Pengantar Logika Diskrit

Kode Mata Kuliah: IFT-103

Semester: 1 (satu)

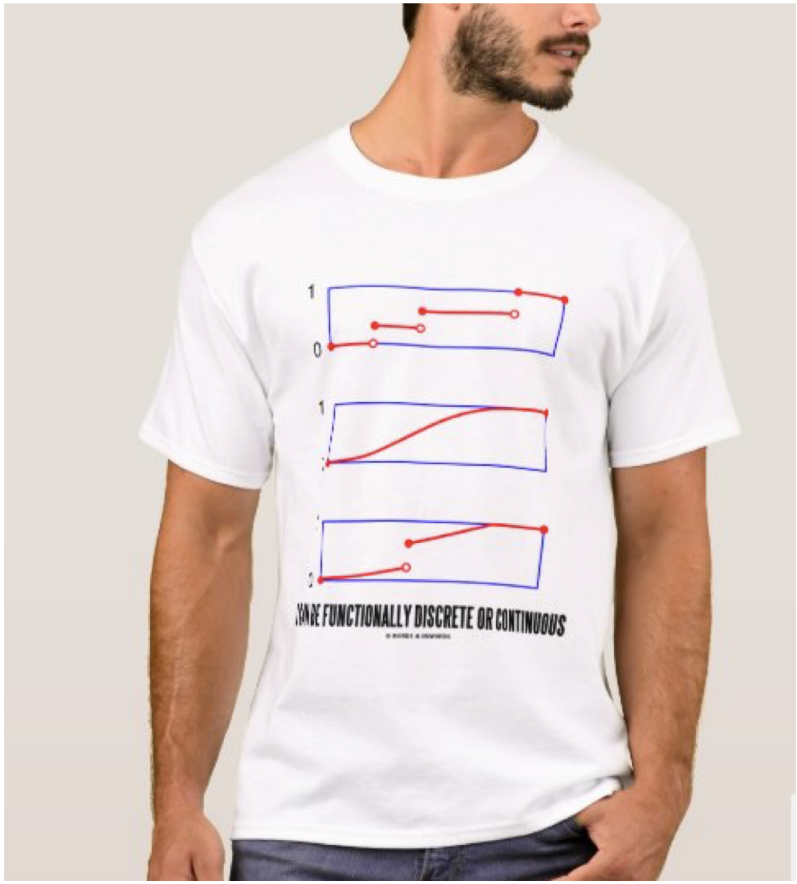
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Muria Kudus

TRI LISTYORINI
Gedung J.Lt.II.11
Universitas Muria Kudus

Kampus UMK yang indah

Inilah Gedung J Teknik

Salah satu mata kuliahnya....



Sumber gambar:
http://www.zazzle.com/i_can_be_functionally_discrete_or_continuous_tshirt-235341012435015470

