

#### **KALKULUS**

# Bagian 1. Pendahuluan

**Sesi Online 1** 

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
UNIVERSITAS SIBER ASIA

Oleh:

Ambros Magnus Rudolf Mekeng, S.T, M.T



## Apa itu Kalkulus?

**math.mit.edu** - Calculus is the study of how things change. It provides a framework for modeling systems in which there is change, and a way to deduce the predictions of such models

Wikipedia - Kalkulus (<u>bahasa Latin</u>: *calculus*, artinya "batu kecil", untuk menghitung). Kalkulus adalah cabang ilmu <u>matematika</u> yang mencakup <u>limit</u>, <u>turunan</u>, <u>integral</u>, dan <u>deret takterhingga</u>. Kalkulus merupakan ilmu matematika yang menganalisis suatu perubahan. Kalkulus digunakan dalam berbagai bidang karna dapat memecahkan berbagai masalah yang tidak dapat dipecahkan dengan <u>aljabar elementer</u>



# Mengapa **BELAJAR** Kalkulus?

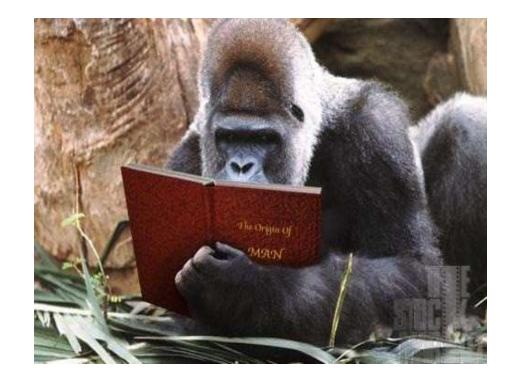


# BELAJAR = ?

... 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), mengatasi masalah sehari-hari
- untuk meningkatkan kualitas diri (dan keturunannya kelak)
- untuk membuat hidup lebih bermakna
- •



# KENALI GAYA BELAJAR ANDA

- Bagaimanakah kecenderungan dalam belajar?
- Apa yang anda basa 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. limit)?



# MENGAPA HARUS BELAJAR MATEMATIKA (KALKULUS)?









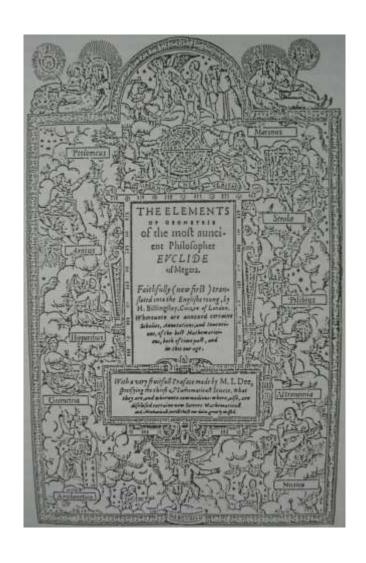
±4000 tahun y.l. bangsa Babilonia telah menggunakan geometri sebagai basis perhitungan astronomis.

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.





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

Pythagoras (580-496 SM) mem- buktikan 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) menemu- kan trigonometri.



250] Diophantus dari Alexandria menulis buku *Arith- metica* 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



[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.



[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 pengalaman hidupnya, 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]



#### Donald in Mathmagic Land [Walt Disney, 1999]





#### 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 meng-hafalrumus dan menggunakannya (lower order thinking).
- Di PT mahasiswa dituntut menguasai konsep, memahamidan menerapkan dalil/teorema, menganalisis, eva- luasi, dan mengambil kesimpulan (higher orderthinking).



#### **CONTOH**

[UAS 2007] Dengan menggunakan Teorema Nilai Antara, tunjukkan bahwa ada bilangan real x yang memenuhi persamaan x2 = cos x



#### BUKAN SEKADAR BERHITUNG TETAPI ...

#### MENGEMBANGKAN DAYA MATEMATIKA!

- Bernalar
- Memecahkan masalah
- Membuat kaitan
- Berkomunikasi
- •





• Tentukan  $\lim_{x\to 0} \frac{x^2 \sin(1/x)}{\tan(x)}$ 

Selidiki kekonvergenan deret

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



#### MEMBUAT KESALAHAN DIPERBOLEHKAN

Kata orang Belajar matematika tidak saja membutuhkan pensil dan kertas tetapi juga tempat sampah

Dalam belajar matematika setiap orang pasti pernah membuat kesalahan jadi tidak mesti khawatir

Seringkali kita justru mengerti melalui kesalahan yang kita lakukan



#### STRATEGI SUKSES BELAJAR KALKULUS

DAILY STUDY IS A BIG PART OF YOUR EXAM PREPARATION!

BUT, REMEMBER, YOU LEARN MATH NOT ONLY TO PASS THE EXAM



# EnjoyYour Learning Process

- 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







### MATA KULIAH KALKULUS DI UNSIA





#### KALKULUS DI UNSIA

Mata kuliah ini dimaksudkan untuk memberi kemampuan pada mahasiswa tentang konsep-konsep matematika mengenai:

- Sistem Bilangan
- Fungsi dan Limit
- Turunan (Diferensiasi)
- Integral
- Aplikasi Turunan dan Integral



#### Capaian Pembelajaran:

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan memiliki:

Mahasiswa mampu menerapkan konsep-konsep dasar matematika yang meliputi sistem bilangan real, fungsi, limit, turunan beserta aplikasinya, dan integral, dalam menyelesaiakan permasalahan matematis secara teliti, sistematis, dan tepat.



- Kehadiran min 80%
- Wajib mengumpulkan Tugas
- Wajib mengikuti Ujian
- Aspek Penilaian:
  - Sikap (Kehadiran, etika, keaktifan, kerajinan) 10%
  - Tugas dan Quiz 30 %
  - UTS 30%
  - UAS 30%



#### **Buku Referensi:**

- Sunkar E. Gautama, Kalkulus Dasar
- CALCULUS I Paul Dawkins
- Purcell, Varberg, Rigdon, "Calculus, Ninth edition", Pearson, Prentice Hall Inc. USA. 2007.
- Anton, Bivens, Davis, "Calculus Early Transcendentals 10th Edition", John Wiley & Sons, Inc., USA, 2012.
- Materi Kalkulus Institut Teknologi Kalimantan

Software - Matlab





