



# SUKSES BELAJAR KALKULUS

---

Hendra Gunawan, Ph.D.  
Bandung, 14 Maret 2007

# BELAJAR = ?

---

... proses menumbuhkembangkan pengetahuan dan/atau keterampilan, dengan/melalui pengalaman, pengamatan, mencoba melakukan, praktek/latihan, mengingat, diajar oleh individu lain, membaca, merenung, dll.

... belajar dapat dilakukan secara individu maupun kelompok.



# UNTUK APA BELAJAR

---

- untuk *survival* (bertahan hidup)
- untuk meningkatkan kualitas diri (dan keturunannya kelak)
- untuk membuat hidup lebih bermakna
- ...
- ...

# KENALI GAYA BELAJAR ANDA

---

- Bagaimana kecenderungan anda dalam belajar?
- Apa yang anda biasanya lakukan bila anda dihadapkan pada sesuatu yang baru?
- Apa yang anda lakukan selanjutnya?



# CONTOH

---

Apa yang anda lakukan ketika anda

- mendapat sebuah PDA, yang belum pernah anda miliki ataupun ketahui sebelumnya?
- memegang sebuah buku dan terpapar pada rangkaian bilangan 0-8218-2175-5?
- mengikuti kuliah yang membahas topik baru (mis. deret)?

# SEKILAS TENTANG MATEMATIKA



±4000 tahun y.l. bangsa Babilonia telah menggunakan geometri sebagai basis perhitungan astronomis.

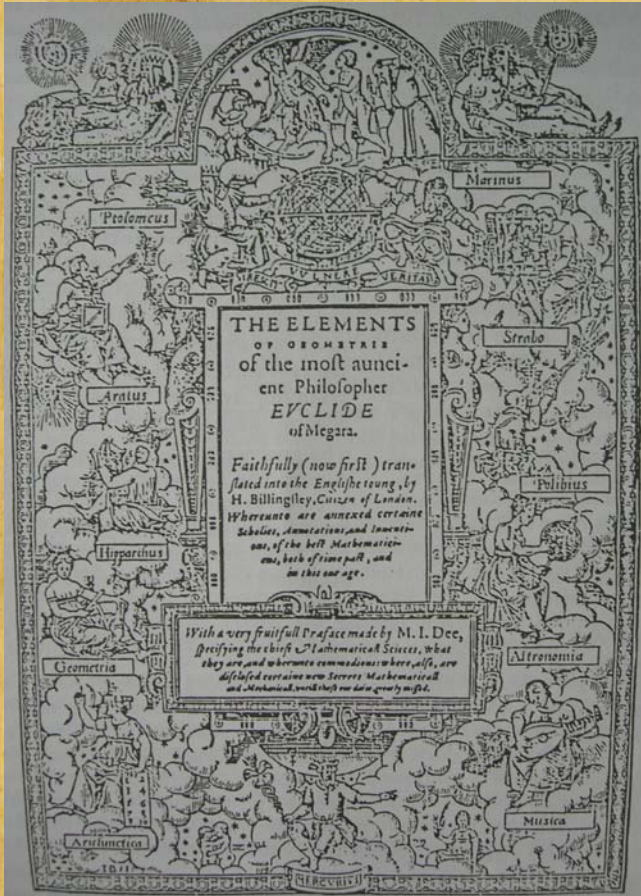
Bangsa Mesir Kuno telah mengenal Tripel Pythagoras dan menggunakannya untuk membuat sudut siku.



±3000 tahun y.l. bangsa Cina telah mengenal sifat-sifat segitiga siku.

±2500 tahun y.l. bangsa Yunani Kuno mengembangkan matematika sebagai ilmu.

# SEKILAS TENTANG MATEMATIKA



Thales (625-547 SM) membuktikan dalil tentang segitiga siku dengan alas diameter lingkaran.

Pythagoras (580-496 SM) membuktikan dalil tentang ketiga sisi segitiga siku:  $a^2 + b^2 = c^2$ .

Euclid (330-275 SM) menulis lima belas jilid buku geometri *Elements*. Archimedes (287-212 SM) menulis buku *The Method*.

Hipparcus (147-127 SM) menemukan trigonometri.

# SEKILAS TENTANG MATEMATIKA

[250] Diophantus dari Alexandria menulis buku *Arithmetica* yang memperkenalkan gagasan kasar aljabar.

[595] Bilangan desimal telah dikenal di India.

[630] Matematikawan India Brahmagupta (598-665) telah mengenal konsep bilangan negatif dan nol serta metode untuk menyelesaikan persamaan kuadrat.

[750] Matematika dikembangkan di Spanyol Arab, dan karya Euclid *Elements* diterjemahkan ke bahasa Arab.



# SEKILAS TENTANG MATEMATIKA

[820] Matematikawan Persia Muhammad Ibnu Musa al Khowarizmi (780-850) menulis buku *Al Jabr Wa'l Muqabalah* yang memperkenalkan istilah 'aljabar'.

[975] Notasi aritmetika diperkenalkan di Eropa oleh bangsa Arab.

[1202] Fibonacci (1170-1250) melalui *Liber Abaci* memperkenalkan lambang bilangan Arab di Eropa.

Sejumlah universitas didirikan di Eropa pada abad pertengahan.

# SEKILAS TENTANG MATEMATIKA


[ABAD KE-16 s/d18] *RENAISSANCE* DI EROPA!

