guru hendaknya menyimpan program **grafiksinus.m** yang ada dalam disket ke dalam *harddisk* komputer pada $C:\MATLABR11\work$.
 - Guru hanya menjadi fasilitator saja. Segala informasi tentang materi sudah ada dalam program.
 - Menilai, apakah tujuan belajar tercapai. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa pada lembar kerja dan lembar evaluasi.

- b. Tugas siswa :
 - Memahami tujuan pelajaran.
 - Melakukan kegiatan sesuai dengan urutan kegiatan dan petunjuknya.
 - Mempelajari uraian yang ada dalam program dan menyimpulkan hasil kegiatan.
 - Mengerjakan soal latihan pada lembar kerja.
 - Mengerjakan test yang terdapat pada lembar evaluasi.
 - c. Alat dan sumber yang diperlukan :
 - Alat : Komputer yang di dalamnya sudah terdapat program MATLAB.
 - Sumber : Program **grafiksinus.m**.
7. Evaluasi :
- a. Prosedur :
 - Pengisian lembar kerja setelah kegiatan dilaksanakan seluruhnya.
 - Pertanyaan-pertanyaan lisan selama kegiatan.
 - b. Alat evaluasi :
 - Lembar kerja
 - Lembar evaluasi

LEMBAR KEGIATAN SISWA

- Petunjuk : Untuk dapat menggambar grafik fungsi trigonometri, kita harus memahami daerah asal fungsi trigonometri, nilai maksimum dan nilai minimum fungsi trigonometri, amplitudo, dan periode.
- : Sebelum menggunakan modul ini siswa harus sudah paham tentang sudut bersatuan radian dan dapat mengkonversi sudut bersatuan derajat ke radian.
- : Semua informasi tentang materi sudah ada dalam program.
- : Catalah semua informasi penting yang didapatkan.
- Pokok Bahasan : Trigonometri
- Sub Pokok Bahasan : Menggambar grafik fungsi trigonometri untuk fungsi sinus
- Tujuan : Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = \sin x$.
- : Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin x$.
- : Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx)$.
- : Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx - c)$.

- : Siswa dapat menggambar grafik fungsi sinus $y = a \sin (bx + c)$.
- Alat : Komputer yang di dalamnya sudah terdapat program MATLAB.
- Sumber : Program **grafiksinus.m**.

Kegiatan 1 : Pembukaan Program

Bukalah program MATLAB, perkecil ukuran *Command Window* dan letakkan di sebelah pojok kanan atas layar. Kemudian ketik dalam *Command Window*

» grafiksinus

Kemudian tekan **enter** pada *keyboard*!

Akan muncul Jendela I seperti di bawah ini

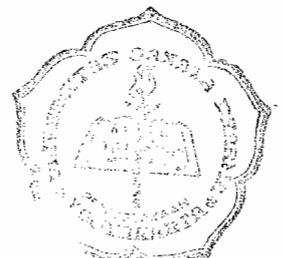


Gambar V.14. Gambar Jendela I Program **grafiksinus.m**

Tekan tombol **Menggambar grafik** pada jendela tersebut! Akan muncul Jendela II seperti di bawah ini



Gambar V.15. Gambar Jendela II Program **grafiksinus.m**

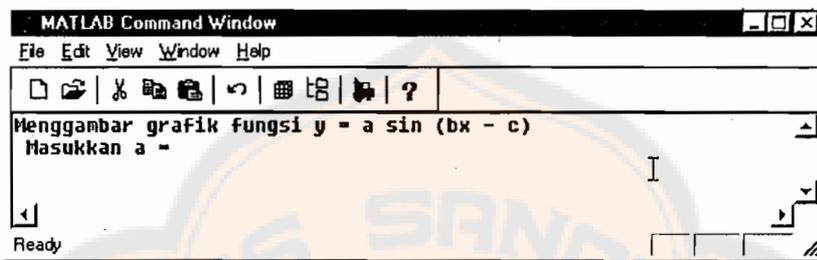


Pada *Command Window* akan muncul kalimat

Menggambar grafik fungsi $y = a \sin (bx + c)$

Masukkan a =

seperti gambar di bawah ini



Gambar V.16. Gambar *Command Window*

Setelah tanda sama dengan, terdapat kursor yang berkedip-kedip, pertanda bahwa program menunggu masukan dari pengguna.

Kegiatan 2 : Menggambar Grafik Fungsi $y = \sin x$

Isilah *a* pada *Command Window* tersebut dengan bilangan 1, kemudian tekan enter pada *keyboard*. Selanjutnya akan muncul kalimat

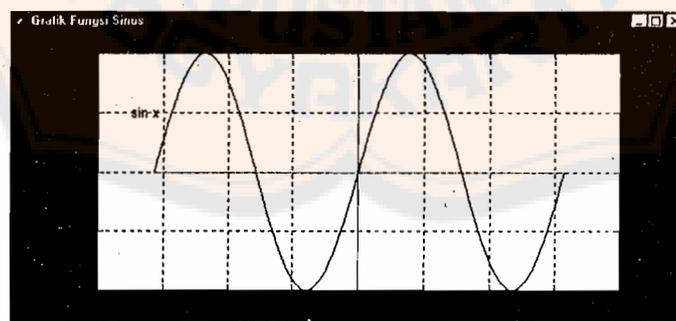
Masukkan b =

Isilah *b* dengan bilangan 1, dan tekan enter pada *keyboard*. Kemudian akan muncul kalimat

Masukkan c =

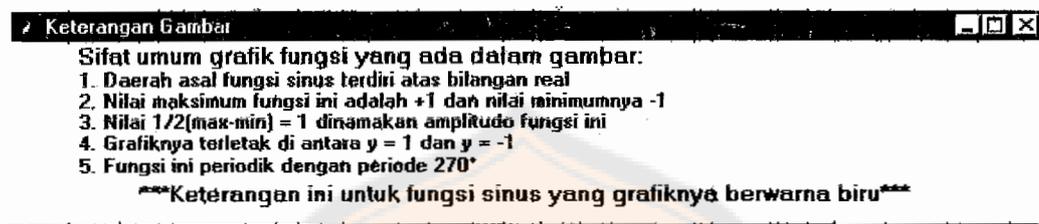
Isilah *c* dengan bilangan 0 (perlu diketahui bahwa 'c' di sini dalam satuan derajat), tekan enter pada *keyboard*.

Akan muncul gambar grafik fungsi $y = \sin x$ pada *Jendela II* seperti di bawah ini



Gambar V.17. Gambar *Jendela II* yang di dalamnya terdapat gambar grafik $y = \sin x$

Tekan tombol **Keterangan grafik!** Akan muncul jendela yang berisi keterangan gambar grafik fungsi yang ada dalam Jendela II. Bacalah keterangan grafik tersebut.



Gambar V.18. Gambar Jendela Keterangan Gambar

Kegiatan 3 : Menggambar grafik fungsi sinus yang mempunyai bentuk umum

$$y = a \sin (bx - c), a, b, c \in \mathbb{R}$$

Petunjuk : Tekanlah tombol **Menggambar grafik** pada Jendela I setiap kali akan menggambar grafik sinus.

Gambarlah grafik fungsi sinus dengan mengetikkan data di bawah ini. Amatilah gambar yang terdapat pada Jendela II dan bacalah Keterangan gambarnya!

1. $a = 2, b = 1, c = 0$
2. $a = 2, b = 2, c = 0$
3. $a = 1, b = 1, c = 60$
4. $a = 1, b = 1, c = -60$
5. $a = 1, b = 2, c = 60$
6. $a = 2, b = 1, c = 30$
7. $a = 3, b = 3, c = -30$

LEMBAR KERJA

Dengan melihat gambar pada kegiatan 3, carilah sifat umum dari grafik fungsi sinus di bawah ini. Kalian juga diperbolehkan untuk menggunakan program dengan mengisikan nilai a, b, dan c yang berbeda dari kegiatan 3, sehingga informasi yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan lebih banyak.

1. $y = a \sin x$
2. $y = a \sin (bx)$
3. $y = \sin (x + c)$
4. $y = a \sin (bx - c)$

KUNCI JAWABAN LEMBAR KERJA

1. Sifat umum grafik $y = a \sin x$:
Daerah asalnya terdiri atas bilangan real, nilai maksimum = a dan nilai minimum = $-a$, amplitudo = a , periode = 360°
2. Sifat umum grafik $y = \sin (bx)$:
Daerah asalnya terdiri atas bilangan real, nilai maksimum = 1 dan nilai minimum = -1 , amplitudo = 1 , periode = $360^\circ/b$
3. Sifat umum grafik $y = a \sin (x + c)$:
Daerah asalnya terdiri atas bilangan real, nilai maksimum = a dan nilai minimum = $-a$, amplitudo = a , periode = $360^\circ - c^\circ$
4. Sifat umum grafik $y = a \sin (bx - c)$:
Daerah asalnya terdiri atas bilangan real, nilai maksimum = a dan nilai minimum = $-a$, amplitudo = a , periode = $(360^\circ - c^\circ)/b$

LEMBAR EVALUASI

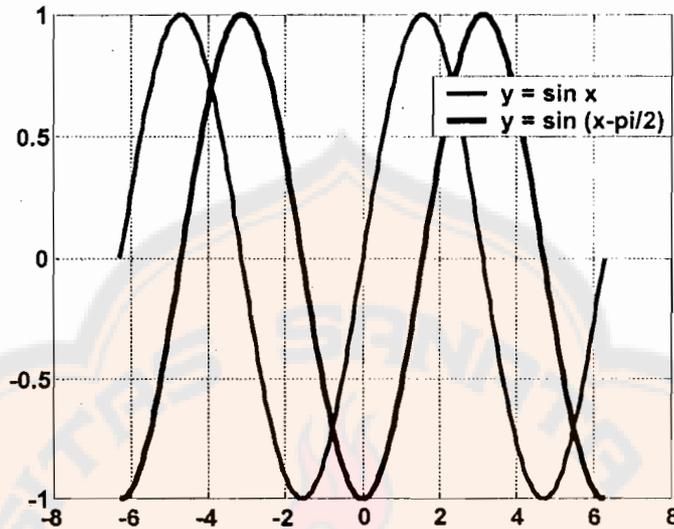
Kerjakan soal-soal di bawah ini pada selembar kertas!

1. Gambarlah grafik fungsi $y = \sin x$ dan $y = \sin (x - 90^\circ)$ dalam satu sumbu koordinat !
Bagaimana cara memperoleh grafik fungsi $y = \sin (x - 90^\circ)$ dari grafik $y = \sin x$?
2. Tentukan nilai maksimum, nilai minimum, amplitudo, dan periode dari fungsi-fungsi berikut, kemudian gambarlah grafiknya !
 - a. $y = 2 \sin (3x - 90^\circ)$
 - b. $y = 3 \sin x/2$
 - c. $y = - \sin (x + 180^\circ)$

KUNCI JAWABAN LEMBAR EVALUASI

1. Untuk $y = \sin x$, nilai maksimumnya adalah $+1$ dan nilai minimumnya -1 , amplitudo = 1 , periode = 360°
Untuk $y = \sin (x - 90^\circ)$, nilai maksimumnya adalah $+1$ dan nilai minimumnya -1 , amplitudo = 1 , periode = $360^\circ + 90^\circ = 450^\circ$

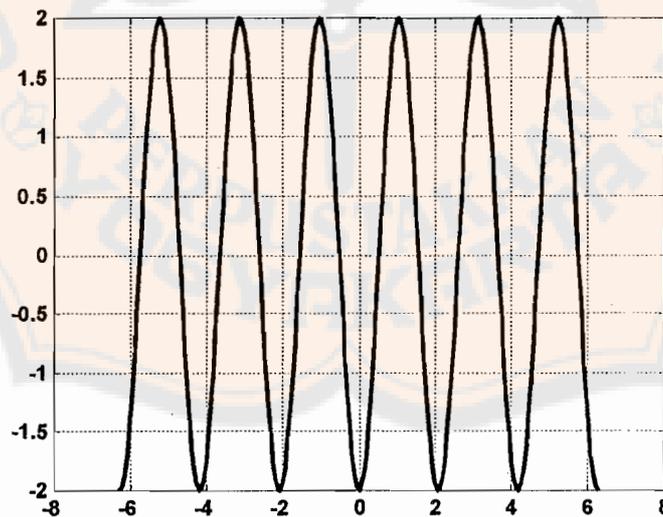
Gambar grafik fungsi $y = \sin x$ dan $y = \sin (x - 90^\circ)$



Gambar V.19. Grafik fungsi $y = \sin x$ dan $y = \sin (x - 90^\circ)$

Gambar grafik fungsi $y = \sin (x - 90^\circ)$ dapat diperoleh dengan menggeser grafik fungsi $y = \sin x$ sejauh 90° ke kanan.

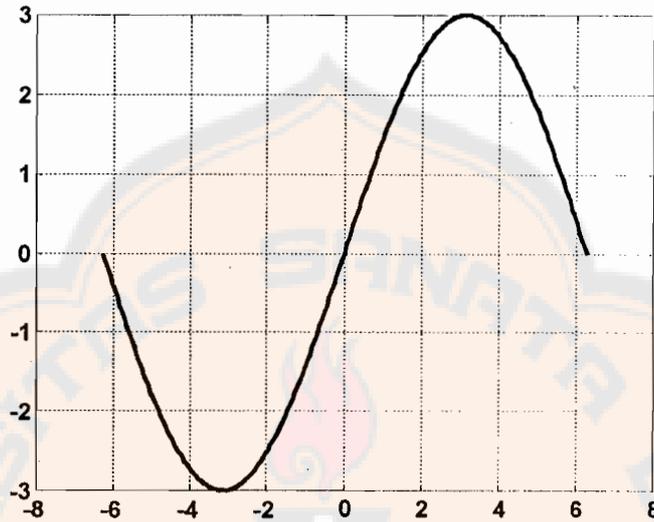
2. a. $y = 2 \sin (3x - 90^\circ)$
 nilai maksimum $y = 2 \sin (3x - 90^\circ)$ adalah +2 dan nilai minimumnya adalah -2, amplitudo = 2, dan periode = $(2\pi + 90^\circ)/3 = 150^\circ$.



Gambar V.20. Grafik fungsi $y = 2 \sin (3x - 90^\circ)$

b. $y = 3 \sin x/2$

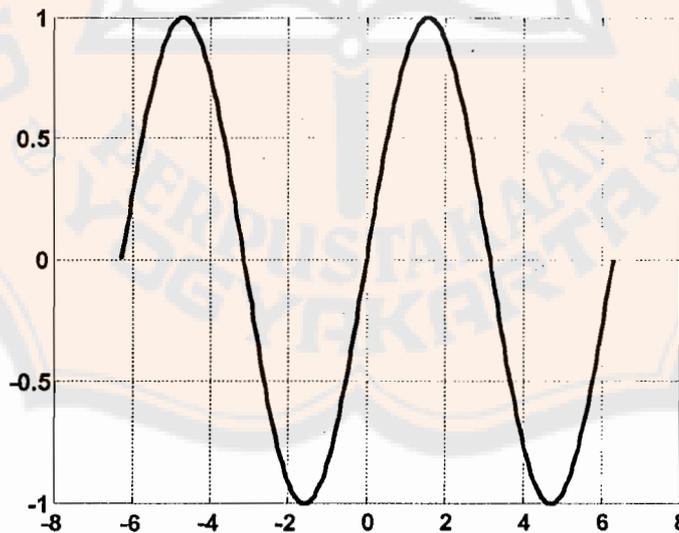
nilai maksimum $y = 3 \sin x/2$ adalah +3 dan nilai minimumnya adalah -3, amplitudo = 3, dan periode = $360^\circ / \frac{1}{2} = 720^\circ$.



Gambar V.21. Grafik fungsi $y = 3 \sin x/2$

c. $y = -\sin(x + 180^\circ)$

nilai maksimum $y = -\sin(x + 180^\circ)$ adalah +1 dan nilai minimumnya adalah -1, amplitudo = 1, dan periode = $360^\circ - 180^\circ = 180^\circ$



Gambar V.22. Grafik fungsi $y = -\sin(x + 180^\circ)$

Pedoman Penilaian

- Nomor 1 jika betul, nilainya 10. Nomor 2a – 2c, jika betul masing-masing nilainya 10.
 - Nilai akhir $X = \frac{\text{jumlah nilai}}{4}$
-



BAB VI
PENUTUP

Bab VI berisi kesimpulan dari penelitian ini dan beberapa saran dari penulis yang bermanfaat bagi pembaca penelitian ini.

A. Kesimpulan

MATLAB merupakan bahasa untuk komputasi. Di dalamnya terdapat kemampuan perhitungan, visualisasi, dan pemrograman dalam suatu lingkungan yang mudah digunakan karena permasalahan dan pemecahannya dinyatakan dalam notasi matematika biasa.

MATLAB dapat digunakan sebagai media pembelajaran atau sumber belajar dalam proses belajar mengajar matematika di SMU untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap topik-topik tertentu yang diajarkan. Kemampuan yang dimiliki MATLAB untuk mendukung proses belajar mengajar di SMU yang ditemukan dalam penelitian ini adalah :

1. MATLAB dapat mengerjakan perhitungan matematika sederhana seperti penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.
2. MATLAB dapat mengerjakan perhitungan akar dan pangkat, logaritma, dan trigonometri.
3. Untuk materi pokok Statistika, MATLAB dapat digunakan untuk menyimpan dan memanggil data serta dapat mencari ukuran pemusatan seperti rata-rata dan median.
4. MATLAB dapat menggambarkan data dengan berbagai cara seperti diagram garis, diagram batang, dan histogram
5. MATLAB dapat mengerjakan soal matriks, polinomial, diferensial fungsi, dan integral fungsi.
6. MATLAB dapat menggambar grafik fungsi dan menggambar dalam ruang tiga dimensi seperti titik dan garis dalam ruang tiga dimensi.

7. MATLAB dapat digunakan untuk membuat program yang berupa paket pembelajaran matematika di sekolah. Program tersebut dapat disimpan dan dijalankan kembali pada saat dibutuhkan.

Hasil dari penelitian ini adalah sejumlah fungsi *M-file* yang terkait langsung dengan materi pokok matematika. Fungsi-fungsi *M-file* yang terkait langsung, diklasifikasikan menurut materi pokok matematika dan sesuai dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Fungsi-fungsi *M-file* pendukung materi pokok matematika digunakan sebagai pelengkap pada saat MATLAB digunakan sebagai media pembelajaran atau sumber belajar dalam proses belajar mengajar matematika di SMU.

Penelitian ini menyertakan dua buah contoh modul sebagai wujud realisasi pemanfaatan MATLAB. Modul pertama adalah modul tentang menggambar grafik fungsi trigonometri untuk fungsi sinus menggunakan MATLAB sebagai media pembelajaran. Modus pemakaian MATLAB yang digunakan dalam modul pertama adalah modus interaktif. Modul kedua adalah modul tentang menggambar grafik fungsi trigonometri untuk fungsi sinus menggunakan MATLAB sebagai sumber belajar. Modus pemakaian MATLAB yang digunakan dalam modul kedua adalah modus program. Program paket pembelajaran yang dirancang untuk modul ini disimpan dalam sebuah file yang bernama **grafiksinus.m**. Modul kedua ini dilengkapi dengan sebuah disket yang berisi file program **grafiksinus.m**.

B. Saran

Mengakhiri skripsi ini, penulis ingin menyampaikan beberapa saran.

1. Jika guru ingin menggunakan modul kedua, guru sebaiknya memberi sedikit pengulangan materi sesudah siswa menyelesaikan modul tersebut. Hal ini dilakukan untuk lebih memantapkan lagi pemahaman materi yang diajarkan.
2. Bila sekolah mempunyai laboratorium komputer, maka siswa dapat menggunakan komputer sendiri-sendiri atau dapat juga berkelompok (tergantung jumlah komputer yang tersedia). Namun bila sekolah tidak

mempunyai laboratorium komputer, maka guru dapat menggunakan sebuah komputer dan sebuah proyektor pada saat proses belajar mengajar berlangsung.

3. Penelitian ini masih mempunyai banyak kekurangan, terutama pada penyusunan program **grafiksinus.m**. Pada tampilan grafik, skala yang digunakan untuk sumbu x adalah skala bersatuan radian. Padahal pada keterangan gambar, yaitu pada periode menggunakan satuan derajat. Hal ini disebabkan keterbatasan MATLAB yang hanya bisa membaca masukan data sudut dalam satuan radian. Sehingga pengguna program dituntut untuk dapat mengkonversi satuan sudut derajat ke radian. Sebagai sumber belajar, program **grafiksinus.m** juga masih mempunyai kekurangan, yaitu informasi materi yang disajikan masih kurang lengkap, terutama informasi tentang materi prasyarat yang harus dikuasai siswa.
4. Kemampuan MATLAB yang ditemukan dalam penelitian ini masih belum dimanfaatkan semuanya. Sehingga penelitian ini masih dapat ditindaklanjuti, misalnya membuat program paket pembelajaran untuk materi pokok matematika yang lain, menyelidiki keefektifan penggunaan MATLAB pada proses belajar mengajar matematika di SMU, dan lain sebagainya.

DARTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta : Bina Aksara, 1989.
- Cavallo, Alberto; Setola, Roberto; dan Vasca, Francesco, *Using MATLAB, SIMULINK and Control System Toolbox A Practical Approach*, London : Prentice Hall Europe, 1996.
- Departemen Pendidikan Nasional badan penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum, *Kebijakan Kurikulum*, Jakarta, 2002.
- Hanselman, Duane dan Littlefield, Bruce, diterjemahkan oleh Jozep Edyanto, *MATLAB*, Yogyakarta : Andy Offset, 2002.
- Hanselman, Duane dan Littlefield, Bruce, *Mastering MATLAB A Comprehensive Tutorial and Reference*, New Jersey : Prentice-Hall, Inc, 1996.
- Hudojo, Herman, *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanuannya di Depan Kelas*, Surabaya : Usaha Nasional, 1979.
- Hudojo, Herman, *Teori Dasar Belajar-Mengajar Matematika*, Jakarta : Proyek Pengembangan Pendidikan Guru (P3G) Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1980.
- Hudojo, Herman, *Teori Belajar untuk Pengajaran Matematika*, Penataran Lokakarya Tahap Kedua Proyek Pengembangan Pendidikan Guru (P3G) Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1981.
- Hudojo, Herman, *Interaksi Belajar-Mengajar Matematika*, Penataran Lokakarya Tahap Kedua Proyek Pengembangan Pendidikan Guru (P3G) Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1981.
- Nasution, Andi Hakim, dkk, *Matematika 2 untuk Sekolah Menengah Umum Kelas 2*, Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1994.
- Ruseffendi, E.T, Drs, M.Ed, *Pengajaran Matematika Modern untuk Orang Tua Murid Guru dan SPG*, Bandung : Tarsito, 1979.

Soemirat, *Sistem Pengajaran dengan Modul*, Jakarta : Proyek Pengembangan Pendidikan Guru (P3G) Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1980.

The MathWorks, Inc, *MATLAB External Interface Guide Supplement*, 1994.

The MathWorks, Inc, *MATLAB Reference Guide*, 1992.

The MathWorks, Inc, *MATLAB User'r Guide*, 1992.

Vembriarto, ST, Drs, *Pengajaran dengan Modul*, Jakarta : Yayasan Pendidikan "Paramita", 1981.

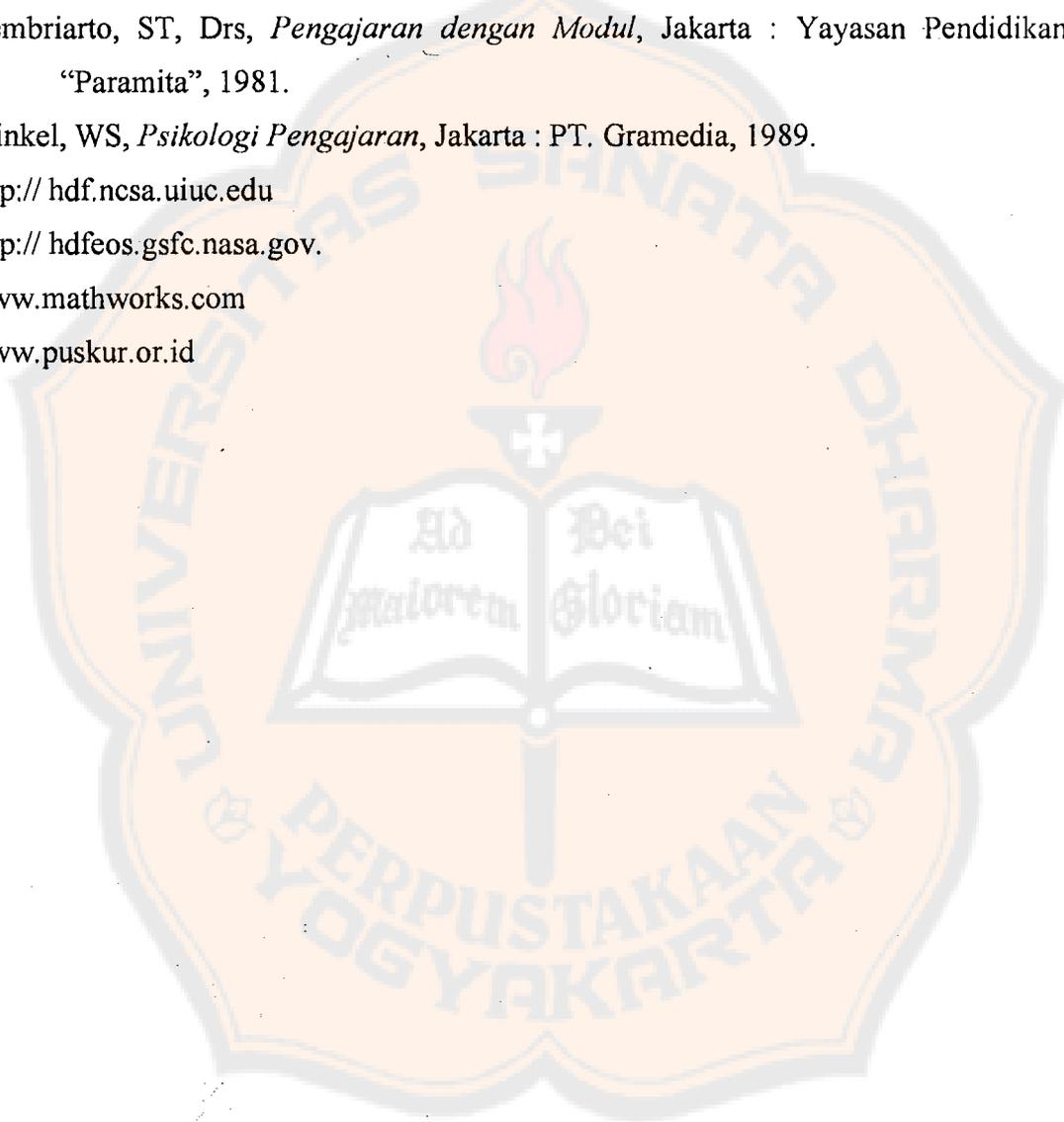
Winkel, WS, *Psikologi Pengajaran*, Jakarta : PT. Gramedia, 1989.

[http:// hdf.nsa.uiuc.edu](http://hdf.nsa.uiuc.edu)

[http:// hdfeos.gsfc.nasa.gov](http://hdfeos.gsfc.nasa.gov).

www.mathworks.com

www.puskur.or.id



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



LAMPPIRAN

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LAMPIRAN 1 TABEL FUNGSI *M-FILE*

1. Perintah-perintah Umum

- Kelompok Fungsi untuk Informasi Umum

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
help	<i>Help on-line</i> , menampilkan teks pada baris perintah
helpwin	<i>Help on-line</i> , jendela khusus untuk pencarian topik
helpdesk	Dokumentasi menyeluruh berbasis hiperteks dan petunjuk penyelesaian masalah
demo	Menjalankan demo
ver	Informasi versi MATLAB, SIMULINK, dan <i>toolbox</i>
whatsnew	Menampilkan file-file <i>Readme</i>
Readme	Hal-hal yang baru dalam MATLAB

Tabel Lamp1.1. Kelompok Fungsi untuk Informasi Umum

- Kelompok Fungsi untuk Mengatur *Workspace*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
who	Daftar variabel-variabel aktif
whos	Daftar variabel-variabel aktif, format panjang
workspace	Menampilkan <i>Workspace Browser</i> , sebuah GUI untuk mamanager <i>Workspace</i>
clear	Menghapus variabel dan fungsi dari memori
pack	Menyatukan kembali memori ruang kerja yang terfragmentasi
load	Mengambil variabel ruang kerja dari <i>disk</i>
save	Menyimpan variabel ruang kerja ke <i>disk</i>
quit	Mengakhiri sesi MATLAB

Tabel Lamp1.2. Kelompok Fungsi untuk Mengatur *Workspace*

- Kelompok Fungsi untuk Mengatur Perintah-perintah dan Fungsi-fungsi

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
what	Daftar file-file khusus MATLAB dalam direktori
type	Daftar <i>M-file</i>
edit	Mengedit <i>M-file</i>
lookfor	Mencari suatu kata kunci dalam seluruh <i>M-file</i>
which	Lokasi fungsi dan file
pcode	Menciptakan <i>pre-parsed pseudo-code (P-file)</i>
inmem	Daftar fungsi-fungsi dalam memori
mex	Mengkompilasi fungsi MEX

Tabel Lamp1.3. Kelompok Fungsi untuk Mengatur Perintah-perintah dan Fungsi-fungsi

- Kelompok Fungsi untuk Mengatur *Search Path*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
path	Menampilkan/menset alamat pencarian
addpath	Menambahkan suatu direktori ke alamat pencarian
rmpath	Menghapus suatu direktori dari alamat pencarian
pathtool	Memodifikasi alamat pencarian

Tabel Lamp1.4. Kelompok Fungsi untuk Mengatur *Search Path*

- Kelompok Fungsi untuk Mengatur *Command Window*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
echo	Menampilkan kembali perintah-perintah dalam <i>M-file</i>
more	Pengaturan halaman dalam <i>Command Window</i>
diary	Menyimpan sesi MATLAB dalam bentuk teks
format	Menset format output

Tabel Lamp1.5. Kelompok Fungsi untuk Mengatur *Command Window*

- Kelompok Fungsi untuk Perintah-perintah Sistem Operasi

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
cd	Mengubah direktori kerja aktif
copyfile	Mengkopi sebuah file
pwd	Menampilkan (mencetak) direktori kerja aktif
dir	Daftar isi direktori
delete	Menghapus file
getenv	Memperoleh variabel lingkungan
mkdir	Membuat direktori
!	Mengeksekusi perintah-perintah sistem operasi
dos	Mengeksekusi perintah-perintah DOS dan memberikan hasilnya
unix	Mengeksekusi perintah-perintah UNIX dan memberikan hasilnya
vms	Mengeksekusi perintah-perintah VMS DCL dan memberikan hasilnya
web	Membuka <i>browser Web</i> pada suatu situs atau file
computer	Tipe komputer

Tabel Lamp1.6. Kelompok Fungsi untuk Perintah-perintah Sistem Operasi

- Kelompok Fungsi untuk *Debugging M-file*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
debug	Daftar perintah-perintah <i>debug</i>
dbstop	Mengeset titik henti
dbclear	Menghilangkan titik henti
dbcont	Meneruskan eksekusi
dbdown	Mengubah konteks ruang kerja lokal
dbstack	Menampilkan <i>stack</i> pemanggilan fungsi
dbstatus	Daftar semua titik henti
dbstep	Mengeksekusi satu atau beberapa baris
dbtype	Menampilkan daftar <i>M-file</i> beserta jumlah baris masing-masing
dbbup	Mengubah konteks ruang kerja lokal
dbquit	Keluar dari mode <i>debug</i>
dbmex	Men- <i>debug</i> file MEX (hanya untuk UNIX)

Tabel Lamp1.7. Kelompok Fungsi untuk *Debugging M-file*

- Kelompok Fungsi untuk Profil *M-file*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
profile	Riwayat sewaktu mengeksekusi <i>M-file</i>

Tabel Lamp1.8. Kelompok Fungsi untuk Profil *M-file*

2. Operator dan Karakter Khusus

- Kelompok Operator Aritmatik (yang digunakan adalah lambang operatornya)

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
plus (+)	Penjumlahan
uplus (+)	Penjumlahan unari/positif
minus (-)	Pengurangan
uminus (-)	Pengurangan unari/negatif
mtimes (.*)	Mengalikan matriks elemen ke elemen
times (*)	Perkalian <i>array</i>
mpower (^)	Pemangkatan matriks
power (.*)	Pemangkatan <i>array</i>
mldivide (\)	Pembagian kiri
mrdivide (/)	Pembagian kanan
ldivide (.\)	Pembagian kiri <i>array</i>
rdivide (./)	Pembagian kanan <i>array</i>
kron	Produk <i>tensor Kronecker</i>

Tabel Lamp1.9. Kelompok Operator Aritmatik

- **Kelompok Operator Relasional** (yang digunakan adalah lambang operatornya)

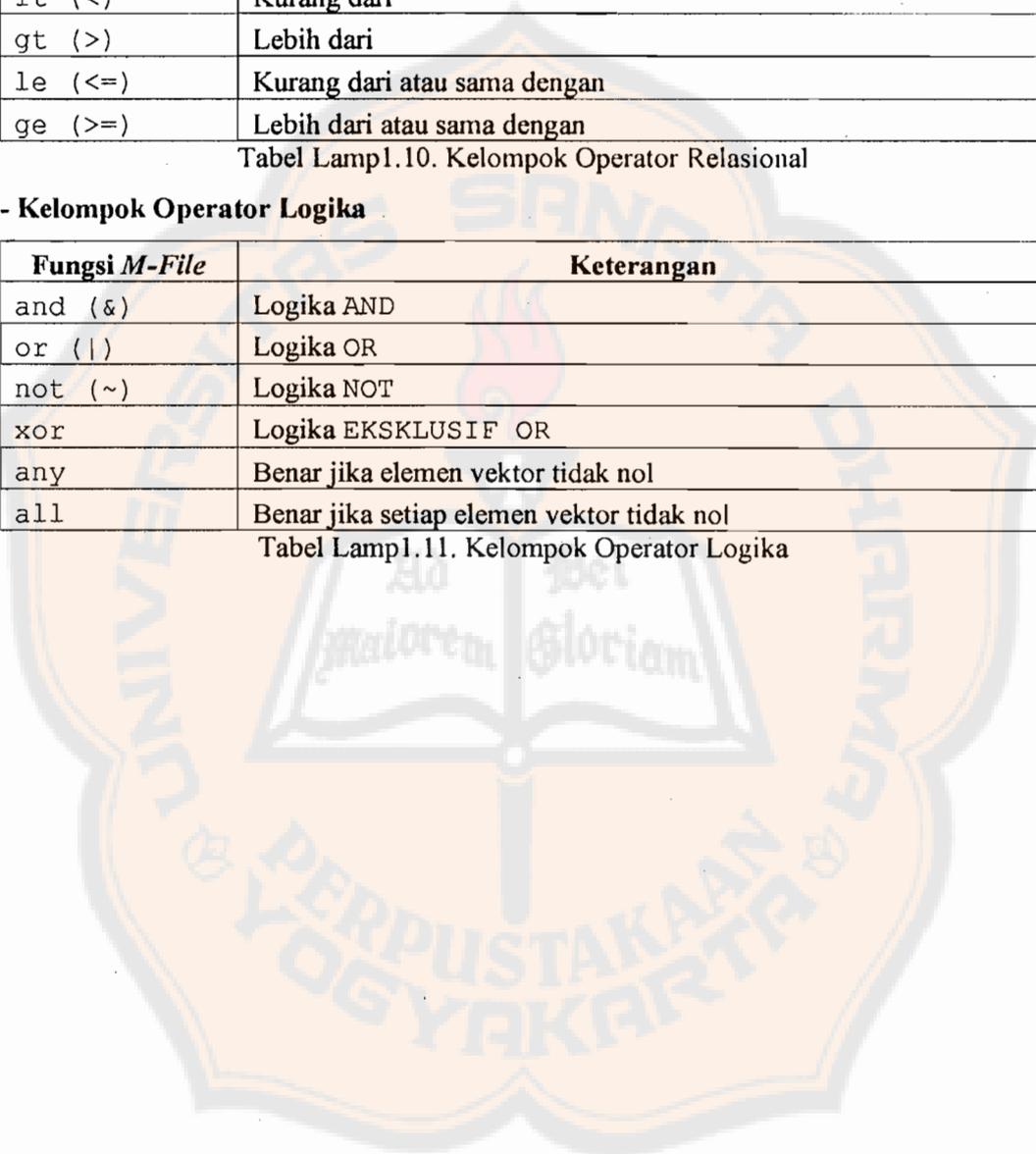
Fungsi M-File	Keterangan
eq (==)	Sama dengan
ne (~=)	Tidak sama dengan
lt (<)	Kurang dari
gt (>)	Lebih dari
le (<=)	Kurang dari atau sama dengan
ge (>=)	Lebih dari atau sama dengan

Tabel Lamp1.10. Kelompok Operator Relasional

- **Kelompok Operator Logika**

Fungsi M-File	Keterangan
and (&)	Logika AND
or ()	Logika OR
not (~)	Logika NOT
xor	Logika EKSKLUSIF OR
any	Benar jika elemen vektor tidak nol
all	Benar jika setiap elemen vektor tidak nol

Tabel Lamp1.11. Kelompok Operator Logika



PERPUSTAKAAN
YOGYAKARTA

- Kelompok Karakter Khusus

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
colon	Titikdua :
() paren	Tanda kurung dan subscript
[] paren	Kurung kotak
{ } paren	Kurung dan subscript
. punct	Titik desimal
. punct	Pengaksesan field struktur
.. punct	Direktori di atasnya
... punct	Tanda dilanjutkan
, punct	Pemisah
; punct	Titik koma
% punct	Komentar
! punct	Memanggil perintah system operasi
= punct	<i>Assignment</i>
' punct	Tanda kutip
transpose (.')	<i>Transpose</i>
ctranspose (')	<i>Transpose</i> kompleks konjugate
horzcat '[,]	Pelanjutan mendatar
vertcat [;]	Pelanjutan vertikal
subasgn	<i>Assignment subscript</i> (), {}, ..
subsref	Referensi <i>subscript</i> (), {}, ..
subsindex	Indeks <i>subscript</i>

Tabel Lamp1.12. Kelompok Karakter Khusus

- Kelompok Operator *Bitwise*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
bitand	<i>Bitwise AND</i>
bitcmp	Bit komplemen
bitor	<i>Bitwise OR</i>
bitmax	Bilangan bulat <i>floating point</i> maksimum
bitxor	<i>Bitwise XOR</i>
bitset	Menset bit
bitget	Memperoleh bit
bitshift	Menggeser bit

Tabel Lamp1.13. Kelompok Operator *Bitwise*

- Kelompok Operator Himpunan

Fungsi M-File	Keterangan
union	Penggabungan himpunan
unique	Memperoleh himpunan unik
intersect	Perpotongan himpunan
setdiff	Selisih himpunan
setxor	Ekklusif-or himpunan
ismember	Benar jika merupakan anggota himpunan

Tabel Lamp1.14. Kelompok Operator Himpunan

3. Konstruksi Bahasa Pemrograman

- Kelompok Fungsi untuk Kontrol Aliran

Fungsi M-File	Keterangan
if	Mengeksekusi stemen dengan kondisi tertentu
else	Statemen kondisi if
elseif	Statemen kondisi if
end	Tanda batas blok statemen for, while, switch, dan if
for	Mengulang blok statemen dengan jumlah perulangan tertentu
while	Mengulang blok statemen dengan jumlah perulangan tidak terbatas
break	Menghentikan perulangan loop while atau for
switch	Memilih di antara beberapa kasus berdasar pada ekspresi
case	Kasus dari statemen switch
otherwise	Kasus <i>default</i> statemen switch
try	Memulai blok TRY
catch	Memulai blok CATCH
return	Kembali pada fungsi pemanggil

Tabel Lamp1.15. Kelompok Fungsi untuk Kontrol Aliran

- Kelompok Fungsi untuk Evaluasi dan Eksekusi

Fungsi M-File	Keterangan
eval	Mengeksekusi string sebagai ekspresi MATLAB
evalc	Mengevaluasi ekspresi MATLAB dengan <i>capture</i>
feval	Mengeksekusi fungsi yang namanya disebutkan oleh string
evalin	Mengeksekusi ekspresi dalam ruang kerja
builtin	Mengeksekusi fungsi <i>built-in</i> dengan metode berbeban lebih
assignin	Melakukan <i>assignment</i> pada variabel dalam ruang kerja
run	Menjalankan <i>script</i>

Tabel. Lamp1.16. Kelompok Fungsi untuk Evaluasi dan Eksekusi

- Kelompok Fungsi untuk *Script*, Fungsi dan Variabel

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
script	Keterangan mengenai <i>script</i> MATLAB dan <i>M-file</i>
function	Menambahkan fungsi baru
global	Mendefinisikan variabel global
persistent	Mendefinisikan variabel <i>persistent</i>
mfilename	Nama <i>M-file</i> yang sedang dieksekusi
lists	<i>List</i> yang dipisahkan oleh koma
exist	Mencek apakah suatu variabel atau fungsi telah terdefinisi
isglobal	Benar jika merupakan variabel global
mlock	Menjaga <i>M-file</i> agar tidak terhapus
munlock	Memperkenankan <i>M-file</i> untuk dihapus
mislocked	Benar jika <i>M-file</i> tidak dapat dihapus
precedence	Operator <i>precedence</i> dalam MATLAB