IFT-103
Logika Disktrit

PEPATAH

Rasa ingin tahu adalah ibu dari semua ilmu pengetahuan

Tak kenal maka tak sayang, tak sayang maka tak cinta

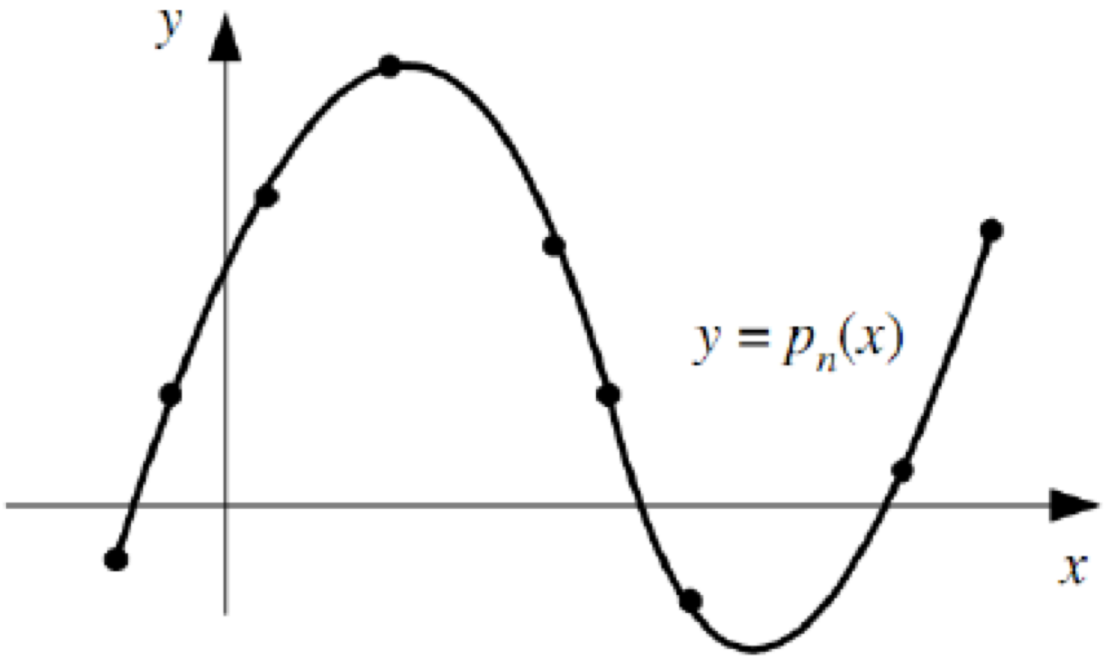
Perjalanan satu mil dimulai dari satu langkah

APA ITU DISKRIT ??

- Apa yang dimaksud dengan kata diskrit (discrete)?
- Objek disebut diskrit jika:
  - terdiri dari elemen yang terpisah (distinct) secara individual atau
  - elemen-elemennya tidak bersambungan (unconnected).

    Contoh: himpunan bilangan bulat (integer)
- Lawan kata diskrit: kontinyu atau menerus (continuous).
  - Contoh: himpunan bilangan riil (real)

Diskrit versus kontinu



Kurva mulus: himpunan menerus
Titik-titik tebal di kurva: himpunan diskrit

Diskrit versus kontinu

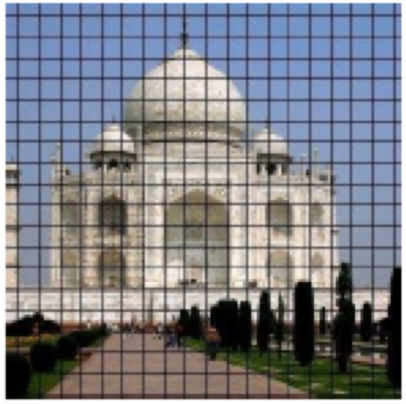
Logika Diskrit: cabang matematika yang mengkaji objek-objek yang terpisah secara individual satu sama lain.

Lawannya: **Matematika Menerus** (continuous mathematics), yaitu cabang matematika dengan objek yang sangat mulus (smoothy), termasuk di dalamnya kalkulus.

KOMPUTER DIGITAL

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



Topik bahasan di dalam Logika Diskrit

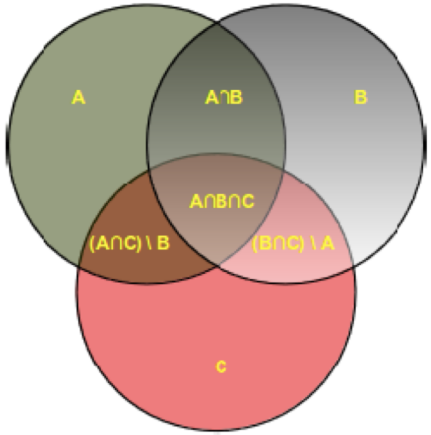
- Logika (logic) dan penalaran
- Teori Himpunan (set)
- Relasi dan Fungsi (relation and function)
- Induksi Matematik (mathematical induction)
- Algoritma (algorithms) → sebagian
- Teori Bilangan Bulat (integers)
- Barisan dan Deret (sequences and series) → kuliah Kalkulus
- Teori Grup dan Ring (group and ring) → advance
- Aljabar Boolean (Boolean algebra)
- Kombinatorial (combinatorics)
- Teori Peluang Diskrit (discrete probability) → ke kuliah Probstat
- Fungsi Pembangkit → ke kuliah Modsim
- Teori Graf
- Pohon
- Kompleksitas Algoritma (algorithm complexity)
- Otomata → ke kuliah TBO
- Relasi Rekurens

