

Matematika Komputasi

Gembong Edhi Setyawan

Sekilas

- Matakuliah : Matematika Komputasi
- Prasyarat : -
- Sifat : Wajib
- Bobot : 4 sks

Deskripsi

- Mata kuliah ini membahas topik yang menjadi dasar matematika bagi mahasiswa informatika-ilmu komputer.
- Sejumlah topik menjadi dasar perhitungan analisa algoritma yaitu counting, induksi matematika, rekursi dan rekurensi
- Perancangan pembuatan perangkat lunak memerlukan pengetahuan konsep teori himpunan, tree dan graph.
- Teori bilangan digunakan untuk pembahasan kriptografi (penyandian).
- Materi logika, rekursi, fungsi, probabilitas diskrit, teori pembuktian digunakan untuk pemahaman materi kecerdasan buatan.
- dll.

Tujuan

Setelah mengikuti mata kuliah matematika komputasi mahasiswa dapat

- Memahami logika matematika
- Memahami relasi, fungsi, teori himpunan, induksi matematika sebagai dasar prosedur pembuktian.
- Mampu menggunakan teknik counting dan kombinatorik untuk menyelesaikan kasus nyata
- Memahami rekursi dan rekurensi untuk analisa algoritma
- Memahami konsep dasar tree dan teori graph

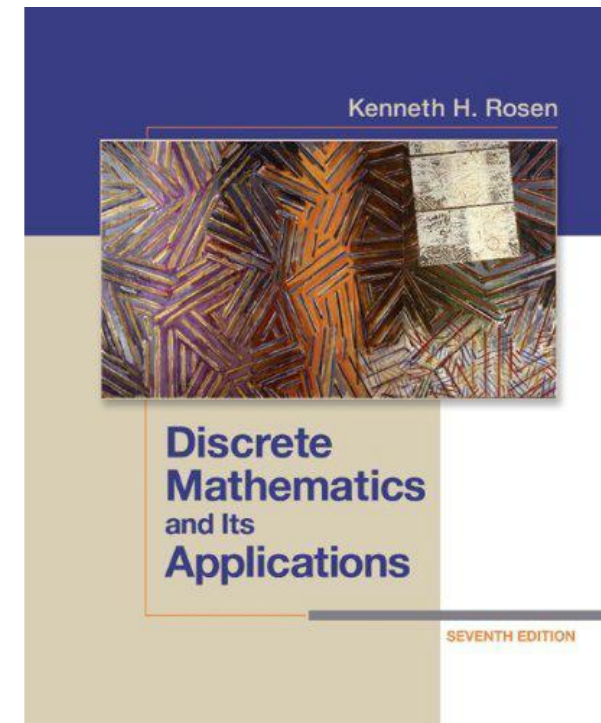
Pokok bahasan

- Logika
- Relasi
- Fungsi
- Teori Himpunan
- Counting
- Teknik pembuktian
- Induksi Matematika
- Kombinatorik
- Probabilitas diskrit
- Rekursi
- Rekurensi
- Teori bilangan
- Tree
- Teori Graph

Pustaka



- Discrete Mathematics and its Applications 7ed, Kenneth H. Rosen. McGraw Hill. 2011
- Matematika Diskrit 5ed; Rinaldi Munir; Informatika
- Buku Lainnya yg relevan



Penilaian



- Elemen penilaian terdiri atas:

| Elemen | Persen |
|-----------|--------|
| Tugas | 20 |
| Kuis | 20 |
| UTS | 20 |
| UAS | 20 |
| Keaktifan | 20 |

Jadwal Perkuliahan

| Minggu | Materi | Keterangan |
|--------|--|------------|
| 1 | Pengantar Matematika Diskrit | |
| 2 | Logic, proporsional logic, predicate logic dan quantier | |
| 3 | Sets, Function, Relation | |
| 4 | Algorithm & Integer | |
| 5 | Matematika Induksi, Pembuktian menggunakan induksi, rekursif dan impelemntasinya | |
| 6 | Dasar-dasar counting, prinsip pigeohole, permutasi dan kombinasi, koesien binomial | |
| 7 | Probabilitas diskrit, teori probabilitas, expected value and varian | |
| 8 | UTS | |

Jadwal Perkuliahan

| Minggu | Materi | Keterangan |
|--------|---|------------|
| 9 | Barisan, Deretan dan Penalaran Matematika | |
| 10 | Pencacahan (Counting) | |
| 11 | Teori Peluang Diskrit | |
| 12 | Model graph, tipe graph, representasi graph, connectivity | |
| 13 | Path Hamilton dan euler, permasalahan shortest path | |
| 14 | Tree, aplikasi tree, traversal tree | |
| 15 | Spanning tree dan minimal spanning tree | |
| 16 | UAS | |