Tabel Lamp1.17. Kelompok Fungsi untuk *Script*, Fungsi dan Variabel

- Kelompok Fungsi untuk Penanganan Argumen

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
nargchk	Memvalidkan jumlah argumen <i>input</i>
nargin	Jumlah argumen <i>input</i> fungsi
nargout	Jumlah argumen <i>output</i> fungsi
varargin	<i>List</i> variabel argumen <i>input</i> panjang
varargout	<i>List</i> variabel argumen <i>output</i> panjang
inputname	Nama argumen <i>input</i>

Tabel Lamp1.18. Kelompok Fungsi untuk Penanganan Argumen

- Kelompok Fungsi untuk Menampilkan Pesan

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
error	Menampilkan pesan kesalahan sekaligus menghentikan fungsi
warning	Menampilkan pesan peringatan
lasterr	Pesan kesalahan terakhir
lastwarn	Pesan peringatan terakhir
erroetrap	Melewati kesalahan dalam pengujian
disp	Menampilkan suatu <i>array</i>
display	Fungsi terlalu besar untuk menampilkan sebuah <i>array</i>
fprintf	Menampilkan pesan kesalahan terformat
sprintf	Menuliskan data terformat ke dalam bentuk <i>string</i>

Tabel Lamp1.19. Kelompok Fungsi untuk Menampilkan Pesan

- Kelompok Fungsi untuk *Input Interaktif*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
input	Meminta pemakai memberikan <i>input</i>
keyboard	Membaca <i>keyboard</i> dari <i>M-file</i>
pause	Menunggu respon pemakai
uimenu	Menciptakan menu <i>user interface</i>
uicontrol	Menciptakan kontrol <i>user interface</i>

Tabel Lamp1.20. Kelompok Fungsi untuk *Input Interaktif*

4. Matriks Elementer dan Manipulasi Matriks

- Kelompok Fungsi untuk Matriks Elementer

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
zeros	<i>Array</i> dengan semua elemen bernilai nol
ones	<i>Array</i> dengan semua elemen bernilai satu
eye	Matrik identitas
repmat	Mereplikasi <i>array</i>
rand	Bilangan random berdistribusi <i>uniform</i>
randn	Bilangan random berdistribusi normal
linspace	Membagi vektor secara linear
logspace	Membagi vektor secara logaritmis
meshgrid	<i>Array X dan Y</i> untuk grafik tiga dimensi
:	Vektor terbagi secara regular dan indeks matriks

Tabel Lamp1.21. Kelompok Fungsi untuk Matriks Elementer

- Kelompok Fungsi untuk Informasi *Array* Dasar

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
size	Ukuran matriks
length	Panjang vektor
ndims	Bilangan dimensi
disp	Menampilkan matriks atau teks
isempty	Benar jika matriks kosong
isequal	Benar jika kedua <i>array</i> identik
isnumeric	Benar untuk <i>array</i> numerik
islogical	Benar untuk <i>array</i> logika
logical	Konversi nilai numerik ke nilai logika

Tabel Lamp1.22. Kelompok Fungsi untuk Informasi *Array* Dasar

- Kelompok Fungsi untuk Manipulasi Matriks

Fungsi M-File	Keterangan
reshape	Mengubah ukuran
diag	Diagonal matriks
blkdiag	Rangkaian blok diagonal
tril	Matriks segitiga bawah
triu	Matriks segitiga atas
fliplr	Membalik matriks dengan arah horizontal
flipud	Membalik matriks dengan arah vertikal
flipdim	Membalik matriks menurut dimensi tertentu
rot90	Rotasi matriks 90 derajat
:	Vektor terbagi secara regular dan indeks matriks
find	Menemukan indeks-indeks elemen-elemen bukan nol
end	Indeks terakhir
sub2ind	Indeks linier dari beberapa <i>subscript</i>
ind2sub	<i>Subscript</i> jamak dari indeks linier

Tabel Lamp1.23. Kelompok Fungsi untuk Manipulasi Matriks

- Kelompok Fungsi untuk Variabel dan Konstanta Khusus

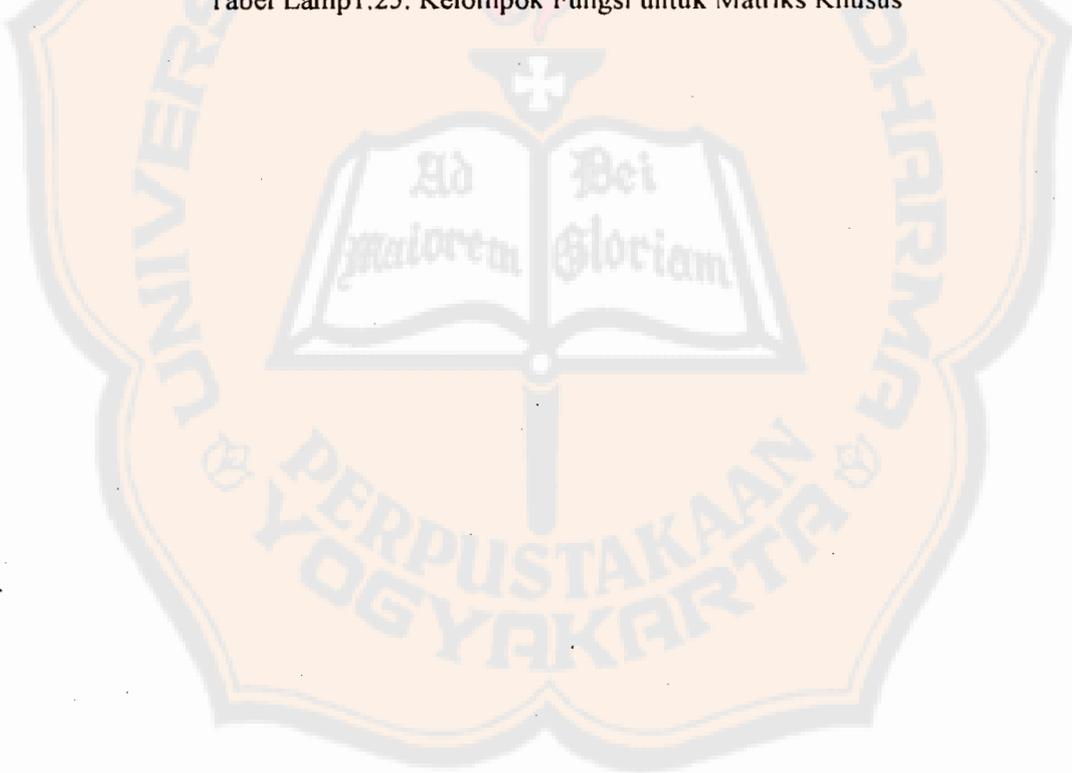
Fungsi M-File	Keterangan
ans	Jawaban terakhir
eps	Ketepatan relatif <i>floating point</i>
realmax	Bilangan <i>floating point</i> positif terbesar
realmin	Bilangan <i>floating point</i> positif terkecil
pi	3,14159265358979
i, j	Bagian imajiner
inf	Tidak berhingga
NaN	Not-a-Number (bukan bilangan)
isnan	Benar jika NaN
isinf	Benar untuk elemen tidak terbatas
isfinite	Benar untuk elemen terbatas
flops	Jumlah operasi <i>floating point</i>
why	Jawaban berurutan

Tabel Lamp1.24. Kelompok Fungsi untuk Variabel dan Konstanta Khusus

- Kelompok Fungsi untuk Matriks Khusus

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
compan	Matriks <i>Companion</i>
gallery	Pengujian matriks <i>Higham</i>
hadamard	Matriks <i>Hadamard</i>
hankel	Matriks <i>Hankel</i>
hilb	Matriks <i>Hilbert</i>
invhile	Invers matriks <i>Hilbert</i>
magic	Matriks ajaib
pascal	Matriks <i>Pascal</i>
rosser	Pengujian masalah nilai eigen simetris klasik
toeplitz	Matriks <i>Toeplitz</i>
vander	Matriks <i>Vandermonde</i>
wilkinson	Pengujian nilai eigen <i>Wilkinson</i> matriks

Tabel Lamp1.25. Kelompok Fungsi untuk Matriks Khusus



5. Fungsi Matematika Elementer

- Kelompok Fungsi untuk Trigonometri

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
sin	Sinus
sinh	Sinus hiperbolik
asin	Invers sinus
asinh	Invers sinus hiperbolik
cos	Cosinus
cosh	Cosinus hiperbolik
acos	Invers cosinus
acosh	Invers cosinus hiperbolik
tan	Tangens
tanh	Tangens hiperbolik
atan	Invers tangens
atan2	Invers tangens empat-kuadran
atanh	Invers tangens hiperbolik
sec	Secan
sech	Secan hiperbolik
asec	Invers secan
asech	Invers secan hiperbolik
csc	Cosecan
csch	Cosecan hiperbolik
acsc	Invers cosecan
acsch	Invers cosecan hiperbolik
cot	Cotangens
coth	Cotangens hiperbolik
acot	Invers cotangens
acoth	Invers cotangens hiperbolik

Tabel Lamp1.26. Kelompok Fungsi untuk Trigonometri

- Kelompok Fungsi untuk Eksponensial

Fungsi M-File	Keterangan
exp	Eksponensial
log	Logaritma natural
log10	Logaritma biasa (basis 10)
log2	Logaritma berbasis 2
pow2	Pemangkatan berbasis 2 dan penskalaan bilangan <i>floating point</i>
sqrt	Akar kuadrat
nextpow2	Pangkat 2 berikut yang lebih besar

Tabel Lamp1.27. Kelompok Fungsi untuk Eksponensial

- Kelompok Fungsi untuk Kompleks

Fungsi M-File	Keterangan
abs	Harga mutlak
angle	Sudut fase
complex	Menyusun data bilangan kompleks dari bagian real dan imajiner
conj	Kompleks konjugat
imag	Bagian imajiner bilangan kompleks
real	Bagian real bilangan kompleks
unwrap	<i>Unwrap</i> sudut fase
isreal	Benar untuk array real
cplxpair	Mengurutkan bilangan-bilangan menjadi pasangan-pasangan kompleks konjugat

Tabel Lamp1.28. Kelompok Fungsi untuk Kompleks

- Kelompok Fungsi untuk Pembulatan dan Sisa

Fungsi M-File	Keterangan
fix	Membulatkan ke arah nol
floor	Membulatkan ke arah minus tak terhingga
ceil	Membulatkan ke arah plus tak terhingga
round	Membulatkan ke bilangan bulat terdekat
mod	Modulus (sisa pembagian bilangan bulat)
rem	Hasil pembagian bilangan bulat
sign	Tanda bilangan

Tabel Lamp1.29. Kelompok Fungsi untuk Pembulatan dan Sisa

6. Fungsi-fungsi Matematika Khusus

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi-fungsi Matematika Khusus

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
airy	Fungsi <i>Airy</i>
besselj	Fungsi <i>Bessel</i> jenis pertama
bessely	Fungsi <i>Bessel</i> jenis kedua
besselh	Fungsi <i>Bessel</i> jenis ketiga (fungsi Hankel)
besseli	Modifikasi fungsi <i>Bessel</i> jenis pertama
besselk	Modifikasi fungsi <i>Bessel</i> jenis kedua
beta	Fungsi <i>Beta</i>
betainc	Fungsi <i>Beta</i> tidak lengkap
betaln	Logaritma fungsi <i>Beta</i>
ellipj	Fungsi eliptik <i>Jacobi</i>
ellipke	Integral eliptik lengkap
erf	Fungsi kesalahan
erfc	Fungsi kesalahan komplementer
erfcx	Fungsi komplementer terskala
erfinv	Invers fungsi kesalahan
expint	Fungsi integral eksponensial
gamma	Fungsi <i>Gamma</i>
gammainc	Fungsi <i>Gamma</i> tidak lengkap
gammaln	Logaritma fungsi <i>Gamma</i>
legendre	Fungsi <i>Legendre</i>
cross	Vektor <i>cross</i> produk

Tabel Lamp1.30. Kelompok Fungsi untuk Fungsi-fungsi Matematika Khusus

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Teori Bilangan

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
factor	Faktor prima
isprime	Benar untuk bilangan prima
primes	Menghasilkan daftar bilangan prima
gcd	Faktor persekutuan terbesar
lcm	Kelipatan persekutuan terkecil
rat	Pendekatan rasional
rats	<i>Output</i> rasional
perms	Semua permutasi yang mungkin
nchoosek	Semua kombinasi dari N elemen diambil K elemen
factorial	Fungsi faktorial

Tabel Lamp1.31. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Teori Bilangan

- Kelompok Fungsi untuk Transformasi Koordinat

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
cart2sph	Transformasi koordinat <i>Cartesius</i> ke koordinat <i>spheric</i>
cart2pol	Transformasi koordinat <i>Cartesius</i> ke koordinat <i>Polar</i>
pol2cart	Transformasi koordinat <i>Polar</i> ke koordinat <i>Cartesius</i>
sph2cart	Transformasi koordinat <i>spheric</i> ke koordinat <i>Cartesius</i>
hsv2rb	Konversi nilai-kejenuhan-warna ke warna <i>red-green-blue</i>
rgb2hsv	Konversi <i>red-green-blue</i> ke nilai-kejenuhan-warna

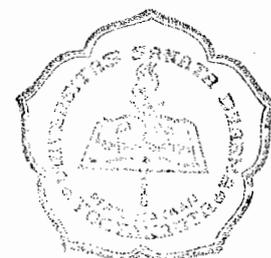
Tabel Lamp1.32. Kelompok Fungsi untuk Transformasi Koordinat

7. Fungsi-fungsi Matriks dan Aljabar Linier Numerik

- Kelompok Fungsi untuk Analisis Matriks

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
norm	Normal matriks atau vektor
normset	Perkiraan normal kedua matriks
rank	Rank matriks
det	Determinan
trace	Jumlah elemen-elemen diagonal
null	Ruang kosong
orth	Ortogonalisasi
rref	Bentuk eselon tereduksi
subspace	Sudut antara dua subruang

Tabel Lamp1.33. Kelompok Fungsi untuk Analisis Matriks



- Kelompok Fungsi untuk Persamaan Linier

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
\ dan /	Penyelesaian persamaan linier; gunakan " <i>help slash</i> "
inv	Invers matriks
cond	Bilangan kondisi dengan respek pada penginversan
condest	Pendekatan bilangan kondisi normal pertama
chol	Faktorisasi <i>Cholesky</i>
cholinc	Faktorisasi <i>Cholesky</i> tidak lengkap
lu	Faktorisasi LU
luinc	Faktorisasi LU tidak lengkap
qr	Dekomposisi ortogonal triangular
lsqlnonneg	Kuadrat terkecil tidak negatif
pinv	<i>Pseudoinvers</i>
lscov	Kuadrat terkecil dengan kovariansi diketahui

Tabel Lamp1.34. Kelompok Fungsi untuk Persamaan Linier

- Kelompok Fungsi untuk Nilai *Eigen* dan Singular

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
eig	Nilai <i>eigen</i> dan vektor <i>eigen</i>
svd	Dekomposisi nilai-singular
gsvd	Menyamakan dekomposisi nilai-singular
eigs	Sedikit nilai <i>eigen</i>
svds	Sedikit nilai singular
poly	Karakteristik polinomial
polyeig	Masalah nilai <i>eigen</i> polinomial
condeig	Bilangan kondisi dengan respek pada nilai <i>eigen</i>
hess	Bentuk <i>Hessenberg</i>
qz	Faktorisasi QZ untuk nilai <i>eigen</i> umum
schur	Dekomposisi <i>Schur</i>

Tabel Lamp1.35. Kelompok Fungsi untuk Nilai *Eigen* dan Singular

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Matriks

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
expm	Eksponensial matriks
logm	Logaritma matriks
sqrtn	Akar kuadrat matriks
funm	Mengevaluasi nilai fungsi matriks umum

Tabel Lamp1.36. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Matriks

- Kelompok Fungsi Bantuan untuk Faktorisasi

Fungsi M-File	Keterangan
qrdelete	Menghapus kolom dari faktorisasi QR
qrinsert	Menyisipkan kolom dalam faktorisasi QR
rsf2csf	Bentuk blok diagonal real ke bentuk diagonal kompleks
cdf2rdf	Bentuk diagonal kompleks ke bentuk blok diagonal real
balance	Penskalaan diagonal untuk meningkatkan ketepatan nilai <i>eigen</i>
planerot	Rotasi bidang <i>Given</i>
cholupdate	Memperbaiki baris 1 ke faktorisasi <i>Cholesky</i>
qrupdate	Memperbaiki baris 1 ke faktorisasi QR

Tabel Lamp1.37. Kelompok Fungsi untuk Bantuan untuk Faktorisasi

8. Analisis Data dan Transformasi Fourier

- Kelompok Fungsi untuk Operasi Dasar

Fungsi M-File	Keterangan
max	Komponen terbesar
min	Komponen terkecil
mean	Nilai rata-rata
median	Nilai median
std	Standar deviasi
var	Variansi
sort	Mengurutkan dari kecil ke besar
sortrows	Mengurutkan baris dari kecil ke besar
sum	Jumlah elemen-elemen
prod	Produk elemen-elemen
hist	Histogram
histc	Menghitung histogram
trapz	Integrasi numerik trapezoidal
cumsum	Jumlah kumulatif elemen-elemen
cumprod	Produk kumulatif elemen-elemen
cumtrapz	Integrasi numerik kumulatif trapezoidal

Tabel Lamp1.38. Kelompok Fungsi untuk Operasi Dasar

- Kelompok Fungsi untuk Diferensi Hingga

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
diff	Diferensi dan pendekatan derivatif
gradient	Pendekatan gradient
del2	Laplacian diskret

Tabel Lamp1.39. Kelompok Fungsi untuk Diferensi Hingga

- Kelompok Fungsi untuk Korelasi

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
corrcoef	Koefisien korelasi
cov	Kovariansi matriks
subspace	Sudut antara dua subruang

Tabel Lamp1.40. Kelompok Fungsi untuk Korelasi

- Kelompok Fungsi untuk Filter dan Konvolusi

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
filter	Digital filter satu-dimensi
filter2	Digital filter dua-dimensi
conv	Konvolusi dan perkalian polinomial
conv2	Konvolusi dua-dimensi
convn	Konvolusi N-dimensi
deconv	Dekonvolusi dan pembagian polinomial
detrend	Penghilangan gejala linier

Tabel Lamp1.41. Kelompok Fungsi untuk Filter dan Konvolusi

- Kelompok Fungsi untuk Transformasi *Fourier*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
fft	Transformasi <i>Fourier</i> diskret
fft2	Transformasi <i>Fourier</i> diskret dua-dimensi
fftn	Transformasi <i>Fourier</i> diskret N-dimensi
ifft	Invers transformasi <i>Fourier</i> diskret
ifft2	Invers transformasi <i>Fourier</i> diskret dua-dimensi
ifftn	Invers transformasi <i>Fourier</i> diskret N-dimensi
fftshift	Menggeser <i>zeroth lag</i> ke pusat <i>spectrum</i>
ifftshift	Invers fftshift

Tabel Lamp1.42. Kelompok Fungsi untuk Transformasi *Fourier*

- Kelompok Fungsi untuk Suara dan Audio

Fungsi M-File	Keterangan
sound	Membunyikan vektor seperti suara
soundsc	Penskalaan otomatis dan membunyikan vektor seperti suara
mu2lin	Konversi <i>encoding mu-law</i> ke sinyal linier
lin2mu	Konversi sinyal linier ke <i>encoding mu-law</i>

Tabel Lamp1.43. Kelompok Fungsi untuk Suara dan Audio

- Kelompok Fungsi untuk *Import/Export* File Audio

Fungsi M-File	Keterangan
auwrite	Menulis file suara <i>NeXT/SUN</i> (*.au)
auread	Membaca file suara <i>NeXT/SUN</i> (*.au)
wavwrite	Menulis file suara <i>Microsoft WAVE</i> (*.wav)
wavread	Membaca file suara <i>Microsoft WAVE</i> (*.wav)

Tabel Lamp1.44. Kelompok Fungsi untuk *Import/Export* File Audio

9. Interpolasi dan Polinomial

- Kelompok Fungsi untuk Interpolasi Data

Fungsi M-File	Keterangan
interp1	Interpolasi satu-dimensi (pencarian tabel)
interp1q	Interpolasi linier satu-dimensi cepat
interpft	Interpolasi satu-dimensi menggunakan metode FFT
interp2	Interpolasi dua-dimensi (pencarian tabel)
interp3	Interpolasi tiga-dimensi (pencarian tabel)
interpN	Interpolasi N-dimensi (pencarian tabel)
griddata	Pembuatan data <i>grid</i> dan penggambaran permukaan

Tabel Lamp1.45. Kelompok Fungsi untuk Interpolasi Data

- Kelompok Fungsi untuk Interpolasi *Spline*

Fungsi M-File	Keterangan
spline	Interpolasi <i>spline</i> kubik
ppval	Mengevaluasi polinomial bentuk pp