LOGIKA

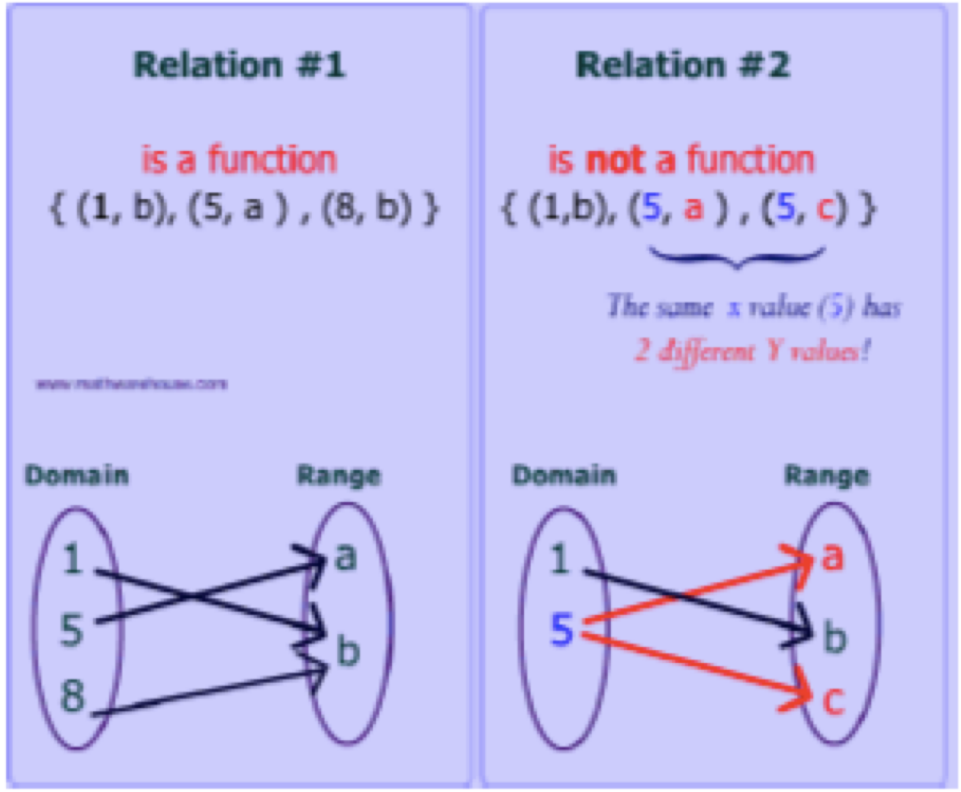
Basic statement	Equivalent
$p \vee q$	$q \vee p$
$p \wedge q$	$q \wedge p$
$\neg(p \wedge q)$	$\neg p \vee \neg q$
$\neg(p \vee q)$	$\neg p \wedge \neg q$
$p \rightarrow q$	$\neg p \vee q$
	$\neg q \rightarrow \neg p$
$p \leftrightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$
	$(\neg p \vee q) \wedge (\neg q \vee p)$
$p \wedge (q \wedge r)$	$(p \wedge q) \wedge r$
$p \vee (q \vee r)$	$(p \vee q) \vee r$
$p \wedge (q \vee r)$	$(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
$p \vee (q \wedge r)$	$(p \vee q) \wedge (p \vee r)$
$p \rightarrow (q \vee r)$	$(p \wedge \neg q) \rightarrow r$

TEORI HIMPUNAN

1). if $A \subset B$ and $B \subset C$, then $A \subset C$ (transitivity),
2). if $A \subset B$ and $B \subset A$, then $A = B$,
3). $A \cup A = A$,
4). $A \cup \varnothing = A$,
5). $A \cap A = A$,
6). $A \cap \varnothing = \varnothing$,
7). $A - A = \varnothing$,
8). $A \cup B = B \cup A$ (commutability of addition),
9). $A \cap B = B \cap A$ (commutability of multiplication),
10). $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ (associativity of addition),
11). $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ (associativity of multiplication),
12). $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ (distributivity of multiplication over addition),
13). $A \cap (B - C) = (A \cap B) - (A \cap C)$ (distributivity of multiplication over subtraction),
14). $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ (distributivity of addition over multiplication).