Perkuliahahan



- Perseorangan : dikerjakan secara mandiri
- Kelompok : dikerjakan secara kelompok
- Satu kelompok terdiri dari 4-5 mahasiswa

Perkuliahahan



- Kuis
 - Kuis bersifat perorangan
- Tugas
 - Harus di kumpulkan tepat waktu
 - Keterlambatan pengumpulan diberi nilai 0
 - Pengumpulan dokumen tanpa disertai isian peranan masing-masing anggota pada tugas maka akan diberi nilai 0
 - Jika minimal terdapat 1 dokumen tugas tidak dikumpulkan maka semua anggota akan di beri nilai E
 - Sifat keanggotaan dalam kelompok bersifat tetap (Tidak berubah sampai akhir semester)

Perkuliahahan



- Kehadiran
 - Setiap mahasiswa dituntut kehadiran aktif
 - Pertemuan di kelas memuat konsep, kuis dan keaktifan mahasiswa
 - Penilaian kelas dilakukan untuk menambah nilai akhir (bonus)



- Sifat Ujian
 - Semua ujian baik kuis, UTS maupun UAS bersifat tutup buku dan catatan.
 - Nilai ujian akan diumumkan sesegera mungkin agar menjadi bahan perbaikan yang akan datang
 - Bahan kuis adalah satu atau 2 bab yang baru saja di pelajari/diajarkan
 - Bahan UTS adalah materi awal hingga materi tengah semester
 - Bahan UAS meliputi semua materi yang pernah di pelajari

Tata tertib perkuliahan



- Keterlambatan
 - Max 15 menit
- Sarana pembelajaran
 - Tatap muka mengajar
 - E-learning; Enrollment key: ----
 - Tugas
- Aktif dalam mengerjakan tugas
- Harap tenang selama proses belajar mengajar
- Berpakaian rapi dan sopan
- Kehadiran minimum 80%



■ Integritas Akademik

- Ujian bersifat perseorangan akan dinilai kapabilitas perseorangan.
- Tugas bersifat kelompok akan dinilai kapabilitas kelompok dan keaktifan serta peranan masing-masing anggota dalam kelompok.
- Segala pelanggaran akademik (plagiasi, menyontek dll) akan diberikan sanksi nilai E bahkan diusulkan untuk diproses agar semua MK yang diambil diproses menjadi E.
- Setiap peserta didik (mahasiswa) boleh bertanya dan berdiskusi tentang materi yang tidak dikuasai, namun pengerjaan tugas dan ujian menjadi tanggung jawab perseorangan dan Kelompok.
- Saat perkuliahan, jika ketahuan melakukan aktifitas lain selain yang berkaitan dengan materi berlangsung (facebook, twitter, ngerjakan tugas mata kuliah lain, tidur, dll) akan diberi sanksi dengan nilai E

Ada pertanyaan?

*Rasa ingin tahu adalah ibu dari semua ilmu
pengetahuan*

*Tak kenal maka tak sayang, tak sayang maka
tak cinta*

Perjalanan satu mil dimulai dari satu langkah

Matematika Komputasi

Dahulu namanya

Matematika Diskrit

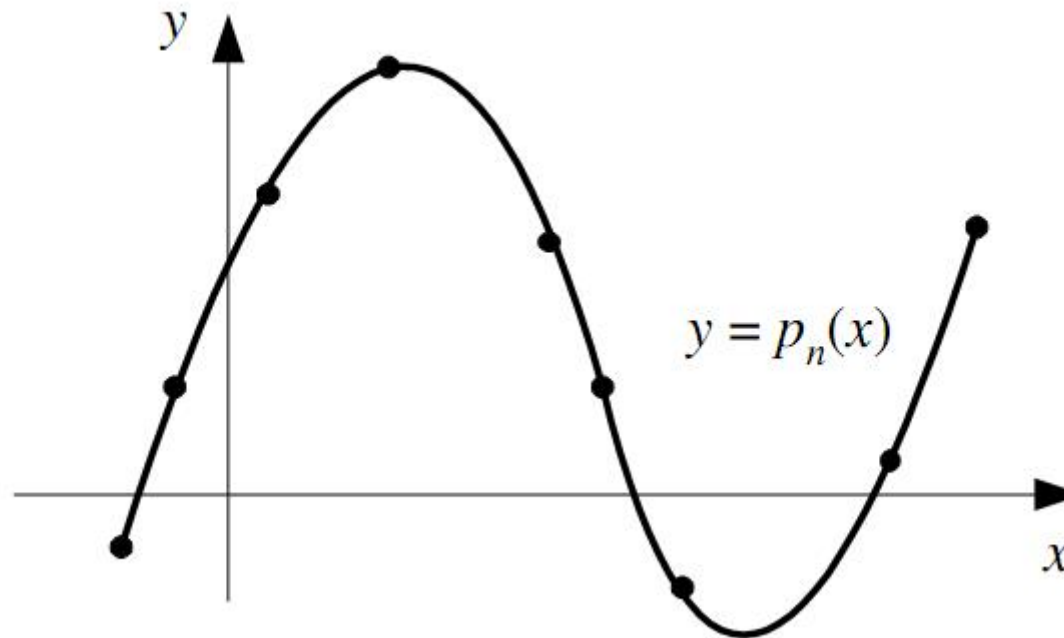
- Mengapa mempelajari Matematika Diskrit?