Tabel Lamp1.46. Kelompok Fungsi untuk Interpolasi *Spline*

- Kelompok Fungsi untuk Analisis Geometri

Fungsi M-File	Keterangan
delaunay	<i>Delaunay</i> triangulasi
dsearch	Mencari <i>delaunay</i> triangulasi untuk titik terdekat
tsearch	Pencarian segitiga terdekat
convhull	<i>Convex hull</i>
voronoi	Diagram <i>Voronoi</i>
inpolygon	Benar untuk titik yang berada di dalam daerah <i>polygon</i>
rectint	Bidang perpotongan segiempat
polyarea	Bidang <i>polygon</i>

Tabel Lamp1.47. Kelompok Fungsi untuk Analisis Geometri

- Kelompok Fungsi untuk Polinomial

Fungsi M-File	Keterangan
roots	Menemukan akar polinomial
poly	Konversi akar-akar ke polinomial
polyval	Mengevaluasi polinomial
polyvalm	Mengevaluasi polinomial dengan argumen matriks
residue	Ekspansi parsial-fraksi (residu)
polyfit	Mencocokkan polinomial pada data
polyder	Diferensial polinomial
conv	Perkalian polinomial
deconv	Pembagian polinomial

Tabel Lamp1.48. Kelompok Fungsi untuk Polinomial

10. Fungsi Function dan Penyelesaian ODE (*Ordinary Differential Equation*)

- Kelompok Fungsi untuk Optimisasi dan Pencarian Akar

Fungsi M-File	Keterangan
fminbnd	Meminimumkan fungsi nonlinier satu variabel
fminsearch	Meminimumkan fungsi nonlinier beberapa variabel
fzero	Menemukan pembuat nol fungsi satu variabel

Tabel Lamp1.49. Kelompok Fungsi untuk Optimisasi dan Pencarian Akar

- Kelompok Fungsi untuk Penanganan Option Optimisasi

Fungsi M-File	Keterangan
optimset	Membuat atau mengubah struktur OPTIONS optimisasi
optimget	Memanggil parameter optimisasi dari struktur OPTIONS

Tabel Lamp1.50. Kelompok Fungsi untuk Penanganan Option Optimisasi

- Kelompok Fungsi untuk Integral Numerik (Quadratur)

Fungsi M-File	Keterangan
quad	Evaluasi integral numerik, metoda <i>low-order</i>
quad8	Evaluasi integral numerik, metode <i>high-order</i>
dblquad	Evaluasi integral ganda numerik

Tabel Lamp1.51. Kelompok Fungsi untuk Integral Numerik (Quadratur)

- Kelompok Fungsi untuk Penggambaran

Fungsi M-File	Keterangan
ezplot	Penggambar grafik fungsi sederhana
fplot	Penggambar grafik fungsi

Tabel Lamp1.52. Kelompok Fungsi untuk Penggambaran

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Objek Inline

Fungsi M-File	Keterangan
inline	Konstruksi objek INLINE
argnames	Nama-nama argumen
formula	Formula fungsi
char	Konversi onjek INLINE ke karakter array

Tabel Lamp1.53. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Objek Inline

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti

Fungsi M-File	Keterangan
vectorize	Memvektorkan ekspresi string atau objek fungsi INLINE

Tabel Lamp1.54. Kelompok Fungsi untuk Utiliti

- Kelompok Fungsi untuk Penyelesaian Persamaan Diferensial Biasa

Fungsi M-File	Keterangan
ode45	Penyelesaian persamaan diferensial non-stiff, metode <i>medium-order</i>
ode23	Penyelesaian persamaan diferensial non-stiff, metode <i>low-order</i>
ode113	Penyelesaian persamaan diferensial non-stiff, metode <i>variabel-order</i>
ode23tb	Penyelesaian persamaan diferensial moderately stiff, aturan <i>trapezoidal</i>
ode15s	Penyelesaian persamaan deferensial stiff, metode <i>variabel-order</i>
ode23s	Penyelesaian persamaan diferensial stiff, metode <i>low-order</i>
ode23tb	Penyelesaian persamaan diferensial stiff, metode <i>low-order</i>
odefile	Sintak file ODE

Tabel Lamp1.55. Penyelesaian Persamaan Diferensial Biasa

- Kelompok Fungsi untuk Penanganan *Option* ODE

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
odeset	Membuat/menghapus struktur ODE OPTIONS
odeget	Membaca parameter ODE OPTIONS

Tabel Lamp1.56. Kelompok Fungsi untuk Penanganan *Option* ODE

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi *Output* ODE

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
odeplot	<i>Output</i> fungsi deret waktu ODE
odephas2	Fungsi <i>output</i> fase bidang ODE dua-dimensi
odephas3	Fungsi <i>output</i> fase bidang ODE tiga-dimensi
odeprint	Fungsi <i>output</i> perintah pencetakan jendela ODE

Tabel Lamp1.57. Kelompok Fungsi untuk Fungsi *Output* ODE

11. Matriks Jarang

- Kelompok Fungsi untuk Matriks Jarang Elementer

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
speye	Matriks identitas jarang
sprand	Matriks random berdistribusi uniform jarang
sprandn	Matriks random berdistribusi normal jarang
sprandsym	Matriks random simetris jarang
spdiags	Matriks jarang dibentuk melalui diagonal

Tabel Lamp1.58. Kelompok Fungsi untuk Matriks Jarang Elementer

- Kelompok Fungsi untuk Konversi Matriks Biasa ke Matrik Jarang

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
sparse	Menciptakan matriks jarang
full	Konversi matriks jarang ke matriks biasa (penuh)
find	Menemukan indeks elemen-elemen tidak nol
spconvert	Impor dari matriks jarang format eksternal

Tabel Lamp1.59. Kelompok Fungsi untuk Konversi Matriks Biasa ke Matrik Jarang

- Kelompok Fungsi untuk Menggunakan Matriks Jarang

Fungsi M-File	Keterangan
nnz	Jumlah elemen matriks tidak nol
nonzeros	Elemen-elemen matriks tidak nol
nzmax	Jumlah memori yang dilokasikan untuk elemen-elemen matriks tidak nol
spones	Mengganti elemen matriks jarang tidak nol dengan satu
spalloc	Mengalokasikan memori untuk matriks jarang
issparse	Benar jika matriks jarang
spfun	Menerapkan fungsi pada elemen matriks tidak nol
spy	Memvisualkan pola kejarangan

Tabel Lamp1.60. Kelompok Fungsi untuk Menggunakan Matriks Jarang

- Kelompok Fungsi untuk Algoritma Pengaturan

Fungsi M-File	Keterangan
colmmd	Permutasi derajat kolom minimum
symmd	Permutasi derajat minimum simetri
symrcm	Permuasi <i>reverse</i> simetri <i>Cuthill-McKee</i>
colperm	Permutasi kolom
randperm	Permutasi random
dmperm	Permutasi <i>Dulmage-Mendelsohn</i>

Tabel Lamp1.61. Kelompok Fungsi untuk Algoritma Pengaturan

- Kelompok Fungsi untuk Aljabar Linier

Fungsi M-File	Keterangan
eigs	Sedikit nilai-nilai <i>eigen</i>
svds	Sedikit nilai-nilai singular
luinc	Faktorisasi LU tidak lengkap
cholinc	Faktorisasi <i>Cholesky</i> tidak lengkap
normest	Pendekatan normal kedua matriks
condest	Pendekatan bilangan kondisi normal pertama
sprank	Ruang struktural

Tabel Lamp1.62. Kelompok Fungsi untuk Aljabar Linier

- Kelompok Fungsi untuk Persamaan Linier (Metoda Iteratif)

Fungsi M-File	Keterangan
pcg	Prekondisi metode konjugat gradien
bicg	Metode bikonjugat gradien
bicgstab	Metode stabilisasi bikonjugat gradien
cgs	Metode konjugat gradien kuadrat
gmres	Metode residu minimum umum
qmr	Metode residu quasi-minimum

Tabel Lamp1.63. Kelompok Fungsi untuk Persamaan Linier (Metoda Iteratif)

- Kelompok Fungsi untuk Operasi pada Graf (Pohon)

Fungsi M-File	Keterangan
treelayout	Lay out pohon atau hutan
treepplot	Menggambar gambar pohon
etree	Pohon eliminasi
etrreplot	Menggambar pohon eliminasi
gplot	Menggambar graf, seperti dalam "teori graf"

Tabel Lamp1.64. Kelompok Fungsi untuk Operasi pada Graf (Pohon)

- Kelompok Fungsi untuk Lain-lain

Fungsi M-File	Keterangan
sympfact	Analisis faktorisasi simbolik
spparms	Menset parameter-parameter rutin-rutin matriks jarang
spsaugment	Membentuk sistem kuadrat augment terkecil

Tabel Lamp1.65. Kelompok Fungsi untuk Lain-lain

12. Grafik Dua-Dimensi

- Kelompok Fungsi untuk Grafik X-Y Elementer

Fungsi M-File	Keterangan
plot	Grafik linier
loglog	Grafik berskala log-log
semilogx	Grafik berskala semi-log
semilogy	Grafik berskala semi-log
polar	Grafik koordinat polar
plotyy	Grafik dengan titik-titik label y diletakkan pada sisi kiri dan kanan

Tabel Lamp1.66. Kelompok Fungsi untuk Grafik X-Y Elementer

- Kelompok Fungsi untuk Kontrol Sumbu

Fungsi M-File	Keterangan
axis	Penskalaan dan tampilan sumbu kontrol
zoom	Memperbesar dan memperkecil tampilan grafik dua-dimensi
grid	Garis-garis <i>grid</i>
box	Sumbu kotak
hold	Mempertahankan grafik yang sudah ada
axes	Menciptakan sumbu pada posisi sembarang
subplot	Membuat sumbu-sumbu dalam posisi-posisi <i>tile</i> (terbagi)

Tabel Lamp1.67. Kelompok Fungsi untuk Kontrol Sumbu

- Kelompok Fungsi untuk Keterangan Grafik

Fungsi M-File	Keterangan
plotedit	Alat untuk mengedit dan memberi keterangan gambar
legend	Legenda grafik
title	Judul grafik
xlabel	Label sumbu x
ylabel	Label sumbu y
texlabel	Memproduksi format TEX dari karakter string
text	Keterangan teks
gtext	Menempatkan teks dengan <i>mouse</i>

Tabel Lamp1.68. Kelompok Fungsi untuk Keterangan Grafik

- Kelompok Fungsi untuk Pencetakan

Fungsi M-File	Keterangan
print	Mencetak grafik atau sistem SIMULINK; atau menyimpan grafik pada <i>M-file</i>
printopt	<i>Default printer</i>
orient	Menset orientasi kertas

Tabel Lamp1.69. Kelompok Fungsi untuk Pencetakan

13. Grafik Tiga-Dimensi

- Kelompok Fungsi untuk Grafik Tiga-Dimensi Elementer

Fungsi M-File	Keterangan
plot3	Menggambar garis-garis dan titik-titik dalam ruang tiga-dimensi
mesh	Menggambar permukaan jaring tiga-dimensi
surf	Menggambar permukaan berwarna tiga-dimensi
fill3	Mengisi poligon tiga-dimensi

Tabel Lamp1.70. Kelompok Fungsi untuk Grafik Tiga-Dimensi Elementer

- Kelompok Fungsi untuk Kontrol Warna

Fungsi M-File	Keterangan
colormap	Tabel pencarian warna
caxis	Penskalaan sumbu <i>pseudocolor</i>
shading	Modus warna bayangan
hidden	Modus menghilangkan garis-garis merah tersembunyi
brighten	Memperterang atau mempergelap peta warna
colordef	Mengatur <i>default</i> warna
graymon	Mengatur <i>default</i> grafis untuk monitor skala abu-abu

Tabel Lamp1.71. Kelompok Fungsi untuk Kontrol Warna

- Kelompok Fungsi untuk Pencahayaan

Fungsi M-File	Keterangan
surfl	Pewarnaan permukaan tiga dimensi dengan pencahayaan
lighting	Modus pencahayaan
material	Modus refleksi material
specular	Refleksi <i>specular</i>
diffuse	Refleksi <i>diffuse</i>
surfnorm	Permukaan normal

Tabel Lamp1.72. Kelompok Fungsi untuk Pencahayaan

- Kelompok Fungsi untuk Peta Warna

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
hsv	Peta warna nilai-kejenuhan-warna
hot	Peta warna hitam-merah-kuning-putih
gray	Peta warna skala keabu-abuan linier
bone	Peta warna skala keabu-abuan dibubuhi warna biru
copper	Peta warna tembaga linier
pink	Peta warna merah muda
white	Peta warna putih
flag	Peta warna merah, putih, biru, dan hitam berganti-ganti
lines	Peta warna dengan garis-garis warna
colorcube	Peta warna <i>color-cube</i> yang disempurnakan
vga	Peta warna <i>Windows</i> untuk 16 warna
jet	Varian dari HSV
prism	Peta warna prisma
cool	Peta warna cyan dan magenta
autumn	Peta warna merah dan kuning
spring	Peta warna magenta dan kuning
winter	Peta warna biru dan hijau
summer	Peta warna hijau dan kuning

Tabel Lamp1.73. Kelompok Fungsi untuk Peta Warna

- Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Sumbu

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
axis	Penskalaan sumbu dan tampilan
zoom	Memperbesar dan memperkecil grafik dua dimensi
grid	Garis-garis <i>grid</i>
box	Kotak sumbu
hold	Mempertahankan grafik yang ada
axes	Menciptakan sumbu pada posisi sembarang
subplot	Menciptakan sumbu dalam posisi-posisi <i>tile</i>
daspect	Rasio aspek data
pbaspect	Rasio aspek bidang kotak
xlim	Batas x
ylim	Batas y
zlim	Batas z

Tabel Lamp1.74. Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Sumbu

- Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Kamera

Fungsi M-File	Keterangan
campos	Posisi kamera
camtarget	Target kamera
camva	Sudut pandang kamera
camup	Vektor atas kamera
camproj	Proyeksi kamera

Tabel Lamp1.75. Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Kamera

- Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Kamera Tingkat Tinggi

Fungsi M-File	Keterangan
camorbit	Kamera orbit
campan	Kamera panic
camdolly	Camera gambar hidup
camzoom	Kamera zoom
camroll	Kamera rol/gulung
camlookat	Kamera bergerak dan target untuk beberapa objek yang spesifik
cameramenu	Menggerakkan kamera secara interaktif

Tabel Lamp1.76. Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Kamera Tingkat Tinggi

- Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Cahaya Tingkat Tinggi

Fungsi M-File	Keterangan
camlight	Membuat atau menata posisi cahaya
lightangle	Posisi berbentuk bola dari cahaya

Tabel Lamp1.77. Kelompok Fungsi untuk Pengontrolan Cahaya Tingkat Tinggi

- Kelompok Fungsi untuk Keterangan Grafis

Fungsi M-File	Keterangan
title	Judul grafik
xlabel	Label sumbu x
ylabel	Label sumbu y
zlabel	Label sumbu z
colorbar	Menampilkan skala pewarnaan
text	Memberikan catatan teks pada grafik
gtext	Menempatkan teks pada grafik dengan mouse
plottedit	Percobaan mengedit grafik dan alat keterangan

Tabel Lamp1.78. Kelompok Fungsi untuk Keterangan Grafis

- Kelompok Fungsi untuk Mencetak Grafik

Fungsi M-File	Keterangan
print	Mencetak grafik atau sistem SIMULINK; atau menyimpan grafik pada M-file
printopt	Default printer
orient	Mengeset orientasi kertas
vrml	Menyimpan grafik pada file VRML 2.0

Tabel Lamp1.79. Kelompok Fungsi untuk Mencetak Grafik

14. Grafik Khusus

- Kelompok Fungsi untuk Grafik Dua Dimensi Khusus

Fungsi M-File	Keterangan
area	Mengisi bidang grafik
bar	Grafik batang
barh	Grafik batang horisontal
bar3	Grafik batang tiga-dimensi
bar3h	Grafik batang horisontal tiga-dimensi
comet	Trajektori seperti komet
erreobar	Grafik batang kesalahan
ezplot	Fungsi penggambar grafik sederhana
ezpolar	Fungsi penggambar koordinat polar
feather	Grafik <i>Feather</i>
fill	Mengisi poligon dua-dimensi
fplot	Menggambar grafik fungsi
hist	Histogram
pareto	Grafik <i>Pareto</i>
pie	Grafik roti
pie3	Grafik roti tiga-dimensi
plotmatrix	Grafik matriks tersebar
ribbon	Menggambar garis dua dimensi sebagai pita dalam tiga-dimensi
scatter	Grafik menyebar
stem	Deretan diskret atau grafik " <i>stem</i> "
stairs	Grafik <i>stairstep</i>

Tabel Lamp1.80. Kelompok Fungsi untuk Grafik Dua Dimensi Khusus

- Kelompok Fungsi untuk Kontur dan Grafik Dua-Setengah-Dimensi

Fungsi M-File	Keterangan
contour	Grafik kontur
contourf	Mewarnai grafik kontur
contour3	Grafik kontur tiga-dimensi
clabel	Label elevasi grafik kontur
ezcontour	Fungsi penggambar kontur
ezcontourf	Fungsi penggambar mewarnai kontur
pcolor	Grafik <i>pseudocolor</i> (papancatur)
voronoi	Diagram <i>voronoi</i>

Tabel Lamp1.81. Kelompok Fungsi untuk Kontur dan Grafik Dua-Setengah-Dimensi

- Kelompok Fungsi untuk Grafik Tiga-Dimensi Khusus

Fungsi M-File	Keterangan
comet3	Trajektori seperti komet tiga-dimensi
ezgraph3	Menggambar permukaan untuk umum
ezmesh	Fungsi grafik <i>mesh</i> tiga -dimensi
ezmeshc	Fungsi grafik kombinasi <i>mesh</i> /grafik kontur
ezplot3	Fungsi grafik kurva parametrik tiga-dimensi
ezsurf	Fungsi grafik permukaan tiga-dimensi berwarna
ezsurfc	Fungsi grafik kombinasi ombak/grafik kontur
meshc	Kombinasi grafik kontur/ <i>mesh</i>
meshz	Grafik <i>mesh</i> tiga-dimensi dengan sisi tegak
scatter3	Grafik tiga-dimensi menyebar
stem3	Grafik <i>stem</i> tiga-dimensi
surfc	Kombinasi grafik permukaan dengan kontur
trisurf	Grafik permukaan triangular
trimesh	Grafik <i>mesh</i> triangular
waterfall	Grafik aliran air

Tabel Lamp1.82. Kelompok Fungsi untuk Grafik Tiga-Dimensi Khusus

- Kelompok Fungsi untuk Volume dan Visualisasi Vektor

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
vissuite	visualisasi yang sesuai/cocok
isosurface	<i>Isosurface</i> penggali
isonormals	<i>Isosurface</i> normal
isocaps	<i>Isosurface</i> terakhir
contourslice	Kontur dalam ruang irisan
slice	Grafik irisan volumetrik
streamline	Berkas garis dari dua-dimensi atau tiga-dimensi data vektor
stream3	Berkas garis tiga-dimensi
stream2	Berkas garis dua-dimensi
quiver3	Grafik getaran tiga-dimensi
quiver	Grafik getaran dua-dimensi
coneplot	Grafik kerucut tiga-dimensi
subvolume	Mengambil subset dari data volume
reducevolume	Mengurangi data volume
smooth3	Data tiga-dimensi halus
reducepatch	Mengurangi angka dari permukaan bidang kecil
shrinkfaces	Mengurangi ukuran dari permukaan bidang kecil

Tabel Lamp1.83. Kelompok Fungsi untuk Volume dan Visualisasi Vektor

- Kelompok Fungsi untuk Menampilkan *Image* dan File I/O

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
image	Menampilkan <i>image</i>
imagesc	Penskalaan data kemudian ditampilkan sebagai <i>image</i>
colormap	Tabel pencarian warna
gray	Peta warna skala keabu-abuan linier
contrast	Peta warna skala keabu-abuan untuk meningkatkan kontras <i>image</i>
brighten	Memperterang atau menggelapkan peta warna
colorbar	Menampilkan skala warna
imread	Membaca <i>image</i> dari file grafik
imwrite	Menuliskan <i>image</i> ke file grafik
imfinfo	Informasi mengenai file grafik

Tabel Lamp1.84. Kelompok Fungsi untuk Menampilkan *Image* dan File I/O

- Kelompok Fungsi untuk Film dan Animasi

Fungsi M-File	Keterangan
capture	Menangkap <i>figure</i> yang ada di monitor
moviein	Inisialisasi memori <i>frame-film (movie)</i>
getframe	Mengambil <i>frame movie</i>
moviein	Menjalankan <i>frame-frame movie</i> yang sudah direkam
rotate	Merotasikan objek dengan origin dan arah ditentukan
frame2im	Konversi <i>frame movie</i> ke indeks <i>image</i>
im2frame	Konversi indeks <i>image</i> ke format <i>movie</i>

Tabel Lamp1.85. Kelompok Fungsi untuk Film dan Animasi

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi yang Berhubungan dengan Warna