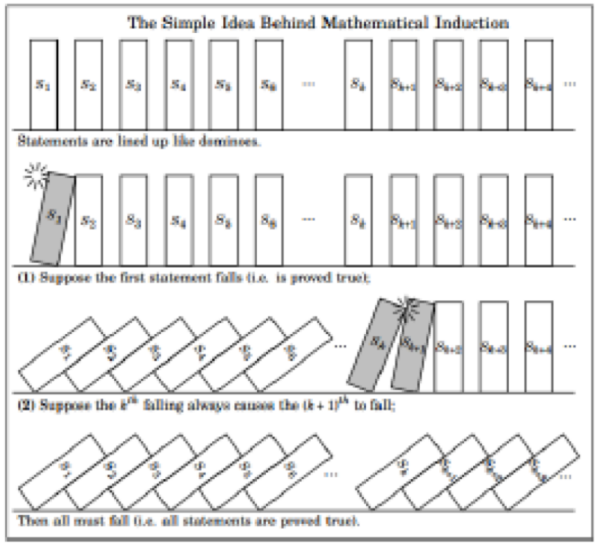


RELASI & FUNGSI



Sumber: www.mathwarehouse.com

INDUKSI MATEMATIKA



prove by mathematical induction

$$1.2.3 + 2.3.4 + \ldots + n(n+1)(n+2) = \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$$

let P(n): $1.2.3 + 2.3.4 + \ldots + n(n+1)(n+2) = \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

for n=1, L.H.S = 1.2.3 =6, R.H.S= $\frac{1.(1+1).(1+2).(1+3)}{4}$ =6

$\therefore P(1)$ *is true.*

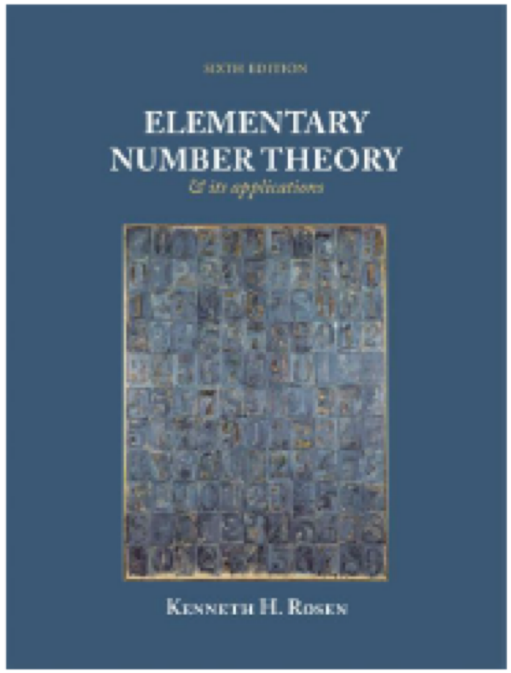
Assume P(k) is true

Sumber gambar: math.stackexchange.com

TEORI BILANGAN

$$\begin{cases} N \equiv 4 \pmod 7 \\ N \equiv 6 \pmod{11} \end{cases}$$
$$N = 7k+4$$
$$7k+4 \equiv 6 \pmod{11}$$
$$7k \equiv 2 \pmod{11}$$
$$-21k \equiv -6 \pmod{11}$$
$$k \equiv -6 \pmod{11}$$
$$k = 11m-6$$
$$N = 77m-38$$
$$1000 < 77m-38 < 2000 \Rightarrow 13 < m < 27$$
$$77m-38 \equiv -m+1 \equiv 27-m \pmod{13}$$