Apakah Matematika Diskrit

- **Matematika Diskrit**: cabang matematika yang mengkaji objek-objek diskrit.
- Apa yang dimaksud dengan kata **diskrit** (*discrete*)?
Benda disebut diskrit jika:
 - terdiri dari sejumlah berhingga elemen yang berbeda, atau
 - elemen-elemennya tidak bersambungan (*unconnected*).
 - Contoh: himpunan bilangan bulat (*integer*)
- Lawan kata diskrit: **kontinyu** atau **menerus** (*continuous*).
Contoh: himpunan bilangan riil (*real*)

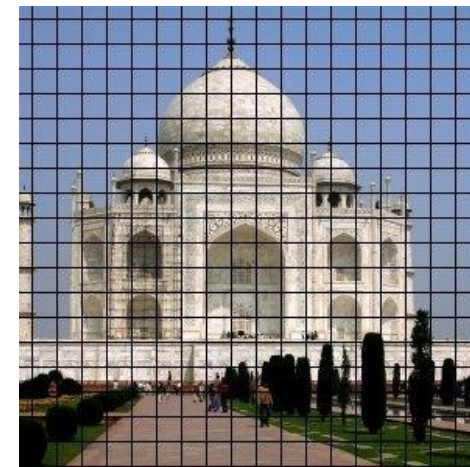
Diskrit Vs Kontinyu



Pentingnya matematika diskrit

- Komputer digital bekerja secara diskrit, dimana informasi yang disimpan dan dimanipulasi oleh komputer adalah dalam bentuk diskrit.
- Matematika diskrit merupakan ilmu dasar dalam pendidikan informatika atau ilmu komputer.
- Matematika diskrit memberikan landasan matematis:
 - Informatika
 - Algoritma
 - struktur data
 - basis data
 - dll.

- Komputer digital bekerja secara diskrit. Informasi yang disimpan dan dimanipulasi oleh komputer adalah dalam bentuk diskrit.
- Kamera digital menangkap gambar (analog) lalu direpresentasikan dalam bentuk diskrit berupa kumpulan *pixel* atau *grid*. Setiap *pixel* adalah elemen diskrit dari sebuah gambar



Contoh-contoh persoalan di dalam Matematika Diskrit:



- Berapa banyak kemungkinan jumlah *password* yang dapat dibuat dari 8 karakter?
- Bagaimana nomor ISBN sebuah buku divalidasi?
- Berapa banyak *string* biner yang panjangnya 8 bit yang mempunyai bit 1 sejumlah ganjil?
- Bagaimana menentukan lintasan terpendek dari satu kota a ke kota b ?
- Buktikan bahwa perangko senilai n ($n \geq 8$) rupiah dapat menggunakan hanya perangko 3 rupiah dan 5 rupiah saja
- Diberikan dua buah algoritma untuk menyelesaikan sebuah persoalan, algoritma mana yang terbaik?

Pentingnya matematika diskrit

- Membekali pelajar dengan kemampuan:
 - Berpikir logis
 - Analitis
 - Sistematis
 - Kritis dan kreatif

Moral of this story...

Mahasiswa Teknik Informatika / Komputer harus memiliki pemahaman yang kuat dalam Matematika Diskrit, agar tidak mendapat kesulitan dalam memahami kuliah-kuliah lainnya di informatika.

Informasi Perkuliahan

<http://gembong.lecture.ub.ac.id>

Ilustrasi

- Pak Sabar mempunyai uang 10 juta. Uang tersebut ditabung pada di koperasi SERBA GUNA dengan bunga 10% pertahun. Berapakah uang pak Sabar setelah 1 tahun dan 2 tahun?

Ilustrasi

- Setelah 1 tahun uang pak Sabar adalah
 - UangSatuTahun = $10jt (1 + 0,1) = 11jt$:
- Setelah 2 tahun uang pak Sabar menjadi:
 - UangDuaTahun = UangSatuTahun $(1 + 0,1)$
 $= 10jt (1 + 0,1) (1 + 0,1)$
 $= 10jt (1 + 0,1)^2$
- Setelah 3, 5 dan 10 tahun, berapakah uang pak Sabar?