Fungsi M-File	Keterangan
spinmap	Peta warna <i>spin</i>
rgbplot	<i>Colormap</i> grafik (<i>plot</i>)
colstyle	Mengambil warna dan <i>style</i> dari string
ind2rgb	Konversi indeks <i>image</i> ke <i>image</i> RGB

Tabel Lamp1.86. Kelompok Fungsi untuk Fungsi yang Berhubungan dengan Warna

- Kelompok Fungsi untuk Pemodelan Padat

Fungsi M-File	Keterangan
cylinder	Menciptakan silinder
sphere	Menciptakan <i>sphere</i>
patch	Menciptakan <i>patch</i>
surf2patch	Konversi data <i>surface</i> ke data <i>patch</i>

Tabel Lamp1.87. Kelompok Fungsi untuk Pemodelan Padat

15. Penanganan Grafik

- Kelompok Fungsi untuk Menampilkan Jendela Figure dan Kontrol

Fungsi M-File	Keterangan
figure	Menciptakan jendela <i>Figure</i>
gcf	Memperoleh <i>handle</i> untuk <i>figure</i> yang sedang aktif
clf	Membersihkan <i>figure</i> yang aktif
shg	Menampilkan jendela <i>Graph</i>
close	Menutup <i>figure</i>
refresh	Menggambar ulang <i>figure</i>

Tabel Lamp1.88. Kelompok Fungsi untuk Menampilkan Jendela Figure dan Kontrol

- Kelompok Fungsi untuk Penciptaan Sumbu dan Kontrol

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
subplot	Menciptakan sumbu dalam posisi <i>tile</i>
axes	Menciptakan sumbu di sembarang posisi
gca	Memperoleh <i>handle</i> untuk sumbu aktif
cla	Menghapus sumbu yang aktif
axis	Mengontrol penskalaan dan tampilan sumbu
box	Kotak sumbu
caxis	Mengontrol penskalaan sumbu <i>pseudocolor</i>
hold	Mempertahankan grafik aktif
ishold	Memberikan status <i>hold</i>

Tabel Lamp1.89. Kelompok Fungsi untuk Penciptaan Sumbu dan Kontrol

- Kelompok Fungsi untuk Menangani Objek Grafik

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
figure	Menciptakan jendela <i>Figure</i>
axes	Menciptakan sumbu
line	Menciptakan garis
text	Menempatkan teks
patch	Menciptakan <i>patch</i>
rectangle	Menciptakan persegi, persegi yang dibulatkan, atau ellips
surface	Menciptakan grafik permukaan
image	Menciptakan <i>image</i>
light	Menciptakan pencahayaan
uicontrol	Membuat kontrol <i>user interface</i>
uimenu	Membuat menu <i>user interface</i>

Tabel Lamp1.90. Kelompok Fungsi untuk Menangani Objek Grafik

- Kelompok Fungsi untuk Menangani Operasi Grafik

Fungsi M-File	Keterangan
set	Menset properti objek
get	Memperoleh properti objek
reset	Mereset properti objek
delete	Menghapus objek
gco	Memperoleh <i>handle</i> untuk objek aktif
gcbo	Memperoleh <i>handle</i> untuk objek <i>callback</i> aktif
gcbf	Memperoleh <i>handle</i> untuk <i>figure callback</i> aktif
drawnow	Menampilkan antrian even-even grafik dan memaksa MATLAB meng- <i>update</i> layer
findobj	Menemukan objek dengan nilai properti tertentu
copyobj	Mengkopi objek grafik dan turunannya
isappdata	Mencek jika data pemberi definisi aplikasi aktif
getappdata	Menset nilai dari data pemberi definisi aplikasi
setappdata	Memperoleh data pemberi definisi aplikasi
rmappdata	Memindahkan data pemberi definisi aplikasi

Tabel Lamp1.91. Kelompok Fungsi untuk Menangani Operasi Grafik

- Kelompok Fungsi untuk Pencetakan

Fungsi M-File	Keterangan
print	Mencetak grafik atau sistem SIMULINK; atau menyimpan grafik pada <i>M-file</i>
printopt	<i>Default printer</i>
orient	Menset orientasi kertas

Tabel Lamp1.92. Kelompok Fungsi untuk Pencetakan

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti

Fungsi M-File	Keterangan
closereq	Fungsi permintaan penutupan grafik
newplot	Pendahuluan <i>M-file</i> untuk properti <i>NextPlot</i>
ishandle	Benar untuk <i>handle</i> grafik

Tabel Lamp1.93. Kelompok Fungsi untuk Utiliti

16. Alat-alat *Graphical User Interface* (GUI)

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi GUI

Fungsi <i>M-file</i>	Keterangan
uicontrol	Menciptakan kontrol <i>user interface</i>
uimenu	Menciptakan menu <i>user interface</i>
ginput	Input grafikal dari <i>mouse</i>
dragrect	Menarik segiempat XOR dengan <i>mouse</i>
rbbox	Kotak <i>Rubberband</i>
selectmoveresize	Pemilihan, pemindahan, pengaturan ukuran, dan pengkopian objek secara interaktif
waitforbuttonpress	Menunggu penekanan tombol atas <i>figure</i>
waitfor	Eksekusi blok dan menunggu <i>event</i>
uiwait	Eksekusi blok dan menunggu <i>resume</i>
uiresume	<i>Resume</i> eksekusi dari <i>M-file</i> yang terhenti
uistack	Mengontrol permintaan tumpukan dari objek
uisuspend	Menunda/menghentikan keadaan interaktif dari <i>figure</i>
uirestore	Memperbaiki keadaan interaktif dari <i>figure</i>

Tabel Lamp1.94. Kelompok Fungsi untuk Fungsi GUI

- Kelompok Fungsi untuk Alat Desain GUI

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
guide	Desain GUI
align	Menyesuaikan kontrol <i>user interface</i> dengan sumbu-sumbu
cbedit	Edit <i>callback</i>
menuedit	Menu edit
propedit	Edit property

Tabel Lamp1.95. Kelompok Fungsi untuk Alat Desain GUI

- Kelompok Fungsi untuk Kotak Dialog

Fungsi M-File	Keterangan
dialog	Menciptakan <i>figure</i> dialog
axlimdlg	Sumbu-sumbu yang membatasi kotak dialog
errordlg	Kotak dialog kesalahan
helpdlg	Kotak dialog <i>help</i>
inputdlg	Kotak dialog <i>input</i>
listdlg	Kotak dialog pemilihan
menu	Menciptakan menu pilihan untuk <i>input user</i>
msgbox	Kotak pesan
questdlg	Kotak dialog pertanyaan
warndlg	Kotak dialog peringatan
uigetfile	Kotak dialog standar pembukaan file
uiputfile	Kotak dialog standar penyimpanan file
uisetcolor	Kotak dialog pemilihan warna
uisetfont	Kotak dialog pemilihan jenis huruf
pagedlg	Kotak dialog posisi halaman
pagesetupdlg	Kotak dialog pengaturan halaman
printdlg	Kotak dialog pencetakan
waitbar	Menampilkan kotak tunggu
printpreview	Menampilkan semua <i>figure</i> untuk dicetak

Tabel Lamp1.96. Kelompok Fungsi untuk Kotak Dialog

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti Menu

Fungsi M-File	Keterangan
makemenu	Menciptakan struktur menu
menubar	<i>Setting</i> default untuk properti <i>Menubar</i> yang bergantung pada komputer
umtoggle	Togel pencek status objek <i>uimenu</i>
winmenu	Menciptakan submenu untuk item-item menu " <i>Window</i> "

Tabel Lamp1.97. Kelompok Fungsi untuk Utiliti Menu

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti Pengelompokan Tombol *Toolbar*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
btngroup	Menciptakan grup tombol <i>toolbar</i>
btnstate	<i>Query</i> status grup tombol <i>toolbar</i>
btnpress	Manajer penekanan tombol untuk grup tombol <i>toolbar</i>
btndown	Menekan tombol dalam grup tombol <i>toolbar</i>
brtnup	Menaikkan tombol dalam grup tombol <i>toolbar</i>

Tabel Lamp1.98. Kelompok Fungsi untuk Utiliti Pengelompokan Tombol *Toolbar*

- Kelompok Fungsi untuk Preferensi

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
addpref	Menambah preferensi
getpref	Memperoleh preferensi
rmpref	Memindah preferensi
setpref	Menset preferensi

Tabel Lamp1.99. Kelompok Fungsi untuk Preferensi

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti Lain-lain

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
allchild	Memperoleh semua objek turunan
findall	Mencari semua objek
hidegui	Menyembunyikan/menampilkan GUI
edtext	Mengedit objek teks secara interaktif
findfigs	Mencari posisi <i>figure</i> yang salah pada layar
getstatus	Memperoleh status teks secara interaktif
setstatus	Menset status teks string dalam <i>figure</i>
popupstr	Memperoleh menu <i>popup</i> pemilihan string
remapfig	Transformasi posisi objek <i>figure</i>
setptr	Menset <i>pointer figure</i>
getptr	Memperoleh <i>pointer figure</i>
overobj	Memperoleh <i>handle</i> dari objek yang dilalui <i>pointer</i>
uiclearmode	Menghapus mode interaktif yang sedang aktif

Tabel Lamp1.100. Kelompok Fungsi untuk Utiliti Lain-lain

17. Karakter String

- Kelompok Fungsi Umum

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
char	Menciptakan karakter <i>array</i> (string)
double	Konversi string ke kode numerik karakter
cellstr	Menciptakan <i>array</i> sel dari string dari karakter <i>array</i>
blanks	<i>Blank string</i>
deblank	Menghilangkan akhiran <i>blank</i>
eval	Mengeksekusi string sebagai ekspresi MATLAB

Tabel Lamp1.101. Kelompok Fungsi untuk Umum

- Kelompok Fungsi untuk Pengujian String

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
ischar	Benar untuk karakter <i>array</i> (string)
iscellstr	Benar untuk <i>array</i> sel yang berisi string
isletter	Benar untuk huruf-huruf alfabet
isspace	Benar untuk karakter putih (<i>white space</i>)
strcat	Menggabungkan string
strvcat	Menggabungkan string secara vertikal
strcmp	Membandingkan string
strncmp	Membandingkan N karakter pertama dari string
strcmpi	Membandingkan string tanpa memperdulikan kasus
strncmpi	Membandingkan N karakter pertama dari string, tanpa memperdulikan kasus
findstr	Menemukan suatu string dalam string yang lain
strjust	Meratakan karakter <i>array</i>
strmatch	Menemukan kemungkinan kesesuaian string
strrep	Mengganti suatu string dengan string lain
strtok	Mencari token dalam string
upper	Konversi string ke huruf kapital
lower	Mencari string ke huruf kecil

Tabel Lamp1.102. Kelompok Fungsi untuk Pengujian String

- Kelompok Fungsi untuk Konversi String ke Bilangan

Fungsi M-File	Keterangan
num2str	Konversi bilangan ke string
int2str	Konversi bilangan bulat ke string
mat2str	Konversi matriks ke string yang dapat dievaluasi
str2double	Konversi string ke nilai ketepatan ganda
str2num	Konversi string ke bilangan
sprintf	Menuliskan data terformat ke string
sscanf	Membaca string dengan format terkontrol

Tabel Lamp1.103. Kelompok Fungsi untuk Konversi String ke Bilangan

- Kelompok Fungsi untuk Konversi Bilangan Basis

Fungsi M-File	Keterangan
hex2num	Konversi hexadesimal IEEE ke bilangan ketepatan ganda (<i>double precision</i>)
hex2dec	Konversi string hexadesimal ke bilangan bulat desimal
dec2hex	Konversi bilangan bulat desimal ke string hexadesimal
bin2dec	Konversi string biner ke bilangan bulat desimal
dec2bin	Konversi bilangan bulat desimal ke string biner
base2dec	Konversi string berbasis B ke bilangan bulat desimal
dec2base	Konversi bilangan bulat desimal ke string berbasis B

Tabel Lamp1.104. Kelompok Fungsi untuk Konversi Bilangan Basis

18. File Input/Output

- Kelompok Fungsi untuk Membuka dan Menutup File

Fungsi M-File	Keterangan
fopen	Membuka file
fclose	Menutup file

Tabel Lamp1.105. Kelompok Fungsi untuk Membuka dan Menutup File

- Kelompok Fungsi untuk File I/O Biner

Fungsi M-File	Keterangan
fread	Membaca data biner dari file
fwrite	Menulis data biner ke file

Tabel Lamp1.106. Kelompok Fungsi untuk File I/O Biner

- Kelompok Fungsi untuk File I/O Terformat

Fungsi M-File	Keterangan
textread	Membaca data terformat dari file teks
fscsnf	Membaca data terformat dari file
fprintf	Menulis data terformat ke file
fgetl	Membaca baris dari file, membuang karakter ganti baris
fgets	Membaca baris dari file, termasuk karakter ganti baris
input	Meminta pemakai memberikan <i>input</i>

Tabel Lamp1.107. Kelompok Fungsi untuk File I/O Terformat

- Kelompok Fungsi untuk Konversi String

Fungsi M-File	Keterangan
sprintf	Menuliskan data terformat ke string
sscanf	Membaca string dengan format terkontrol

Tabel Lamp1.108. Kelompok Fungsi untuk Konversi String

- Kelompok Fungsi untuk Pengaturan Posisi dalam File

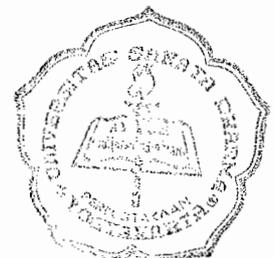
Fungsi M-File	Keterangan
ferror	Mencek status kesalahan file
feof	Tes untuk akhir file
fseek	Menset posisi indikator file
ftell	Mengetahui posisi indikator file
frewind	<i>Rewind</i> file

Tabel Lamp1.109. Kelompok Fungsi untuk Pengaturan Posisi dalam File

- Kelompok Fungsi untuk Penanganan Nama File

Fungsi M-File	Keterangan
matlabroot	<i>Root</i> direktori instalasi MATLAB
filesep	Pemisah direktori <i>platform</i> yang digunakan
pathsep	Pemisah <i>path platform</i> yang digunakan
mexext	Ekstensi nama file MEX <i>platform</i> yang digunakan
fullfile	Membuat nama file lengkap dari bagian-bagiannya
fileparts	Bagian nama file
partialpath	Nama <i>path</i> parsial
tempdir	Mengetahui direktori temporari
tempname	Mengetahui file temporari
prefdir	Preferensi nama direktori

Tabel Lamp1.110. Kelompok Fungsi untuk Penanganan Nama File



- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Impor/Ekspor File

Fungsi M-File	Keterangan
load	Load ruang kerja dari file MAT
dlmread	Membaca file ASCII terbatas
dlmwrite	Menulis file ASCII terbatas
wklread	Membaca file lembar kerja (<i>spreadsheet</i>) (WK1)
wklwrite	Menulis file lembar kerja

Tabel Lamp1.111. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Impor/Ekspor File

- Kelompok Fungsi untuk Antarmuka *Help* untuk HDF (*Hierarchical Data Format*) Library

Fungsi M-File	Keterangan
hdf	Antarmuka MEX-file untuk HDF library
hdfan	MATLAB Gateway untuk HDF menufile annotation interface
hdfdf24	MATLAB Gateway untuk HDF raster image interface
hdfdfr8	MATLAB Gateway untuk HDF 8-bit raster image interface
hdfh	MATLAB Gateway untuk HDF H interface
hdfhd	MATLAB Gateway untuk HDF HD interface
hdfhe	MATLAB Gateway untuk HDF HE interface
hdfml	Utiliti MATLAB-HDF Gateway
hdfsd	MATLAB Gateway untuk HDF multifile scientific dataset interface
hdfv	MATLAB Gateway untuk HDF V (Vgroup) interface
hdfvf	MATLAB Gateway untuk HDF VF (Vdata) interface
hdfvh	MATLAB Gateway untuk HDF VH (Vdata) interface
hdfvs	MATLAB Gateway untuk HDF VS (Vdata) interface

Tabel Lamp1.112. Kelompok Fungsi untuk Antarmuka *Help* untuk HDF (*Hierarchical Data Format*) Library

- Kelompok Fungsi untuk Antarmuka *Help* untuk HDF-EOS (*Hierarchical Data Format - Earth Observing System*) Library

Fungsi M-File	Keterangan
Hdfgd	MATLAB Gateway untuk HDF-EOS grid interface
Hdfpt	MATLAB Gateway untuk HDF-EOS point interface
Hdfsw	MATLAB Gateway untuk HDF-EOS swath interface

Tabel Lamp1.113. Kelompok Fungsi untuk Antarmuka *Help* untuk HDF-EOS (*Hierarchical Data Format - Earth Observing System*) Library

- Kelompok Fungsi untuk Impor/Ekspor File *Image*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
imread	Membaca <i>image</i> dari file grafik
imwrite	Menyimpan <i>image</i> ke file grafik
imfinfo	Memperoleh informasi mengenai file grafik

Tabel Lamp1.114. Kelompok Fungsi untuk Impor/Ekspor File *Image*

- Kelompok Fungsi untuk Impor/Ekspor File Audio

Lihat Tabel Lamp1.44. Kelompok Fungsi untuk Impor/Ekspor File Audio

- Kelompok Fungsi untuk *Command Window*/I/O

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
clc	Membersihkan <i>Command Window</i>
home	Menempatkan kursor ke " <i>home</i> "
disp	Menampilkan <i>array</i>
input	Meminta <i>user</i> memberikan input
pause	Menunggu respon <i>user</i>

Tabel Lamp1.115. Kelompok Fungsi untuk Perintah I/O *Window*

- Kelompok Fungsi untuk Bantuan File FIG untuk *Plotedit* dan *Printframes*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
hgload	Mengisi sebuah objek <i>Handle Graphics</i> dari sebuah file
hgsave	Menyimpan sebuah objek hirarki <i>Handle Graphics</i> pada sebuah file

Tabel Lamp1.116. Kelompok Fungsi untuk Bantuan File FIG untuk *Plotedit* dan *Printframes*

- Kelompok Fungsi untuk Utiliti

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
str2rng	Konversi <i>spreadsheet range string</i> ke <i>array</i> numerik
wk1const	Definisi tipe dokumen WK1
wk1wrec	Menulis sebuah bagian depan dokumen WK1

Tabel Lamp1.116. Kelompok Fungsi untuk Utiliti

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Kuno

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
csvread	Membaca sebuah file nilai koma tersendiri
csvwrite	Menulis sebuah file nilai koma tersendiri

Tabel Lamp1.118. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Kuno

19. Waktu dan Tanggal

- Kelompok Fungsi untuk Tanggal dan Waktu Saat Ini

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
now	Tanggal dan waktu saat ini sebagai bilangan tanggal
date	Tanggal saat ini sebagai string tanggal
clock	Tanggal dan waktu saat ini sebagai vektor tanggal

Tabel Lamp1.119. Kelompok Fungsi untuk Tanggal dan Waktu Saat Ini

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Dasar

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
datenum	Bilangan tanggal serial
datestr	Representasi string dari tanggal
datevec	Komponen-komponen tanggal

Tabel Lamp1.120. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Dasar

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Penanggalan

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
calendar	Kalender
weekday	Hari-hari dalam seminggu
eomday	Akhir bulan
datetick	Tanggal terformat

Tabel Lamp1.121. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Penanggalan

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Waktu

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
cputime	CPU <i>time</i> dalam detik
tic	Menghidupkan <i>stopwatch timer</i>
toc	Mematikan <i>stopwatch timer</i>
etime	Waktu yang dilalui
pause	Menunggu dalam satuan detik

Tabel Lamp1.122. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Waktu

20. Tipe Data dan Struktur

- Kelompok Fungsi untuk Tipe Data (*Class*)

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
double	Konversi ke presisi ganda
sparse	Menciptakan matrik jarang
char	Menciptakan string
cell	Menciptakan sel <i>array</i>
struct	Menciptakan atau mengkonversi ke struktur <i>array</i>
single	Konversi ke presisi tunggal
uint8	Konversi ke bilangan bulat 8-bit tak bertanda (<i>unsigned</i>)
uint16	Konversi ke bilangan bulat 16-bit tak bertanda (<i>unsigned</i>)
uint32	Konversi ke bilangan bulat 32-bit tak bertanda (<i>unsigned</i>)
int8	Konversi ke bilangan bulat 8-bit bertanda (<i>signed</i>)
int16	Konversi ke bilangan bulat 16-bit bertanda (<i>signed</i>)
int32	Konversi ke bilangan bulat 32-bit bertanda (<i>signed</i>)
inline	Membentuk objek <i>INLINE</i>

Tabel Lamp1.123. Kelompok Fungsi untuk Tipe Data (*Class*)

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi *Array* Multidimensi

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
cat	Menggabungkan <i>array</i>
ndims	Jumlah dimensi
ndgrid	Menghasilkan <i>array</i> untuk fungsi N-D dan interpolasi
permute	Permutasi dimensi <i>array</i>
ipermute	Invers permutasi dimensi <i>array</i>
shiftdim	Menggeser dimensi
squeeze	Menghilangkan dimensi <i>singleton</i>