Sumber: mymathforum.com



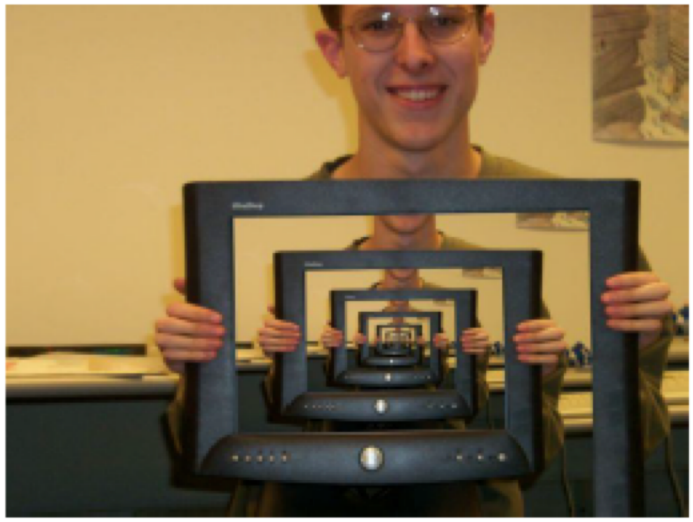
Sumber: www.pearsonhighered.com

KOMBINATORIAL

Sumber: www.coolmath.com

Sumber: ronsden.com

REKURSIF & RELASI REKURENS

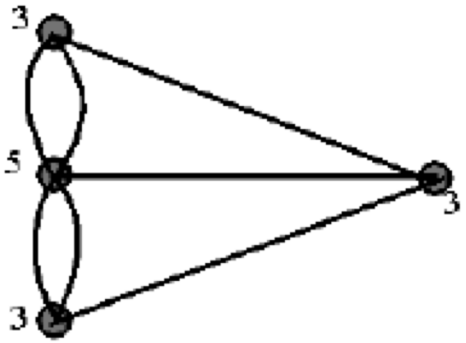


Sumber: www.ilxor.com

$$
\begin{aligned}
g(n) &= 4g(n-1)+4 \\
&= 4(4g(n-2)+4)+4 \\
&= 4^2 g(n-2)+4^2+4 \\
&= 4^2(4g(n-3)+4)+4^2+4 \\
&= 4^3 g(n-3)+4^3+4^2+4 \\
&= \vdots \\
&= 4^n g(0)+4^n+4^{n-1}+\cdots+4^3+4^2+4 \\
&= 4^n+4^{n-1}+\cdots+4^3+4^2+4 \\
&= 4\left(\frac{4^n-1}{3}\right) \\
&= \frac{4^{n+1}-4}{3}
\end{aligned}
$$