Beberapa matematikawan terkenal pada masa itu:

- **RENÉ DESCARTES (1596-1650)**
  - PIERRE DE FERMAT (1601-1665)
    - ISAAC NEWTON (1643-1727)
      - GOTTFRIED VON LEIBNIZ (1646-1716)
- JACOB BERNOULLI (1654-1705)
  - JOHANN BERNOULLI (1667-1748)
    - DANIEL BERNOULLI (1700-1782)
      - LEONHARD EULER (1707-1783)
- JEAN LE ROND D'ALEMBERT (1717-1783)
  - PIERRE SIMON LAPLACE (1749-1827)
    - JEAN BAPTISTE JOSEPH FOURIER (1768-1830)
      - KARL FRIEDRICH GAUSS (1777-1855)

**Matematika lahir dan berkembang karena adanya keinginan manusia untuk “mensistematisasikan pengalamannya, menatanya, dan membuatnya mudah dimengerti, supaya dapat meramalkan dan — bila mungkin — mengendalikan peristiwa yang akan terjadi pada masa depan.”**

**[P. Hilton, dalam buku J. Gullberg, 1997]**

A cartoon illustration of Donald Duck wearing a brown safari hat and a matching jacket. He is holding a long wooden staff in his right hand and has a wide, happy smile. The background is a dark, stylized landscape with silhouettes of trees and buildings under a twilight sky.

Matematika? Itu hanya untuk  
penggemar matematika!

# KALKULUS = ?

---

... Mempelajari

- Limit
- Turunan
- Integral
- Persamaan diferensial
- ...

... Berurusan dengan fungsi/keterkaitan dan kuantitas 'mikro' (*Infinitesimals*)

# APA BEDANYA DENGAN KALKULUS YANG DIPELAJARI DI SMA?

---

- Sama, tetapi di PT lebih mendalam. Selain itu, di PT Kalkulus dibahas secara utuh dan terstruktur.
- Di SMA siswa lebih banyak menghafal rumus dan menggunakannya (*lower order thinking*).
- Di PT mahasiswa dituntut menguasai konsep, memahami dan menerapkan dalil/teorema, menganalisis, evaluasi, dan mengambil kesimpulan (*higher order thinking*).



# CONTOH

---

[UAS 2007] Dengan menggunakan Teorema Nilai Antara, tunjukkan bahwa ada bilangan real  $x$  yang memenuhi persamaan  $x^2 = \cos x$ .



# BUKAN SEKADAR BERHITUNG TETAPI ...

---

## MENGEMBANGKAN DAYA MATEMATIKA ANDA!

- Bernalar
- Memecahkan masalah
- Membuat kaitan
- Berkomunikasi
- ...



# CONTOH LAGI

---

- Tentukan  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin(1/x)}{\tan(x)}$ .
- Selidiki kekonvergenan deret

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{2 + n\sqrt{n}}.$$



# MEMBUAT KESALAHAN DIPERBOLEHKAN

---

Menurut orang, belajar matematika hanya memerlukan pensil dan kertas. Menurut saya, plus tempat sampah.

Dalam belajar matematika, setiap orang mesti pernah membuat kesalahan. Tidak perlu khawatir!

Seringkali kita justru lebih mengerti melalui kesalahan yang kita lakukan.



# SUKSES BELAJAR KALKULUS

---

- SEBELUM KULIAH (SEMALAM SEBELUMNYA), BACALAH MATERI YANG AKAN DIBAHAS DI KELAS.
- SETELAH KULIAH, BIASAKAN MEMBUAT RINGKASAN APA YANG TELAH ANDA MENGETI DAN APA YANG PERLU ANDA PELAJARI LEBIH LANJUT.
- COBALAH KERJAKAN SOAL-SOAL YANG ADA DI BUKU TEKS, SEKALIPUN BUKAN PR DARI DOSEN.
- BILA ANDA TIDAK MEMAHAMI SESUATU, COBALAH RUMUSKAN PERTANYAAN YANG SPESIFIK. LALU CARI BANTUAN. (KAPAN TERAKHIR MENDATANGI DOSEN?)
- BILA ANDA MERASA TELAH MENGUASAI SUATU KONSEP, COBALAH UJI PENGUASAAN ANDA DENGAN MENJELASKAN KONSEP TSB KEPADA TEMAN ANDA.
- *DAILY STUDY IS A BIG PART OF YOUR EXAM PREPARATION! (BUT, REMEMBER, YOU LEARN MATH NOT ONLY TO PASS THE EXAM!)*



# *YOU' LL LEARN MATH BEST BY DOING AND MOVE YOUR BRAIN!*

---

- Learning Math is not like watching a talkshow nor like reading a novel. You will need to actively participate, get your pencil moving.
- Just like to become good at Tetris (or any other game), you must DO a lot of Calculus in order to be successful.
- Working in groups is a good way to learn.
- Many problems cannot be solved with simple application of a 'formula'.
- Take breaks if you are getting frustated, ask for help if you are stuck. Enjoy the process: after all, you are learning.

# TIPS SUKSES BELAJAR DI PT

---

Bukan sekadar:

- Mencatat di kelas
- Membaca (pasif)
- Menghafal
- Mendapat jawaban
- Menjelang ujian
- Mengandalkan catatan kuliah saja

Tetapi:

- Mengikuti penjelasan
- Mengerjakan (aktif)
- Mengerti
- Memahami prosesnya
- Teratur
- Membaca buku lain yang relevan