Tabel Lamp1.124. Kelompok Fungsi untuk Fungsi *Array* Multidimensi

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Sel *Array*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
cell	Menciptakan sel <i>array</i>
celldisp	Menampilkan isi sel <i>array</i>
cellfun	Fungsi-fungsi pada isi sel <i>array</i>
cellplot	Menampilkan isi sel <i>array</i> secara grafis
num2cell	Konversi array numerik ke sel <i>array</i>
deal	Meneruskan <i>input</i> langsung menjadi <i>output</i>
cell2struck	Konversi sel <i>array</i> ke struktur <i>array</i>
struck2cell	Konversi struktur <i>array</i> ke sel <i>array</i>
iscell	Benar untuk sel <i>array</i>

Tabel Lamp1.125. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Sel *Array*

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Struktur

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
struct	Menciptakan atau mengkonversi ke <i>array</i> struktur
fieldnames	Memperoleh nama-nama <i>field</i> struktur
getfield	Memperoleh isi <i>field</i> struktur
setfield	Menset isi <i>field</i> struktur
rmfield	Menghapus <i>field</i> struktur
isfield	Benar jika <i>field</i> ada dalam <i>array</i> struktur
isstruct	Benar jika struktur

Tabel Lamp1.126. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Struktur

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi *Object Oriented Programming*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
class	Menciptakan objek atau menghasilkan kelas dari suatu objek
struct	Konversi objek ke <i>array</i> struktur
methods	Menampilkan nama-nama metode dalam kelas
isa	Benar jika objek adalah suatu jenis kelas
isobject	Benar untuk objek
inferioninfo	Hubungan inferior kelas
superiorinfo	Hubungan superior kelas
substruct	Menciptakan argument struktur untuk SUBSREF/SUBSASGN

Tabel Lamp1.127. Kelompok Fungsi untuk Fungsi *Object Oriented Programming*

- Kelompok Operator Berbeban Lebih

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
minus	Metode dapat dibebani lebih untuk a-b
plus	Metode dapat dibebani lebih untuk a+b
times	Metode dapat dibebani lebih untuk a.*b
mtimes	Metode dapat dibebani lebih untuk a*b
mldivide	Metode dapat dibebani lebih untuk a\b
mrdivide	Metode dapat dibebani lebih untuk a/b
rdivide	Metode dapat dibebani lebih untuk a./b
ldivide	Metode dapat dibebani lebih untuk a.\b
power	Metode dapat dibebani lebih untuk a.^b
mpower	Metode dapat dibebani lebih untuk a^b
uminus	Metode dapat dibebani lebih untuk -a
uplus	Metode dapat dibebani lebih untuk +a
horzcat	Metode dapat dibebani lebih untuk [a b]
vertcat	Metode dapat dibebani lebih untuk [a;b]
le	Metode dapat dibebani lebih untuk a<=b
lt	Metode dapat dibebani lebih untuk a<b
gt	Metode dapat dibebani lebih untuk a>=b
ge	Metode dapat dibebani lebih untuk a>b
eq	Metode dapat dibebani lebih untuk a= b
ne	Metode dapat dibebani lebih untuk a~ =b
not	Metode dapat dibebani lebih untuk ~a
and	Metode dapat dibebani lebih untuk a & b
or	Metode dapat dibebani lebih untuk a b
subsasgn	Metode dapat dibebani lebih untuk a(i) = b, a{i} = b dan a.field = b
subsref	Metode dapat dibebani lebih untuk a(i), a{i}, dan a.field
colon	Metode dapat dibebani lebih untuk a : b
end	Metode dapat dibebani lebih untuk a(end)
transpose	Metode dapat dibebani lebih untuk a.'
ctranspose	Metode dapat dibebani lebih untuk a'
subsindex	Metode dapat dibebani lebih untuk x(a)
loadobj	Dipanggil pada saat mengisi sebuah objek dari sebuah *.MAT file
saveobj	Dipanggil pada saat menyimpan sebuah objek ke *.MAT file

Tabel Lamp1.128. Kelompok Operator Berbeban Lebih

21. File Antarmuka Sistem Operasi Windows (Dynamic Data Exchange (DDE)/ActiveX)

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Klien ActiveX

Fungsi M-file	Keterangan
actxcontrol	Membuat sebuah kontrol ActiveX
actxserver	Membuat sebuah <i>server</i> ActiveX
winfun\activex	Kelas ActiveX

Tabel Lamp1.129. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Klien ActiveX

- Kelompok Fungsi untuk Demo ActiveX

Fungsi M-File	Keterangan
mvsamp	Contoh kreasi kontrol ActiveX
sampev	Contoh penanganan peristiwa untuk <i>server</i> ActiveX

Tabel Lamp1.130. Kelompok Fungsi untuk Demo ActiveX

- Kelompok Fungsi untuk Fungsi Klien DDE

Fungsi M-File	Keterangan
ddeadv	Menset <i>link advisor</i>
ddeexec	Mengirimkan string untuk dieksekusi
ddeinit	Inisialisasi percakapan DDE
ddepoke	Mengirim data ke aplikasi
ddereq	Meminta data dari aplikasi
ddeterm	Menghentikan percakapan DDE
ddeunadv	Melepaskan <i>link advisor</i>

Tabel Lamp1.131. Kelompok Fungsi untuk Fungsi Klien DDE

22. Contoh dan Demo

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Introduction

Fungsi M-File	Keterangan
demo	Menjelajahi demo MATLAB, <i>toolbox</i> dan SIMULINK

Tabel Lamp1.132. Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Introduction

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB /Matriks

Fungsi M-File	Keterangan
intro	Pengenalan operasi matriks dasar MATLAB
inverter	Demonstrasi pencarian invers matriks
buckydem	Keterhubungan graf dari <i>Buksminster Fuller geodesic dome</i>
sparsity	Demonstrasi efek <i>sparsity ordering</i>
matmanip	Pengenalan manipulasi matriks
eigmovie	Film nilai <i>eigen</i> simetri
rrefmovie	Komputasi bentuk eselon tereduksi baris
delsqdemo	Diferensi hingga <i>Laplacian</i> pada berbagai domain
sepdemo	Pemisah untuk <i>mesh</i> elemen hingga
airfoil	Menampilkan matriks jarang dari <i>airfoil NASA</i>
eigshow	Demonstrasi secara grafis dari nilai <i>eigen</i> matriks
svdshow	Demonstrasi secara grafis dari nilai singular matriks

Tabel Lamp1.133. Kelompok Fungsi untuk MATLAB /Matriks

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Numerik

Fungsi M-File	Keterangan
funfuncs	Demonstrasi fungsi yang beroperasi pada fungsi lain
fitdemo	Pencocokan kurva nonlinier dengan algoritma simpleks
sunspots	FFT : jawabannya adalah 1108, bagaimana pertanyaannya
e2pi	Visualisasi dua-dimensi penyelesaian dari pertanyaan : manakah yang lebih besar e^{π} atau π^e
bench	<i>Benchmark</i> MATLAB
fftdemo	Menggunakan transformasi <i>Fourier</i> cepat terbatas
census	Mencoba memprediksi populasi Amerika pada tahun 2000
spline2d	Demonstrasi GINPUT dan SPLINE di dua dimensi
lotkadem	Suatu contoh penyelesaian persamaan diferensial biasa
quaddemo	Adaptif quadratur
zerodemo	Menemukan akar dengan <i>fzero</i>
fplotdemo	Menggambar grafik fungsi
quake	Gempa bumi <i>Loma Prieta</i>

Tabel Lamp1.134. Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Numerik

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Visualisasi

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
graf2d	Demonstrasi grafik dua-dimensi
graf2d2	Demonstrasi grafik tiga-dimensi
grafcplx	Demonstrasi penggambaran fungsi kompleks dalam MATLAB
lorenz	Memvisualkan orbit disekitar <i>attractor chaotic Lorenz</i>
imageext	Peta warna <i>image</i> : mengubah dan merotasi peta warna
xpklein	Demonstrasi botol <i>Klein</i>
vibes	Film vibrasi : vibrasi membran berbentuk L
xpsound	Memvisualkan suara : demonstrasi kemampuan MATLAB menangani suara
imagedemo	Demonstrasi kemampuan MATLAB menangani <i>image</i>
penny	Beberapa <i>view</i> tentang data <i>penny</i>
earthmap	Melihat topografi bumi
xfourier	Demo grafis ekspansi deret <i>Fourier</i>
colormenu	Memilih peta warna
cplxdemo	Pemetaan fungsi variabel kompleks

Tabel Lamp1.135. Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Visualisasi

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Bahasa

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
xplang	Pengenalan pada bahasa MATLAB
hndlgraf	Demonstrasi <i>Handle Graphics</i> untuk grafik garis
graf3d	Demonstrasi <i>Handle Graphics</i> untuk grafik permukaan
hndlaxis	Demonstrasi <i>Handle Graphics</i> untuk sumbu

Tabel Lamp1.136. Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Bahasa

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/ODE

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
odedemo	Demonstrasi ODE <i>suite integrator</i>
a2ode	Masalah kekakuan, linier dengan nilai <i>eigen real</i> (A2 dari EHL)
a3ode	Masalah kekakuan, linier dengan nilai <i>eigen real</i> (A3 dari EHL)
b5ode	Masalah kekakuan, linier dengan nilai <i>eigen real</i> (B5 dari EHL)
ballode	Persamaan gerakan bola yang dilemparkan yang digunakan oleh BALLDEMO
besslode	Persamaan <i>Bessel</i> orde 0 yang digunakan oleh BESSLDEMO
brussode	Masalah kekakuan memodelkan reaksi kimia (<i>Brusselator</i>)
buiode	Masalah kekakuan dengan penyelesaian analitis oleh <i>Bui</i>
chm6ode	Masalah kekakuan CHM6 dari <i>Enright</i> dari <i>Hull</i>
chm7ode	Masalah kekakuan CHM7 dari <i>Enright</i> dari <i>Hull</i>
chm9ode	Masalah kekakuan CHM9 dari <i>Enright</i> dari <i>Hull</i>
d1ode	Masalah kekakuan, nonlinier dengan nilai <i>eigen real</i> (D1 dari EHL)
fem1ode	Masalah kekakuan dengan matriks massa tergantung waktu
fem2ode	Masalah kekakuan dengan matriks massa tidak tergantung waktu
gearode	Masalah kekakuan dari <i>Gear</i> yang dikutip oleh <i>van der Houwen</i>
hb1ode	Masalah kekakuan 1 dari <i>Hindmarsh</i> dan <i>Byrne</i>
hb2ode	Masalah kekakuan 2 dari <i>Hindmarsh</i> dan <i>Byrne</i>
hb3ode	Masalah kekakuan 3 dari <i>Hindmarsh</i> dan <i>Byrne</i>
orbitode	Masalah tiga benda terbatas yang digunakan oleh ORBITDEMO
orbt2ode	Masalah non-kekakuan D5 dari <i>Hull</i>
rigidode	Persamaan <i>Euler</i> benda keras tanpa gaya dari luar
sticode	Masa pegas terkendali ditekan ke permukaan, digunakan oleh STICDEMO
vdpode	Persamaan <i>van der Pol</i> yang dapat diparameterkan (kaku untuk mu yang besar)

Tabel Lamp1.137. Kelompok Fungsi untuk MATLAB/ODE

- Kelompok Fungsi untuk *Extra/Gallery*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
knot	Wadah yang mengelilingi simpul tiga dimensi
quivdemo	Demonstrasi fungsi <i>quiver</i>
klein1	Membentuk botol <i>Klein</i>
cruller	Membentuk <i>cruller</i>
tori4	Lingkaran-lingkaran : membentuk empat lingkaran yang saling terkait
spharm2	Membentuk permukaan sferik harmoni
modes	Menggambarkan 12 modus membran berbentuk L
logo	Menampilkan logo MATLAB (membran berbentuk L)

Tabel Lamp1.138. Kelompok Fungsi untuk *Extra/Gallery*

- Kelompok Fungsi untuk *Extra/Game*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
fifteen	<i>Sliding puzzle</i>
xpbombs	Game penyapu ranjau (<i>Minesweeper</i>)
life	<i>Game of Life</i> dari <i>Conway</i>
soma	Kubus <i>Soma</i>

Tabel Lamp1.139. Kelompok Fungsi untuk *Extra/Game*

- Kelompok Fungsi untuk *Extra/Lain-lain*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
truss	Animasi lengkungan kerangka jembatan
travel	Masalah perjalanan-salesman
spinner	Garis-garis berwarna berputar-putar
xpquad	Demonstrasi penggambaran superquadrik
codec	Transposisi alfabet : pengkodean/pembacaan
xphide	Persepsi visual objek bergerak
makevase	Menghasilkan dan menggambar permukaan putar
wrldtrv	Rute-rute penerbangan pada bola bumi
logospin	Animasi perputaran logo <i>The MathWorks</i>
crulspin	Animasi perputaran <i>cruller</i>
quatdemo	Rotasi <i>Quaternion</i>

Tabel Lamp1.140. Kelompok Fungsi untuk *Extra/Lain-lain*

- Kelompok Fungsi untuk Demo Umum/Fungsi *Help*

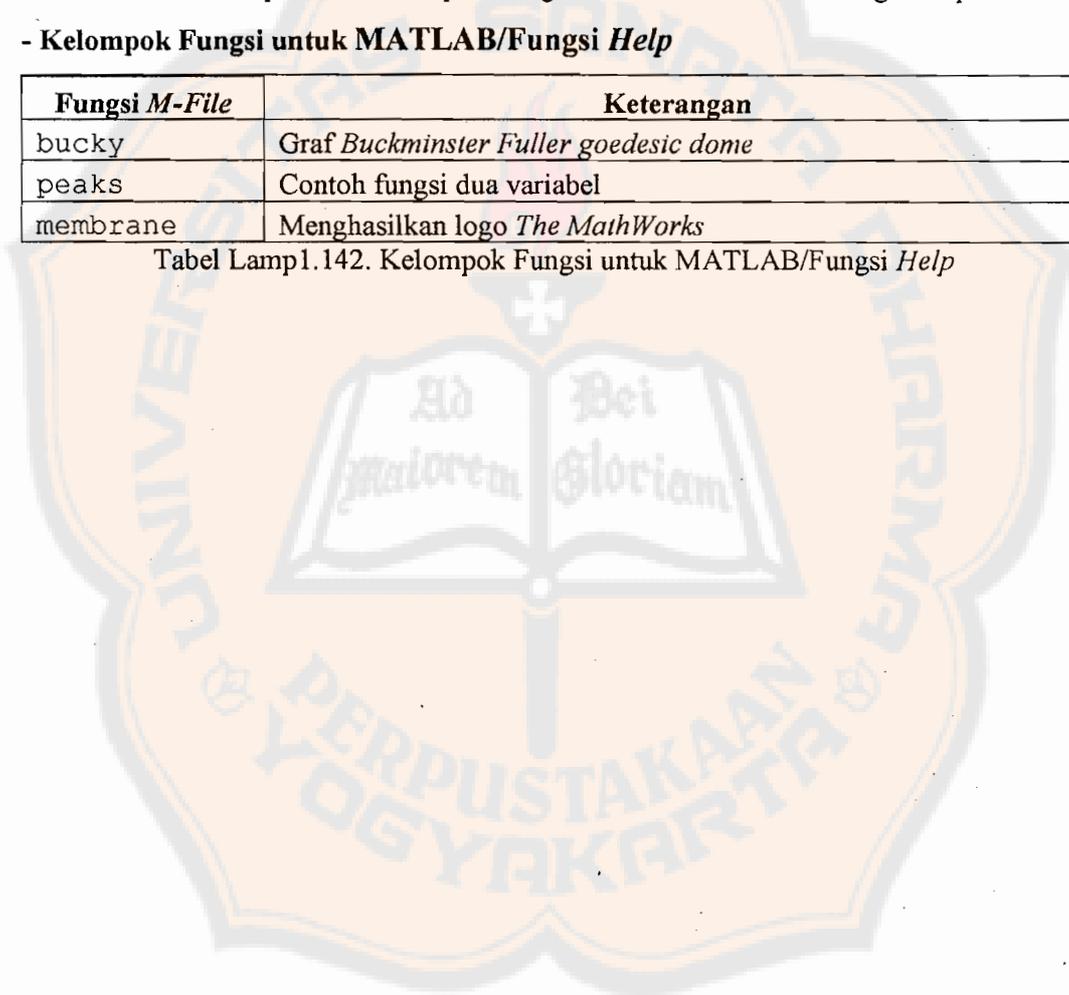
Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
cmdlnwin	Pintu gerbang untuk menggunakan demo baris perintah
cmdlnbgn	Mulai demo baris perintah
cmdlnend	Pembersihan setelah demo baris perintah
finddemo	Menemukan demo yang tersedia untuk tiap <i>toolbox</i>
helpfun	Fungsi utiliti untuk menampilkan teks <i>help</i> dengan baik
pltmat	Menampilkan matriks dalam jendela <i>Figure</i>

Tabel Lamp1.141. Kelompok Fungsi untuk Demo Umum/Fungsi *Help*

- Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Fungsi *Help*

Fungsi <i>M-File</i>	Keterangan
bucky	Graf <i>Buckminster Fuller geodesic dome</i>
peaks	Contoh fungsi dua variabel
membrane	Menghasilkan logo <i>The MathWorks</i>

Tabel Lamp1.142. Kelompok Fungsi untuk MATLAB/Fungsi *Help*



LAMPIRAN 2
PROGRAM PAKET PEMBELAJARAN
grafiksinus.m

Program 'grafiksinus.m' berguna untuk membuat Jendela I.

```
%Membuat Jendela Figure
fig0=figure(...
    'name','Melukis Grafik Fungsi Sinus',...
    'numbertitle','off',...
    'position',[10 150 150 200],...
    'color',[.5 .8 1],...
    'menubar','none')
```

```
%Membuat teks
teks1=uicontrol(...
    'style','text',...
    'units','normalized',...
    'position',[.05 .8 .87 .16],...
    'BackgroundColor',[1 1 0],...
    'HorizontalAlignment','center',...
    'FontSize',10,...
    'FontWeight','bold',...
    'string','Grafik Fungsi Sinus ');
teks3=uicontrol(...
    'Style','text',...
    'Units','normalized',...
    'Position',[.03 .5 .9 .15],...
    'BackgroundColor',[.5 .8 1],...
    'String',' MENU ',...
    'FontName','courier new bold',...
    'FontSize',12,...
    'FontWeight','bold');
```

```
%Membuat tombol
tombol1=uicontrol(...
    'Style','push',...
    'Units','normalized',...
    'Position',[.02 .4 .96 .1],...
    'BackgroundColor',[0.754 0.77 0.85],...
    'String',' Menggambar grafik ',...
    'FontName','courier new bold',...
    'FontSize',10,...
    'FontWeight','bold',...
    'callback','grafik1');
```

```
tombol2=uicontrol(...
    'Style','push',...
    'Units','normalized',...
    'Position',[.02 .2 .96 .1],...
    'BackgroundColor',[0.754 0.77 0.85],...
    'String',' Keterangan gambar ',...
    'FontName','courier new bold',...
    'FontSize',10,...
    'FontWeight','bold',...
```

Program 'grafik1.m' berguna untuk membuat Jendela II.

```

clc; clear;
%Membuat jendela untuk grafik sinus
fig1=figure(...
    'name','Grafik Fungsi Sinus',...
    'numbertitle','off',...
    'Backingstore','on',...
    'position',[120 185 660 290],...
    'color',[.10 .40 1],...
    'Visible','on',...
    'menubar','none');

%Meminta masukan dari user
a=input(' a = ')
r=num2str(a);
b=input(' b = ')
p=num2str(b);
c=input(' c = ')
q=num2str(c);
x=[-2*pi:pi/50:2*pi];
y=sin(x);
d=c*pi/180;
z= a*sin (b*x+d);
w=[-a:a/100:a];

%Menggambar grafik fungsi sinus
plot(x,y,'r-',x,z,'b-');
grid on
%Membuat sumbu grafik
v=[-2*pi:pi/50:2*pi];
line(v,0);
line(0,w);
%Memberi keterangan pada sumbu
text(-7,.5,'sin x');
%Memberi judul grafik
if a == 1 & c == 0 & b == 1
    title('Grafik Fungsi y = sin x')
elseif b == 1 & c == 0
    title(['Grafik Fungsi y = ',r,' sin x'])
elseif a == 1 & c == 0
    title(['Grafik Fungsi y = sin (',p,' x)'])
elseif c == 0
    title(['Grafik Fungsi y = ',r,' sin (',p,' x)'])
elseif b == 1
    title(['Grafik Fungsi y = ',r,' sin (x + ',q,' °)'])
elseif a == 1
    title(['Grafik Fungsi y = sin (',p,' x + ',q,' °)'])
elseif a == 1 & b == 1
    title(['Grafik Fungsi y = sin (x + ',q,' °)'])
else title(['Grafik Fungsi y = ',r,' sin (',p,' x + ',q,' °)'])
end