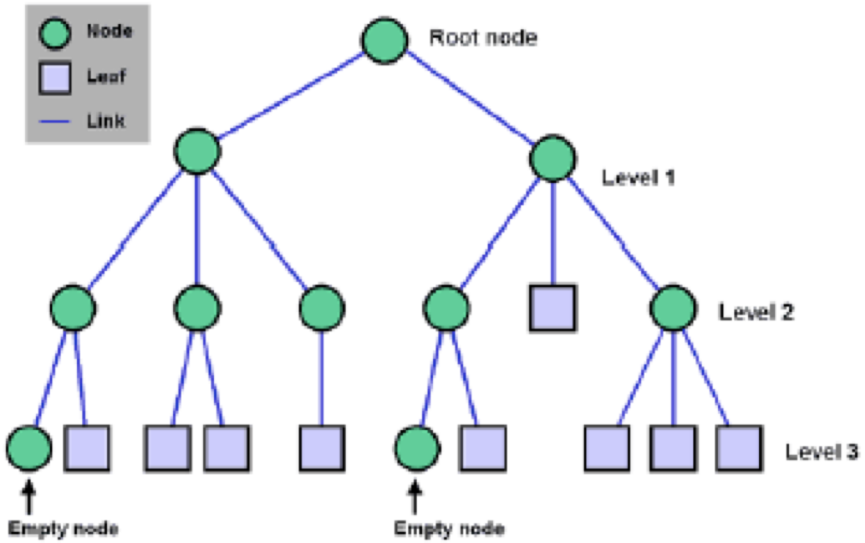
Sumber: cas.bethel.edu

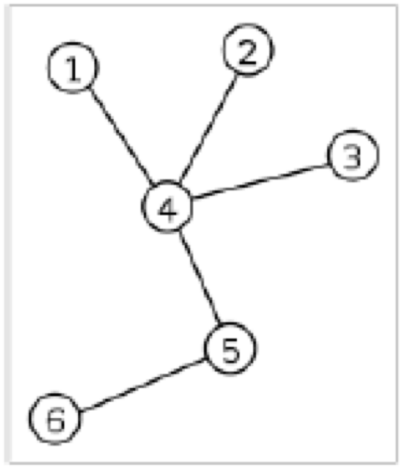
TEORI GRAF



Sumber: simonkneebone.com

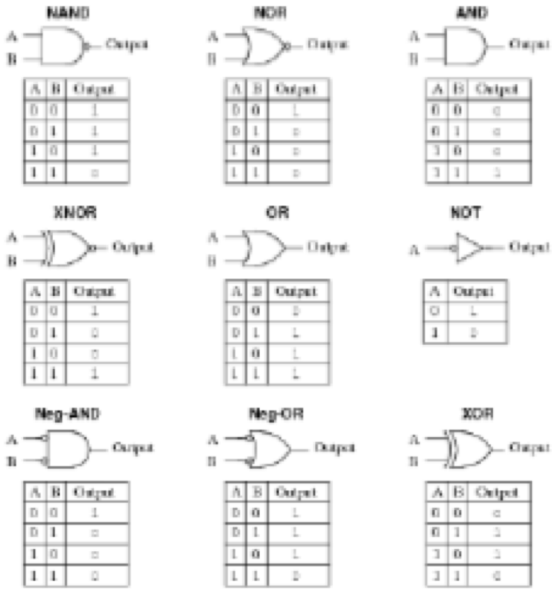
POHON



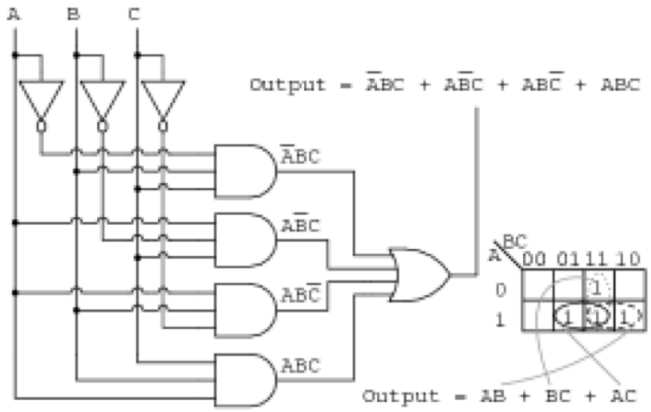


Sumber: ubuntuforums.org

ALJABAR BOOLEAN



Sumber: www.allaboutcircuits.com

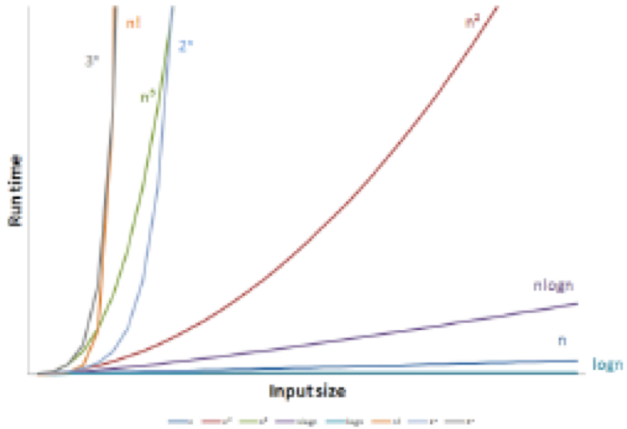


Sumber: www.ibibilio.org

KOMPLEKSITAS ALGORITMA

$T(n)$	Name	Problems
$O(1)$	constant	easy-solved
$O(logn)$	logarithmic	
$O(n)$	linear	
$O(nlogn)$	linear-logarithmic	
$O(n^2)$	quadratic	
$O(n^3)$	cubic	
$O(2^n)$	exponential	hard-solved
$O(n!)$	factorial	

Sumber: agafonovslava.com



Sumber: blog.philenotfound.com

Mengapa Mempelajari LOGIKA Diskrit?