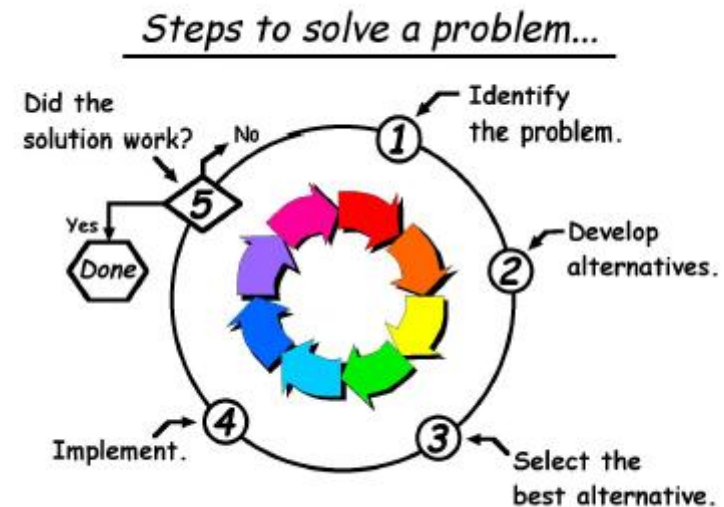
Problem Solving

- Hidup itu nyaman jika kita dapat menyelesaikan permasalahan yang kita hadapi.
- Namun problem solving adalah ketrampilan bahkan bisa dikatakan "seni"
- Kita dapat mencoba cara satu per satu untuk mendapatkan penyelesaian yang diinginkan
- Apakah diperlukan "Guessing" dan keberuntungan untuk problem solving?
- Apakah tidak ada teknik dan strategi problem solving? sehingga "Gueesing" bukan sembarang "Guessing". Namun "Guessing" yang terukur.

Kerangka Kerja Problem Solving

Ada 5 Tahapan proses Problem Solving

1. Memahami permasalahan
2. Membuat perencanaan penyelesaian
3. Pilih cara yang terbaik
4. Jalankan rencana yang telah dibuat
5. Evaluasi



Contoh Problem Solving

Permasalahan survey

Hasil survey pemirsa televisi mempunyai hasil sbb:

| Pertanyaan | Jawaban Ya |
|---|------------|
| Apakah anda menonton acara komedi | 352 |
| Apakah anda menonton acara olah raga | 277 |
| Apakah anda menonton acara komedi dan olah raga | 129 |

Permasalahan

- 1 Berapakah orang yang hanya menonton komedi?
- 2 Berapakah orang yang hanya menonton olah raga?
- 3 Berapa % orang yang *minimal* menonton salah satu program komedi, olah raga atau keduanya?

Contoh Problem Solving

1. Memahami Permasalahan

Tipe permasalahan ini adalah mencari:

- **Unknown** : berapa % orang yang hanya menonton komedi, hanya menonton olah raga dan menonton keduanya.
- **Data** : terdapat 3 bilangan yaitu jumlah orang yang menonton komedi (352), menonton olah raga (277) dan menonton keduanya (129). Jumlah 352 orang yang menonton komedi termasuk didalamnya orang yang menonton olah raga. Hal demikian berlaku untuk yang menonton olah raga (277)
- **Kondisi** : Pada permasalahan ini tidak bisa secara langsung diperoleh. Namun jumlah prosentase secara keseluruhan adalah 100%.

Contoh Problem Solving

2. Perencanaan Penyelesaian

3. Pilih cara penyelesaian

- Mencari jumlah orang yang hanya menonton komedi (K)

$$K + 129 = 352$$

- Mencari jumlah orang yang hanya menonton olah raga (R)

$$R + 129 = 277$$

- Mencari jumlah orang yang minimal menonton komedi, olah raga atau keduanya (S)

$$K + R + 129 = S$$

Contoh Problem Solving

4. Penyelesaian

Persamaan

$$K + 129 = 352$$

$$R + 129 = 277$$

$$K + R + 129 = S$$

Hasil Perhitungan

$K = 223$, $R = 148$ dan $S = 500$

Maka % masing-masing adalah 44.6%, 29.6% dan 25.8%

Contoh Problem Solving

5. Evaluasi

Tahapan Evaluasi

- Lakukan evaluasi untuk menghasilkan nilai yang diharapkan.
- Jika masih ada kesalahan, tahapan bisa diulang baik dari tahap 1 maupun dari tahap 2.
- Tahapan berhenti jika hasilnya sudah sesuai.

Terimakasih