```

Program 'ket.m' berguna untuk membuat Jendela Keterangan.

```

figutama=figure(...
    'Name','Keterangan Gambar',...
    'Numbertitle','off',...
    'Position',[170 5 620 110],...
    'Color',[1 1 1],...
    'Menubar','none');

teks1=uicontrol(...
    'style','text',...
    'units','normalized',...
    'position',[.065 .85 .87 .15],...
    'HorizontalAlignment','left',...
    'FontSize',9.5,...
    'FontWeight','bold',...
    'string','Sifat umum grafik fungsi yang ada dalam gambar:');
teks2=uicontrol(...
    'style','text',...
    'units','normalized',...
    'position',[.065 .68 .87 .17],...
    'HorizontalAlignment','left',...
    'FontSize',9,...
    'FontWeight','bold',...
    'string','1. Daerah asal fungsi sinus terdiri atas bilangan
real');

if a==1
    f=360/b;
    m=num2str(f);
    teks3=uicontrol(...
        'style','text',...
        'units','normalized',...
        'position',[.065 .53 .87 .21],...
        'HorizontalAlignment','left',...
        'FontSize',9,...
        'FontWeight','bold',...
        'string','2. Nilai maksimum fungsi ini adalah +1 dan nilai
minimumnya -1');
else
    teks3=uicontrol(...
        'style','text',...
        'units','normalized',...
        'position',[.065 .53 .87 .21],...
        'HorizontalAlignment','left',...
        'FontSize',9,...
        'FontWeight','bold',...
        'string',['2. Nilai maksimum fungsi ini adalah +',r,' dan nilai
minimumnya -',r]);
end
    
```

```

if a==1
teks4=uicontrol(...
    'style','text',...
    'units','normalized',...
    'position',[.065 .37 .87 .25],...
    'HorizontalAlignment','left',...
    'FontSize',9,...
    'FontWeight','bold',...
    'string','3. Nilai 1/2(max-min) = 1 dinamakan amplitudo fungsi
    ini');
else
    teks4=uicontrol(...
        'style','text',...
        'units','normalized',...
        'position',[.065 .37 .87 .25],...
        'HorizontalAlignment','left',...
        'FontSize',9,...
        'FontWeight','bold',...
        'string',['3. Nilai 1/2(max-min) = ',r,' dinamakan amplitudo
        fungsi ini']);
end

teks6=uicontrol(...
    'style','text',...
    'units','normalized',...
    'position',[.065 .21 .87 .29],...
    'HorizontalAlignment','left',...
    'FontSize',9,...
    'FontWeight','bold',...
    'string',['4. Grafiknya terletak di antara y = ',r,' dan y = -
    ',r]);

if b==1 & c==0
teks5=uicontrol(...
    'style','text',...
    'units','normalized',...
    'position',[.065 .04 .87 .33],...
    'HorizontalAlignment','left',...
    'FontSize',9,...
    'FontWeight','bold',...
    'string','5. Fungsi ini periodik dengan periode 2pi');
elseif c==0
    f=360/b;
    m=num2str(f);
    teks5=uicontrol(...
        'style','text',...
        'units','normalized',...
        'position',[.065 .04 .87 .33],...
        'HorizontalAlignment','left',...
        'FontSize',9,...
        'FontWeight','bold',...
        'string',['5. Fungsi ini periodik dengan periode ',m,'°']);

```

```

elseif b ==1 & c>0
    g=360-c;
    n=num2str(g);
    teks5=icontrol(...
        'style','text',...
        'units','normalized',...
        'position',[.065 .04 .87 .33],...
        'HorizontalAlignment','left',...
        'FontSize',9,...
        'FontWeight','bold',...
        'string',['5. Fungsi ini periodik dengan periode ',n,'°']);
elseif b == 1 & c<0
    h=360-c;
    o=num2str(h);
    teks5=icontrol(...
        'style','text',...
        'units','normalized',...
        'position',[.065 .04 .87 .33],...
        'HorizontalAlignment','left',...
        'FontSize',9,...
        'FontWeight','bold',...
        'string',['5. Fungsi ini periodik dengan periode ',o,'°']);
elseif c>0
    k=(360-c)/b;
    u=num2str(k);
    teks5=icontrol(...
        'style','text',...
        'units','normalized',...
        'position',[.065 .04 .87 .33],...
        'HorizontalAlignment','left',...
        'FontSize',9,...
        'FontWeight','bold',...
        'string',['5. Fungsi ini periodik dengan periode ',u,'°']);
elseif c<0
    l=(360-c)/b;
    t=num2str(l);
    teks5=icontrol(...
        'style','text',...
        'units','normalized',...
        'position',[.065 .04 .87 .33],...
        'HorizontalAlignment','left',...
        'FontSize',9,...
        'FontWeight','bold',...
        'string',['5. Fungsi ini periodik dengan periode ',t,'°']);
end

teks7=icontrol(...
    'style','text',...
    'units','normalized',...
    'position',[.065 -.10 .87 .33],...
    'HorizontalAlignment','center',...
    'FontSize',10,...

```

```
'FontWeight','bold',...  
'string',['***Keterangan ini untuk fungsi sinus yang grafiknya  
berwarna biru***']);
```



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

LAMPIRAN 3 RINCIAN MATERI POKOK MATEMATIKA MENURUT KURIKULUM BERBASIS KOMPETENSI

Kelas I Semester 1	
Bentuk pangkat, akar dan logaritma	
Kompetensi Dasar Memahami bentuk pangkat, akar, dan logaritma	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Definisi pangkat negatif	<ul style="list-style-type: none"> Dapat mengubah bentuk pangkat negatif menjadi bentuk pangkat tidak negatif dan sebaliknya $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
Definisi bentuk akar pangkat pecahan	<ul style="list-style-type: none"> Dapat mengubah bentuk akar menjadi bentuk pangkat dan sebaliknya $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$
Rumus-rumus pangkat rasional	Dapat menggunakan rumus <ul style="list-style-type: none"> $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $a^m : a^n = a^{m-n}$ $(a^m)^n = a^{mn}$
Definisi logaritma	<ul style="list-style-type: none"> Dapat mengubah bentuk ${}^a\log b = c$ menjadi $a^c = b$ dan sebaliknya
Rumus-rumus logaritma	Dapat menggunakan rumus <ul style="list-style-type: none"> ${}^a\log b + {}^a\log c = {}^a\log (bc)$ ${}^a\log b - {}^a\log c = {}^a\log b/c$ ${}^a\log b^c = c {}^a\log b$
Persamaan dan fungsi kuadrat	
Kompetensi Dasar Memahami persamaan kuadrat dan fungsi kuadrat	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Bentuk umum persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0 ; a \neq 0$ Akar-akar persamaan kuadrat	Dapat mencari akar-akar persamaan kuadrat dengan cara <ul style="list-style-type: none"> memfaktorkan, $ax^2 + bx + c = a(x - \alpha)(x - \beta)$ melengkapkan bentuk kuadrat, $ax^2 + bx + c = a(x - p)^2 + q$ Dapat menurunkan rumus abc, $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \dots *)$ <ul style="list-style-type: none"> Dapat mencari akar-akar persamaan kuadrat dengan menggunakan rumus abc
Diskriminan persamaan kuadrat (PK)	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan jenis akar-akar persamaan kuadrat dikaitkan dengan

	<p>diskriminan</p> <p>$D > 0$; PK mempunyai dua akar real yang berbeda,</p> <p>$D = 0$; PK mempunyai dua akar real yang sama,</p> <p>$D < 0$; PK mempunyai akar yang tidak real (imaginer)</p>
Jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat, $x_1 + x_2 = -b/a$; $x_1 \cdot x_2 = c/a$
Menyusun persamaan kuadrat	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyusun persamaan kuadrat yang mempunyai ciri-ciri tertentu, contoh: persamaan kuadrat yang mempunyai akar-akar p dan q adalah $x^2 - (p + q)x + p \cdot q = 0$
Grafik fungsi kuadrat	<ul style="list-style-type: none"> Dapat membuat skets suatu fungsi kuadrat Titik potong dengan sumbu x, $y = 0$; Titik potong dengan sumbu y, $x = 0$. Persamaan sumbu simetri $x = -b/2a$ Titik balik $(-b/2a, -D/4a)$
Membentuk fungsi kuadrat	<p>Dapat menentukan fungsi kuadrat dengan ciri-ciri tertentu, contoh : ... *)</p> <ul style="list-style-type: none"> menentukan fungsi kuadrat yang mempunyai titik balik pada (p,q) menggunakan $y = a(x - p)^2 + q$ menentukan fungsi kuadrat yang mempunyai titik potong dengan sumbu X di $(\alpha,0)$ dan $(0, \beta)$ menggunakan $y = a(x - \alpha)(x - \beta)$ menentukan fungsi kuadrat yang melalui tiga titik sebarang menggunakan $y = ax^2 + bx + c$
Sistem Persamaan Linear dan kuadrat	
Kompetensi Dasar	
Memahami penyelesaian sistem persamaan linear dan kuadrat	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Sistem persamaan linear dan linear	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dan linear $\begin{matrix} ax + by = c & \text{dan} & ax + by + cz = d \\ px + qy = r & & ex + fy + gz = h \\ & & ix + jy + kz = l \end{matrix}$
Sistem persamaan linear dan kuadrat	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dan kuadrat $y = ax + b$

Sistem persamaan kuadrat dan kuadrat	$y = px^2 + qx + r$
	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan penyelesaian sistem persamaan kuadrat dan kuadrat $y = ax^2 + bx + c$ $y = px^2 + qx + r$

Tabel Lamp3.1. Rincian Materi Matematika SMU Kelas I Semester I

Kelas 1 Semester 2	
Pertidaksamaan	
Kompetensi Dasar Memahami penyelesaian pertidaksamaan	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Pertidaksamaan kuadrat	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat, seperti $ax^2 + bx + c < 0 ; a \neq 0$
Pertidaksamaan bentuk pecahan	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyelesaikan pertidaksamaan bentuk pecahan, seperti $\frac{ax + b}{cx + d} \leq e$
Pertidaksamaan bentuk akar	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyelesaikan pertidaksamaan bentuk akar, seperti $\sqrt{ax + b} \geq \sqrt{cx + d}$
Pertidaksamaan bentuk harga mutlak	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyelesaikan pertidaksamaan bentuk harga mutlak, seperti $ax + b < cx + d \dots *)$
Trigonometri	
Kompetensi Dasar Memahami perbandingan dan fungsi trigonometri	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Perbandingan trigonometri	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan perbandingan trigonometri dalam suatu segitiga siku-siku $\sin a = y/r$ $\cos a = x/r$ dan $\text{tg } a = y/x$
Identitas trigonometri	Dapat menggunakan identitas <ul style="list-style-type: none"> $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ $\text{tg } x = \sin x / \cos x$
Nilai fungsi trigonometri sudut khusus	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyebutkan nilai fungsi sinus, kosinus, dan tangen untuk sudut-sudut

	khusus, 0° , 30° , 45° , 60° , 90°
Grafik fungsi trigonometri	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggambar grafik fungsi sinus, kosinus dan tangen
Aturan sinus, kosinus dan rumus luas pada segitiga sebarang	<p>Dapat menurunkan dan menggunakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • aturan sinus • aturan cosinus • rumus luas segitiga untuk mencari luas daerah, panjang sisi, besar sudut suatu segitiga
Logika Matematika	
Kompetensi Dasar Memahami logika matematika	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Disjungsi, konjungsi, implikasi dan ingkarannya	<p>Dapat menentukan nilai kebenaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • disjungsi dan ingkarannya • konjungsi dan ingkarannya • implikasi dan ingkarannya
Implikasi, konvers, invers, dan kontraposisi dan ingkarannya	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan konvers, invers, dan kontraposisi suatu implikasi dan ingkarannya • Dapat menentukan nilai kebenaran konvers, invers, dan kontraposisi suatu implikasi dan ingkarannya
Kuantor universal dan existensial	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan nilai kebenaran suatu pernyataan berkuantor • Dapat menentukan ingkaran suatu pernyataan berkuantor dan nilainya
Silogisme, modus ponens, modus tollens	<p>Dapat menarik kesimpulan dengan menggunakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • silogisme • modus ponens • modus tollens
Bukti langsung dan tak langsung	<p>Dapat membuktikan dengan bukti ... *)</p> <ul style="list-style-type: none"> • langsung • tidak
Dimensi Tiga	
Kompetensi Dasar Memahami bangun ruang	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Volum limas, kerucut dan bola	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menghitung volum limas, kerucut, dan bola

Kedudukan titik, garis, atau bidang pada bangun ruang	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan kedudukan titik, garis, atau bidang pada bangun ruang
Gambar irisan bangun ruang	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggambar irisan bangun ruang
Jarak pada bangun ruang	Dapat menghitung jarak pada bangun ruang <ul style="list-style-type: none"> • titik ke titik • titik ke garis • titik ke bidang
Sudut pada bangun ruang	Dapat menghitung sudut pada bangun ruang <ul style="list-style-type: none"> • antara garis dan garis • antara garis dan bidang • antara bidang dan bidang

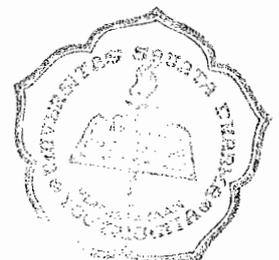
Tabel Lamp3.2. Rincian Materi Matematika SMU Kelas I Semester 2

Kelas II IPA Semester 1	
Statistika	
Kompetensi Dasar Memahami penyajian dan ringkasan data statistik	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Diagram menyajikan kumpulan data	Dapat menyajikan suatu kumpulan data dalam bentuk <ul style="list-style-type: none"> • diagram garis, • diagram batang daun, • diagram kotak garis, • tabel distribusi frekuensi • histogram
Ukuran pemusatan	Dapat menentukan ukuran pemusatan kumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • rata-rata • median • modus
Ukuran letak	Dapat menentukan ukuran letak kumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • kuartil • desil
Ukuran penyebaran	Dapat menentukan ukuran penyebaran kumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • rentang • simpangan kuartil • simpangan baku

Tafsiran ringkasan data	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menafsirkan ukuran pemusatan, ukuran letak dan ukuran penyebaran kumpulan data
Peluang	
Kompetensi Dasar Memahami kaidah pencacahan dan peluang kejadian	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Aturan perkalian dan penjumlahan	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menerapkan aturan perkalian dan aturan penjumlahan Dapat mencari faktorial suatu bilangan asli
Permutasi	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menerapkan aturan permutasi $P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$ <ul style="list-style-type: none"> Dapat menerapkan aturan permutasi siklis
Kombinasi	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menerapkan aturan kombinasi $C_r^n = \frac{n!}{r!(n-r)!}$
Peluang suatu kejadian dan komplementnya	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan ruang sampel suatu percobaan acak Dapat menentukan peluang suatu kejadian $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$ <ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan peluang komplement suatu kejadian $P(\bar{E}) = 1 - P(E)$
Peluang kejadian majemuk	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menerapkan aturan penjumlahan dalam peluang kejadian majemuk, ...*) $P(A \text{ atau } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ dan } B)$
	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menerapkan aturan perkalian dalam peluang kejadian majemuk, ...*) $P(A \text{ dan } B) = P(A) \cdot P(B)$
Lingkaran	
Kompetensi Dasar Memahami persamaan dan garis singgung lingkaran	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Persamaan lingkaran	<p>Dapat menentukan pusat dan jari-jari lingkaran dengan persamaan</p> <ul style="list-style-type: none"> $x^2 + y^2 = r^2$ $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$

	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan persamaan lingkaran jika diketahui beberapa unsur seperti pusat, jari-jari, atau titik pada lingkaran • Dapat menentukan posisi suatu titik; di dalam, pada atau di luar lingkaran
Persamaan garis singgung lingkaran	<p>Dapat menentukan persamaan garis singgung lingkaran, jika titik singgung diberikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • $x_1 x + y_1 y = r^2$ • $(x_1 - a)(x - a) + (y_1 - a)(y - a) = r^2 \dots *$ <p>Dapat menentukan persamaan garis singgung lingkaran, jika gradien garis singgung diberikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y = m x \pm r \sqrt{1 + m^2}$ • $y - b = m(x - a) \pm r \sqrt{1 + m^2} \dots *$
Trigonometri	
Kompetensi Dasar	
Memahami rumus-rumus trigonometri	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Rumus sinus, kosinus, dan tangen sudut $(x \pm y)$	<p>Dapat menurunkan dan menggunakan rumus</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\sin(x \pm y) = \sin x \cos y \pm \cos x \sin y$ • $\cos(x \pm y) = \cos x \cos y \mp \sin x \sin y$ • $\operatorname{tg}(x \pm y) = \frac{\operatorname{tg} x \pm \operatorname{tg} y}{1 \mp \operatorname{tg} x \operatorname{tg} y}$
Rumus sinus, kosinus, dan tangen sudut $2x$	<p>Dapat menurunkan dan menggunakan rumus</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ • $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$ $= 2 \cos^2 x - 1$ $= 1 - 2 \sin^2 x$ • $\operatorname{tg} 2x = \frac{2 \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg}^2 x}$
Rumus jumlah dan selisih pada sinus dan kosinus	<p>Dapat menurunkan dan menggunakan rumus</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\sin x + \sin y = 2 \sin \frac{1}{2}(x + y) \cos \frac{1}{2}(x - y)$ • $\sin x - \sin y = 2 \cos \frac{1}{2}(x + y) \sin \frac{1}{2}(x - y)$ • $\cos x + \cos y = 2 \cos \frac{1}{2}(x + y) \cos \frac{1}{2}(x - y)$ • $\cos x - \cos y = -2 \sin \frac{1}{2}(x + y) \sin \frac{1}{2}(x - y)$
Rumus perkalian sinus dan kosinus	<p>Dapat menurunkan dan menggunakan rumus</p> <ul style="list-style-type: none"> • $2 \sin x \cos y = \sin(x + y) + \sin(x - y)$ • $2 \cos x \sin y = \sin(x + y) - \sin(x - y)$ • $2 \cos x \cos y = \cos(x + y) + \cos(x - y)$ • $-2 \sin x \sin y = \cos(x + y) - \cos(x - y)$

Tabel Lamp3.3. Rincian Materi Matematika SMU Kelas II IPA Semester 1



Kelas II IPA	
Semester 2	
Sukubanyak	
Kompetensi Dasar Memahami sukubanyak dan operasi aljabar dan suku banyak	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Pembagian sukubanyak	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat membagi suatu sukubanyak dengan pembagi linear • Dapat membagi suatu sukubanyak dengan pembagi kuadrat ...*)
Teorema sisa	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan sisa pembagian suatu suku banyak oleh pembagi linear • Dapat menentukan sisa pembagian sukubanyak oleh pembagi kuadrat ...*)
Teorema faktor	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan faktor-faktor suatu sukubanyak
Akar-akar persamaan sukubanyak	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyelesaikan persamaan suatu sukubanyak
Komposisi dan Invers Fungsi	
Kompetensi Dasar Memahami komposisi fungsi dan invers fungsi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Komposisi fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan komposisi beberapa fungsi • Dapat menentukan fungsi $f(x)$ bila fungsi $g(x)$ dan $g(f(x))$ diketahui • Dapat menentukan fungsi $g(x)$ bila fungsi $f(x)$ dan $g(f(x))$ diketahui
Sifat komposisi fungsi	Dapat menyebutkan sifat-sifat komposisi fungsi ...*) <ul style="list-style-type: none"> • $f \circ g \neq g \circ f$ • $(f \circ g) \circ h = f \circ (g \circ h)$
Invers fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan invers suatu fungsi
Sifat invers fungsi	Dapat menyebutkan sifat-sifat invers fungsi ...*) <ul style="list-style-type: none"> • $f^{-1} \circ f = f \circ f^{-1} = I$ • $(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$

Limit	
Kompetensi Dasar Memahami limit fungsi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Limit fungsi aljabar	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan arti limit fungsi di suatu titik • Dapat menentukan limit fungsi aljabar
Limit fungsi trigonometri	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan limit fungsi trigonometri
Teorema limit fungsi	<p>Dapat menggunakan teorema limit fungsi untuk mencari limit suatu fungsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\lim_{x \rightarrow a} cf(x) = c \lim_{x \rightarrow a} f(x)$ • $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ • $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot g(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ • $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}$ • $\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^n = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)]^n$ bila semua limit fungsi di atas ada.
Kalkulus Diferensial	
Kompetensi Dasar Memahami turunan suatu fungsi dan tafsirannya	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Definisi turunan fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan perubahan nilai fungsi pada $dy/dx = f'(x)$ • Dapat menentukan turunan fungsi sederhana dengan menggunakan limit $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$
Turunan beberapa fungsi	<p>Dapat menentukan turunan fungsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • $f'(x) = nx^{n-1}$ • $f'(x) = \cos x$ • $f'(x) = -\sin x$
Teorema turunan fungsi	<p>Dapat menggunakan teorema turunan fungsi untuk</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y = c f(x)$ • $y = f(x) + g(x)$ • $y = u(x) \cdot v(x)$

