

MatLab

untuk

STATISTIKA & TEKNIK OPTIMASI

Aplikasi untuk

REKAYASA & BISNIS



MatLab

untuk

STATISTIKA & TEKNIK OPTIMASI

Aplikasi untuk
REKAYASA & BISNIS

B U D I S A N T O S A

MATLAB UNTUK STATISTIKA & TEKNIK OPTIMASI
Aplikasi untuk Rekayasa & Bisnis

Oleh : Budi Santosa

Edisi Pertama
Cetakan Pertama, 2008

Hak Cipta © 2008 pada penulis,
Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.



GRAHA ILMU

Candi Gebang Permai Blok R/6
Yogyakarta 55511
Telp. : 0274-4462135; 0274-882262
Fax. : 0274-4462136
E-mail : info@grahailmu.co.id

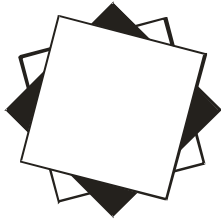
Santosa, Budi

MATLAB UNTUK STATISTIKA & TEKNIK OPTIMASI/Budi Santosa
- Edisi Pertama - Yogyakarta; Graha Ilmu, 2008
viii + 138 hlm, 1 Jil. : 26 cm.

ISBN: 978-979-756-295-3

1. Statistik

I. Judul



KATA PENGANTAR

Buku ini ditulis dalam rangka memberikan kepada mahasiswa dan para pembaca terutama yang sedang mengambil mata kuliah statistik, desain eksperimen, riset operasional (*operations research*), teknik optimasi, pemahaman yang lebih mendalam tentang aplikasi bidang-bidang tersebut dalam kasus nyata. Sebagai software pembantu untuk pemahaman ini, digunakan Matlab yang sekarang seperti menjadi bahasa wajib di kalangan perguruan tinggi teknik dan sains. Ini dirasa sangat penting karena banyak sekali fungsi-fungsi dalam Matlab yang bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam bidang statistika, desain eksperimen, optimasi. Selain itu Matlab juga bisa digunakan untuk membuat program secara fleksibel yang memungkinkan kita untuk membuat sendiri program untuk aplikasi yang kita kehendaki.

Buku ini akan didahului dengan pengenalan terhadap Matlab dan cara-cara pemrograman sederhana. Selanjutnya akan disusul dengan implementasi masing-masing sub disiplin dengan Matlab. Dalam setiap bahasan akan diberikan sedikit pengantar teoritis yang mendasari aplikasi yang dibahas. Di samping itu juga akan disajikan bagaimana menulis program dalam Matlab terutama untuk keperluan komputasi. Dari contoh-contoh sederhana yang diberikan, diharapkan pembaca bisa mengembangkan program yang lebih kompleks.

Matlab merupakan software yang sangat populer digunakan dalam berbagai bidang ilmu. Matlab sangat powerful terutama untuk masalah-masalah komputasi yang melibatkan format matrik atau vektor dengan ukuran besar. Matlab juga memberikan tempat untuk melakukan interface dengan C, C++ atau Fortran. Interface ini memungkinkan untuk menambah kecepatan komputasi problem skala besar.

Buku ini dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut:

- **Pendahuluan**
Berisi beberapa informasi mengenai software Matlab, dilengkapi beberapa contoh penggunaan Matlab.
- **Programming**
Di sini dibahas cara-cara pemrograman sederhana dalam Matlab. Pemrograman diutamakan untuk komputasi. Diharapkan dengan contoh-contoh sederhana tapi mendasar ini, mahasiswa bisa mengembangkan untuk pemrograman yang lebih kompleks.
- **Statistik**
Dalam bab ini dibahas beberapa contoh penggunaan fungsi-fungsi dalam Matlab yang berhubungan dengan statistik dan desain eksperimen.
- **Optimasi**
Bab ini membahas contoh-contoh penggunaan fungsi dalam Optimization Toolbox untuk menyelesaikan masalah-masalah optimasi. Masalah-masalah optimasi yang ada dikelompokkan ke dalam *unconstrained optimization* dan *constrained optimization*. Di sini dilengkapi dengan beberapa grafik agar lebih mudah memahami permasalahan optimasi yang sedang dibahas.
- **Masalah Terapan**

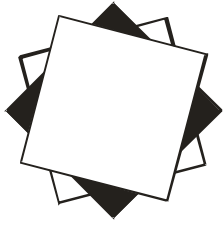
Buku ini sangat penting bagi para peneliti, mahasiswa baik S1, S2 atau S3 dan para dosen sebagai bahan untuk belajar dan mengajar. Mahasiswa yang sedang belajar mata kuliah *statistik, desain eksperimen, teknik optimasi, riset operasi*, akan sangat terbantu dengan membaca buku ini dan mempraktekkannya.

Dalam kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih pada teman-teman di Jurusan Teknik Industri ITS, teman-teman di komunitas mailing list Soft Computing dan Data Mining atas diskusinya, istri saya Karlina atas pengertiannya dan dukungannya selama penulisan buku ini.

Semoga buku ini bisa bermanfaat bagi pembaca. Segala kritik dan saran sangat diharapkan sebagai bahan untuk memperbaiki isi buku ini. Saran dan kritik bisa disampaikan lewat email penulis.

Surabaya, September 2007

Budi Santosa
budi_s@ie.its.ac.id



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.2 Memulai Matlab	2
1.3 Bekerja dengan matrik	13
1.4 Mengurutkan Data	16
1.5 Memuat Data ke dalam Workspace	17
1.6 Latihan	20
BAB 2 PEMROGRAMAN DENGAN MATLAB	21
2.1 Pendahuluan	21
2.2 Pemrograman	21
2.4 Pemakaian Loop dalam Matlab	24
2.5 Membuat Grafik	25
2.6 Perintah Yang Tidak Dieksekusi	26
2.7 Memanggil suatu fungsi dari program/fungsi lain	27
2.8 Latihan	31
BAB 3 STATISTIK	33
3.1 Pendahuluan	33
3.2 Statistik Deskriptif	33
3.3 Histogram	35
3.4 Statistik Inferensi	38

3.5	Ancova	56
3.6	Pencocokkan fungsi nonlinier	65
3.7	Menguji distribusi	67
3.8	Bootstrap	68
3.9	Latihan	71
BAB 4 OPTIMASI		73
4.1	Pendahuluan	73
4.2	Penggunaan Optimization Toolbox dalam Matlab	74
4.3	Optimasi Tanpa Pembatas (Unconstrained optimization) Untuk Fungsi Satu Variabel	75
4.4	Optimasi Tanpa Pembatas Untuk Fungsi Dengan Multi Variabel	77
4.5	Optimasi Dengan Pembatas (Constrained Optimization) Untuk Fungsi Dengan Multi Variabel	81
4.6	Menggunakan symbolic math untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam aljabar linier	100
BAB 5 APLIKASI KASUS RIIL		105
5.1	Robust Support Vector Machines	105
5.2	Capital Budgeting	111
5.3	Kasus Pabrik Kimia	112
5.4	Hubungan stress-strain	115
5.5	Keseimbangan Sistem 2-pegas	117
5.6	Hubungan Semi-empirik P-V-T	119
5.7	Perencanaan Produksi Multi Kriteria	120
5.8	Knapsack	122
5.9	Sistem 2 Bar	123
5.10	Latihan	125
DAFTAR PUSTAKA		129
DAFTAR INDEKS		131
TENTANG PENULIS		133



PENDAHULUAN

1.1 MATLAB

MATLAB® adalah suatu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang diperuntukkan untuk komputasi teknis. Matlab mengintegrasikan aspek komputasi, visualisasi dan pemrograman dalam suatu lingkungan yang mudah dilakukan. Matlab bisa dipergunakan untuk aplikasi

1. Pemodelan, Simulasi dan pembuatan prototype
2. Komputasi dan matematika
3. Data analysis, explorasi, visualisasi
4. Scientific and engineering graphics
5. Application development, termasuk pembuatan *graphical user interface* (GUI) yang memudahkan penggunaan bagi kalangan yang awam dengan komputasi.