	<ul style="list-style-type: none"> $y = u(x) / v(x)$ $y = f(g(x))$; dalil rantai ...*)
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Gradien garis singgung kurva	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan arti $dy/dx = f'(x)$ pada kurva $y = f(x)$ Dapat menggunakan turunan fungsi untuk menentukan gradien garis singgung kurva, $m = dy/dx$
Interval naik / turun suatu fungsi	Dapat menentukan interval <ul style="list-style-type: none"> naik suatu fungsi, $f'(x) > 0$ turun suatu fungsi, $f'(x) < 0$
Titik stasioner dan jenisnya.	Dapat menentukan jenis titik stasioner suatu kurva (maksimum, minimum, atau titik belok) dengan <ul style="list-style-type: none"> uji turunan pertama atau uji turunan kedua
Grafik fungsi $y = f(x)$	Dapat menggambar kurva suatu fungsi
Problem nilai optimum	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menggunakan turunan fungsi untuk menyelesaikan problem nilai maksimum atau minimum
Problem berkaitan dengan jarak, waktu kecepatan dan percepatan	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menggunakan turunan fungsi untuk menyelesaikan problem panjang lintasan, kecepatan, dan percepatan ...*)
Teorema <i>l' Hopital</i>	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menggunakan teorema <i>l' Hopital</i> untuk menyelesaikan limit fungsi berbentuk $\frac{0}{0}$ dan $\frac{\infty}{\infty}$...*)

Tabel Lamp3.4. Rincian Materi Matematika SMU Kelas II IPA Semester 2

Kelas II IPS Semester 1 Statistika	
Kompetensi Dasar Memahami penyajian dan ringkasan data Statistik	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Tabel dan diagram data	Dapat menyajikan suatu kumpulan data dalam bentuk <ul style="list-style-type: none"> diagram garis, diagram batang daun,

	<ul style="list-style-type: none"> • diagram kotak garis • tabel distribusi frekuensi • histogram
Ukuran pemusatan	Dapat menentukan ukuran pemusatan kumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • rata-rata • median • modus
Ukuran letak	Dapat menentukan ukuran letak kumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • kuartil • desil
Ukuran penyebaran	Dapat menentukan ukuran penyebaran kumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • range • simpangan kuartil • simpangan baku
Tafsiran ringkasan data	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menafsirkan ukuran pemusatan, ukuran letak dan ukuran penyebaran kumpulan data • Memeriksa data yang tidak konsisten dalam kelompoknya
Peluang	
Kompetensi Dasar	
Memahami kaidah pencacahan dan peluang suatu kejadian	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Aturan perkalian dan penjumlahan	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menerapkan aturan perkalian atau penjumlahan dalam pencacahan • Dapat mencari faktorial suatu bilangan asli
Permutasi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menerapkan rumus permutasi $P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$ <ul style="list-style-type: none"> • Dapat menerapkan rumus permutasi siklis
Kombinasi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menerapkan rumus kombinasi $C_r^n = \frac{n!}{r!(n-r)!}$
Peluang suatu kejadian dan komplementnya	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan ruang sampel suatu percobaan acak • Dapat menentukan peluang suatu kejadian $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$

	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan peluang komplemen suatu kejadian $P(\bar{E}) = 1 - P(E)$
Peluang kejadian majemuk	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menerapkan aturan penjumlahan dalam peluang kejadian majemuk $P(A \text{ atau } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ dan } B) \dots *$ Dapat menerapkan aturan perkalian dalam peluang kejadian majemuk $P(A \text{ dan } B) = P(A) \cdot P(B) \dots *$

Tabel Lamp3.5. Rincian Materi Matematika SMU Kelas II IPS Semester 1

Kelas II IPS Semester 2	
Komposisi Fungsi	
Kompetensi Dasar Memahami komposisi fungsi, invers fungsi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Komposisi fungsi	Dapat menentukan <ul style="list-style-type: none"> komposisi fungsi $f(x)$ dilanjutkan dengan fungsi $g(x)$ fungsi $f(x)$ bila fungsi $g(x)$ dan $g(f(x))$ diketahui fungsi $g(x)$ bila fungsi $f(x)$ dan $g(f(x))$ diketahui
Sifat komposisi fungsi	Dapat menggunakan sifat-sifat komposisi fungsi ... *) <ul style="list-style-type: none"> $f \circ g \neq g \circ f$ dan $(f \circ g) \circ h = f \circ (g \circ h)$
Invers fungsi	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menentukan invers suatu fungsi
Sifat invers fungsi	Dapat menggunakan sifat-sifat invers fungsi ... *) <ul style="list-style-type: none"> $f^{-1} \circ f = f \circ f^{-1} = I$ dan $(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$
Limit	
Kompetensi Dasar Memahami limit fungsi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Limit fungsi aljabar	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan arti limit fungsi di

	<p>suatu titik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan limit fungsi aljabar
Teorema limit fungsi	<p>Dapat menggunakan teorema limit fungsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\lim_{x \rightarrow a} cf(x) = c \lim_{x \rightarrow a} f(x)$ • $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ • $\lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot g(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ • $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}$ • $\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^n = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)]^n$ <p>bila semua limit fungsi di atas ada.</p>
Diferensial	
Kompetensi Dasar	
Memahami turunan fungsi dan tafsirannya	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Definisi turunan fungsi $f(x)$	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan perubahan nilai fungsi pada $dy/dx = f'(x)$ • Dapat menentukan turunan fungsi dengan menggunakan limit $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$
Turunan fungsi $f(x) = x^n$	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan turunan fungsi dengan menggunakan rumus $f'(x) = n x^{n-1}$
Teorema turunan fungsi	<p>Dapat menggunakan teorema turunan fungsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y = c f(x)$ • $y = f(x) + g(x)$ • $y = u(x) \cdot v(x)$ • $y = u(x) / v(x)$ • $y = f(g(x))$; dalil rantai ... *)
Tafsiran geometris untuk turunan	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan arti $dy/dx = f'(x)$ pada kurva $y = f(x)$ • Dapat menggunakan turunan fungsi untuk menentukan gradien garis singgung kurva di suatu titik, $m = \frac{dy}{dx}$
Interval naik / turun suatu kurva	<p>Dapat menentukan interval</p> <ul style="list-style-type: none"> • naik suatu kurva, $f'(x) > 0$ • turun suatu kurva, $f'(x) < 0$

Titik stasioner	Dapat menentukan jenis titik stasioner suatu kurva (maksimum, minimum, dan titik belok) dengan <ul style="list-style-type: none"> • uji turunan pertama atau • uji turunan kedua
Grafik fungsi $y = f(x)$	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggambar kurva suatu fungsi
Problem nilai optimum	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggunakan turunan fungsi untuk menyelesaikan problem nilai maksimum atau minimum.

Tabel Lamp3.6. Rincian Materi Matematika SMU Kelas II IPS Semester 2

Kelas II Bahasa Semester 1	
Statistika	
Kompetensi Dasar Memahami penyajian dan ringkasan data Statistik	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Tabel dan diagram data	Dapat menyajikan suatu kumpulan data dalam bentuk <ul style="list-style-type: none"> • diagram garis, • diagram batang daun, • diagram kotak garis • tabel distribusi frekuensi • histogram
Ukuran pemusatan	Dapat menentukan ukuran pemusatan kumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • rataan • median • modus
Ukuran letak	Dapat menentukan ukuran letak kumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • kuartil • desil
Ukuran penyebaran	Dapat menentukan ukuran penyebaran kumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • range • simpangan kuartil • simpangan baku

Tafsiran ringkasan data	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menafsirkan ukuran pemusatan, ukuran letak dan ukuran penyebaran kumpulan data • Memeriksa data yang tidak konsisten dalam kelompoknya
-------------------------	---

Tabel Lamp3.7. Rincian Materi Matematika SMU Kelas II Bahasa Semester 1

Kelas II Bahasa Semester 2	
Peluang	
Kompetensi Dasar Memahami kaidah pencacahan dan peluang suatu kejadian	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Aturan perkalian dan penjumlahan	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menerapkan aturan perkalian atau penjumlahan • Dapat mencari faktorial suatu bilangan asli
Permutasi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menerapkan rumus permutasi $P_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$ • Dapat menerapkan rumus permutasi siklis
Kombinasi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menerapkan rumus kombinasi $C_r^n = \frac{n!}{r!(n-r)!}$
Peluang suatu kejadian dan komplementnya	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan ruang sampel suatu percobaan acak • Dapat menentukan peluang suatu kejadian $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$
	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan peluang komplemen suatu kejadian $P(\bar{E}) = 1 - P(E)$
Peluang kejadian majemuk	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menerapkan aturan penjumlahan dalam peluang kejadian majemuk $P(A \text{ atau } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ dan } B) \dots *)$ • Dapat menerapkan aturan perkalian dalam peluang kejadian majemuk $P(A \text{ dan } B) = P(A) \cdot P(B) \dots *)$

Tabel Lamp3.8. Rincian Materi Matematika SMU Kelas II Bahasa Semester 2

Kelas III IPA Semester 1	
Program linear	
Kompetensi Dasar Memecahkan masalah program linear	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Sistem pertidaksamaan linear	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyatakan model matematika dari suatu masalah dalam bentuk sistem pertidaksamaan linear dengan dua peubah
Fungsi objektif	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyatakan fungsi tujuan dari suatu masalah dalam bentuk fungsi linear
Nilai optimum	<ul style="list-style-type: none"> Dapat mencari nilai optimum suatu problem program linear
Notasi Sigma, Barisan dan Deret, dan Induksi Matematika	
Kompetensi Dasar Memahami notasi sigma, barisan dan deret, dan induksi matematika	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Notasi sigma dan deret bilangan	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyatakan suatu deret dengan notasi sigma
Barisan dan deret aritmetik	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyebutkan ciri-ciri barisan aritmetik Dapat menentukan suku ke-n barisan aritmetik Dapat menghitung jumlah n suku deret aritmetik
Barisan dan deret geometrik	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyebutkan ciri-ciri barisan geometrik Dapat menentukan suku ke-n barisan geometrik Dapat menghitung jumlah n suku deret geometrik Dapat menghitung jumlah deret geometrik tak hingga
Induksi Matematika	<ul style="list-style-type: none"> Dapat melakukan bukti dengan induksi matematika ...*)
Kalkulus Integral	
Kompetensi Dasar Memahami integral fungsi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Integral sebagai anti turunan	<ul style="list-style-type: none"> Dapat mencari integral suatu fungsi bila

	turunannya diketahui <ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan integral fungsi <ul style="list-style-type: none"> • $\int x^n dx$ • $\int \sin x dx$ • $\int \cos x dx$
Teorema integral fungsi	Dapat menggunakan teorema integral fungsi <ul style="list-style-type: none"> • $\int c dx$ • $\int cf(x) dx$ • $\int [f(x) + g(x)] dx$
Integral substitusi	Dapat menyelesaikan integral dengan teknik substitusi <ul style="list-style-type: none"> • $\int u^n du$ • $\int \sin u du$ • $\int \cos u du$
Integral parsial	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyelesaikan integral parsial ...*)
Luas daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggunakan integral untuk mencari luas daerah yang dibatasi oleh kurva
Volume hasil perputaran suatu kurva	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggunakan integral untuk mencari volum bila suatu kurva diputar sekeliling sumbu x atau sekeliling sumbu y
Matriks	
Kompetensi Dasar	
Memahami matriks dan operasi aljabar matriks	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Matriks dan ordo matriks	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyatakan suatu informasi dalam suatu matriks • Dapat menentukan ordo matriks
Operasi aljabar matriks	Dapat menentukan operasi aljabar matriks <ul style="list-style-type: none"> • jumlah dua matriks • lawan (negatif) suatu matriks • selisih dua matriks • hasil kali dua matriks
Invers dan determinan matriks	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan invers dan determinan matriks ordo 2×2 • Dapat menentukan invers dan determinan matriks ordo 3×3 ...*)
Sifat operasi aljabar matriks	Dapat menuliskan sifat operasi aljabar matriks, seperti ...*) <ul style="list-style-type: none"> • $AB \neq BA$ • $AA^{-1} = A^{-1}A = I$

	<ul style="list-style-type: none"> • $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$
Persamaan matriks	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyelesaikan persamaan matriks
Matriks dan sistem persamaan linear	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencari penyelesaian sistem persamaan linear dengan 2 variabel dengan matriks • Dapat mencari penyelesaian sistem persamaan linear dengan 3 variabel dengan matriks ...*)
Vektor	
Kompetensi Dasar Memahami vektor di R^2 dan R^3	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Basis vektor di R^2 dan R^3 Vektor posisi Panjang suatu vektor	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan suatu vektor di R^2 dan R^3 • Dapat menentukan vektor posisi suatu titik • Dapat menentukan panjang suatu vektor
Operasi aljabar vektor	Dapat menentukan operasi aljabar vektor <ul style="list-style-type: none"> • jumlah dua vektor • selisih dua vektor • lawan suatu vektor • hasil kali bilangan dengan suatu vektor
Rumus perbandingan	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggunakan rumus perbandingan vektor
Perkalian skalar vektor	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan hasil kali titik dua vektor • Dapat menentukan besar sudut yang dibentuk dua vektor
Proyeksi vektor	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan proyeksi suatu vektor ...*)
Perkalian silang vektor	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan perkalian silang dua vektor ...*)

Tabel Lamp3.9. Rincian Materi Matematika SMU Kelas III IPA Semester 1

Kelas III IPA Semester 2	
Transformasi Geometri	
Kompetensi Dasar Memahami transformasi geometri	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Transformasi : translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi	Dapat menentukan hasil transformasi <ul style="list-style-type: none"> • translasi suatu bangun pada bidang koordinat • pencerminan suatu bangun pada bidang koordinat • rotasi suatu bangun pada bidang koordinat • dilatasi suatu bangun pada bidang koordinat
Matriks transformasi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan matriks dari suatu transformasi dan menggunakannya
Komposisi transformasi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menentukan transformasi tunggal dari komposisi beberapa transformasi ... *)
Persamaan, Fungsi dan Pertidaksamaan Eksponen	
Kompetensi Dasar Memahami persamaan, fungsi dan pertidaksamaan eksponen	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Persamaan eksponen	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyelesaikan persamaan eksponen $f(x)^{g(x)} = f(x)^{h(x)}$; $f(x) > 0$
Fungsi eksponen	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggambar grafik fungsi eksponen $y = a^x$
Pertidaksamaan eksponen	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencari penyelesaian pertidaksamaan eksponen $f(x)^{g(x)} < f(x)^{h(x)}$... *)
Persamaan, Fungsi dan Pertidaksamaan Logaritma	
Kompetensi Dasar Memahami persamaan fungsi, dan pertidaksamaan logaritma	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Persamaan logaritma	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyelesaikan persamaan logaritma ${}^{f(x)}\log g(x) = {}^{f(x)}\log h(x)$
Fungsi logaritma	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggambar grafik fungsi logaritma $y = {}^a\log x$
Pertidaksamaan logaritma	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencari penyelesaian suatu pertidaksamaan logaritma ${}^{f(x)}\log g(x) < {}^{f(x)}\log h(x)$... *)

Tabel Lamp3.10. Rincian Materi Matematika SMU Kelas III IPA Semester 2

Kelas III IPS	
Semester 1	
Integral	
Kompetensi Dasar Memahami integral fungsi	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Integral dari fungsi $f(x) = x^n$	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencari integral suatu fungsi bila turunannya diketahui • Dapat menentukan integral fungsi $\int x^n dx$
Teorema integral untuk fungsi	Dapat menggunakan teorema integral fungsi <ul style="list-style-type: none"> • $\int c dx$; $c =$ konstanta • $\int c f(x) dx$ • $\int (f(x) + g(x)) dx$
Integral substitusi sederhana	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyelesaikan integral dengan teknik substitusi $\int u^n du$
Luas daerah	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menggunakan integral untuk mencari luas daerah yang dibatasi oleh kurva
Program linear	
Kompetensi Dasar Memecahkan masalah program linear	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Sistem pertidaksamaan linear	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyatakan model matematika suatu masalah dalam bentuk sistem pertidaksamaan linear dengan dua peubah
Fungsi objektif	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyatakan fungsi tujuan dari suatu masalah dalam bentuk fungsi linear
Nilai optimum	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencari nilai optimum suatu problem program linear
Matriks	
Kompetensi Dasar Memahami matriks dan operasi aljabar matriks	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Matriks dan ordo matriks	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyatakan suatu informasi dalam suatu matriks • Dapat menentukan ordo matriks
Operasi aljabar matriks	Dapat menentukan operasi aljabar matriks <ul style="list-style-type: none"> • hasil penjumlahan dua matriks • lawan (negatif) suatu matriks

	<ul style="list-style-type: none"> • selisih dua matriks • hasil kali dua matriks
Invers dan determinan matriks	Dapat menentukan invers dan determinan matriks, <ul style="list-style-type: none"> • ordo 2×2 • ordo $3 \times 3 \dots *$)
Persamaan matriks	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyelesaikan persamaan matriks
Matriks dalam menyelesaikan sistem persamaan linear	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencari penyelesaian sistem persamaan linear dengan 2 variabel dengan matrik • Dapat mencari penyelesaian sisten persamaan linear dengan 3 variabel ... *)

Tabel Lamp3.11. Rincian Materi Matematika SMU Kelas III IPS Semester 1

Kelas III IPS Semester 2	
Notasi, Sigma, Barisan dan Deret	
Kompetensi Dasar Memahami notasi sigma, barisan dan deret	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Notasi sigma dan deret bilangan	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyatakan suatu deret bilangan dengan notasi sigma
Barisan dan deret aritmetik	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyebutkan ciri-ciri barisan aritmetik • Dapat menentukan suku ke-n barisan aritmetik • Dapat menghitung jumlah n suku deret aritmetik
Barisan dan deret geometrik	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyebutkan ciri-ciri barisan geometrik • Dapat menentukan suku ke-n barisan geometrik • Dapat menghitung jumlah n suku deret geometrik • Dapat menghitung jumlah deret geometrik tak hingga

Hitung Keuangan	
Kompetensi Dasar Memahami bunga dan anuitas	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Bunga tunggal	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mendeskripsikan sistem bunga tunggal • Dapat menentukan bunga tunggal dari suatu modal untuk masa waktu tertentu
Bunga majemuk	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mendeskripsikan sistem bunga majemuk • Dapat menentukan bunga majemuk dari suatu modal untuk masa waktu tertentu
Anuitas	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mendeskripsikan sistem anuitas • Dapat menentukan besarnya angsuran dari suatu hutang menurut sistem anuitas

Tabel Lamp3.12. Rincian Materi Matematika SMU Kelas III IPS Semester 2

Kelas III Bahasa Semester 1	
Program linear	
Kompetensi Dasar Memecahkan masalah program linear	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Sistem pertidaksamaan linear	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyatakan model matematika suatu masalah dalam bentuk sistem pertidaksamaan linear dengan dua peubah
Fungsi objektif	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyatakan fungsi tujuan dari suatu masalah dalam bentuk fungsi linear
Nilai optimum	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencari nilai optimum suatu problem program linear
Matriks	
Kompetensi Dasar Memahami matriks dan operasi aljabar matriks	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Matriks dan ordo matriks	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyatakan suatu informasi dalam suatu matriks • Dapat menentukan ordo matriks
Operasi aljabar matriks	Dapat menentukan operasi aljabar matriks <ul style="list-style-type: none"> • hasil penjumlahan dua matriks • lawan (negatif) suatu matriks

	<ul style="list-style-type: none"> • selisih dua matriks • hasil kali dua matriks
Invers dan determinan matriks	Dapat menentukan invers dan determinan matriks, <ul style="list-style-type: none"> • ordo 2×2
Persamaan matriks	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyelesaikan persamaan matriks
Matriks dalam menyelesaikan sistem persamaan linear	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencari penyelesaian sistem persamaan linear dengan 2 variabel dengan matrik

Tabel Lamp3.13. Rincian Materi Matematika SMU Kelas III Bahasa Semester 1

Kelas III Bahasa Semester 2	
Notasi, Sigma, Barisan dan Deret	
Kompetensi Dasar Memahami notasi sigma, barisan dan deret	
Materi Pokok	Indikator Pencapaian Hasil Belajar
Notasi sigma dan deret bilangan	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyatakan suatu deret bilangan dengan notasi sigma
Barisan dan deret aritmetik	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyebutkan ciri-ciri barisan aritmetik • Dapat menentukan suku ke-n barisan aritmetik • Dapat menghitung jumlah n suku deret aritmetik
Barisan dan deret geometrik	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menyebutkan ciri-ciri barisan geometrik • Dapat menentukan suku ke-n barisan geometrik • Dapat menghitung jumlah n suku deret geometrik • Dapat menghitung jumlah deret geometrik tak hingga

Tabel Lamp3.14. Rincian Materi Matematika SMU Kelas III Bahasa Semester 2