Banyak masalah yang bisa diselesaikan dengan bantuan Matlab terutama yang bisa diformulasikan dalam bentuk matriks dan vektor. Dalam hal penulisan program, dengan Matlab kita bisa menghemat banyak waktu jika dibanding penulisan dalam C atau Fortran. Nama MATLAB merupakan singkatan dari *matrix laboratory*. Di banyak universitas di luar negeri matlab telah menjadi tool standard untuk mata kuliah matematika, teknik dan sains.

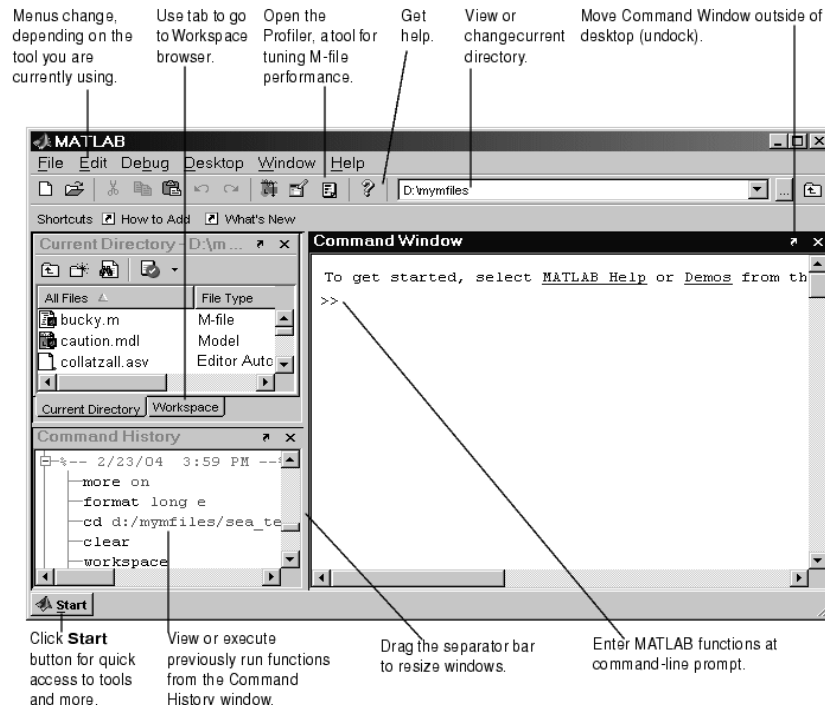
Yang perlu dicatat bagi para pemakai MATLAB, dalam MATLAB ada banyak toolbox. Toolbox memungkinkan kita mempelajari dan mengaplikasikan teknologi tertentu. Toolbox adalah kumpulan *fungsi* dalam MATLAB (*M-file*) yang komprehensif yang digunakan untuk menyelesaikan kelas problem di bidang tertentu. Berbagai toolbox dalam Matlab antara

lain *signal processing, control systems, neural networks, fuzzy logic, wavelets, simulation, statistics, optimization, bioinformatics, genetic algorithm* dan lain-lain.

Matlab adalah alat standar untuk kuliah pendahuluan maupun kuliah lanjut untuk matematika, teknik dan sains di banyak universitas di seluruh dunia. Di dunia industri, Matlab termasuk software pilihan untuk melakukan kegiatan riset, pengembangan dan analisis. Matlab sudah mengalami beberapa kali update. Matlab terbaru adalah Matlab versi 7 release 14. Dalam setiap versi ada perbaikan dan penambahan toolbox baru. Kadang-kadang suatu fungsi yang ada dalam versi sebelumnya dirubah dengan fungsi baru dengan berbagai perbaikan.

1.2 MEMULAI MATLAB

Matlab bisa dipakai dalam berbagai operating system seperti Unix, Windows, atau Macintosh. Dalam Windows, berikut ini adalah tampilan yang akan muncul bila kita buka Matlab dengan cara melakukan double klik pada shortcut Matlab yang ada pada desktop Windows komputer kita. Selanjutnya kita namakan tampilan ini dengan desktop Matlab.



Gambar 1.1 Desktop Matlab