Ada beberapa alasan:

1. Mengajarkan mahasiswa untuk berpikir secara logic dan matematis

→ mengerti argumen matematika

→ mampu membuat argumen matematika.

Contoh: Jumlah derajat semua simpul pada suatu graf adalah genap, yaitu dua kali jumlah sisi pada graf tersebut. Akibatnya, untuk sembarang graf G, banyaknya simpul berderajat ganjil selalu genap.

Mengapa Mempelajari LOGIKA Diskrit?

2. Mempelajari fakta-fakta matematika dan cara menerapkannya.

Contoh: (Chinese Remainder Problem) Pada abad pertama, seorang matematikawan China yang bernama Sun Tse mengajukan pertanyaan sebagai berikut:

- Tentukan sebuah bilangan bulat yang bila dibagi dengan 5 menyisakan 3, bila dibagi 7 menyisakan 5, dan bila dibagi 11 menyisakan 7.

Mengapa Mempelajari LOGIKA Diskrit?

3. Logika diskrit memberikan landasan matematis untuk kuliah-kuliah lain di informatika.

- → algoritma, struktur data, basis data, otomata dan teori bahasa formal, jaringan komputer, keamanan komputer, sistem operasi, teknik kompilasi, dsb.

Logika diskrit adalah matematika yang khas informatika

- → Matematika-nya orang Informatika!

Lima pokok kuliah di dalam LOGIKA Diskrit

1. Penalaran matematika (Mathematical reasoning)

- Mampu membaca dan membentuk argumen matematika

  (Materi: logika)

2. Analisis kombinatorial (Combinatorial analysis)

- Mampu menghitung atau mengenumerasi objek-objek

  (Materi: kombinatorial → permutasi, kombinasi, dll)

3. Sruktur diskrit

- Mampu bekerja dengan struktur diskrit. Yang termasuk struktur diskrit: Himpunan, Relasi, Permutasi dan kombinasi, Graf, Pohon, Finite-state machine

Lima pokok kuliah di dalam LOGIKA Diskrit

4. Berpikir algoritmik

- Mampu memecahkan persoalan dengan menspesifikasikan algoritmanya

  (Materi: pada sebagian besar kuliah ini dan kuliah Algoritma dan Struktur Data)

5. Aplikasi dan pemodelan

- Mampu mengaplikasikan matematika diskrit pada hamper setiap area bidang studi, dan mampu memodelkan persoalan dalam rangka problem-solving skill.

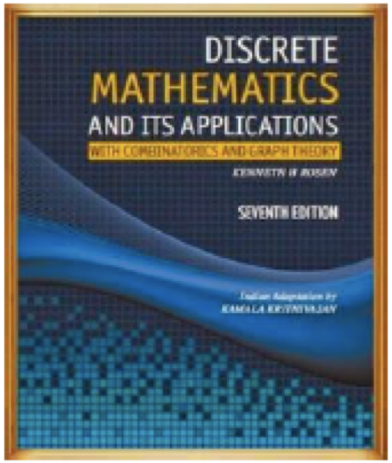
  (Materi: pada sebagian besar kuliah ini)

Moral of this story…

Mahasiswa informatika harus memiliki pemahaman yang kuat Logika Diskrit, agar tidak mendapat kesulitan dalam memahami kuliah-kuliah lainnya di informatika.

Referensi Kuliah

- Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and Application to Computer Science 7th Edition, Mc Graw-Hill.



- Rinaldi Munir, Diktat kuliah Matematika Diskrit (Edisi Keempat), Teknik Informatika ITB, 2003. (juga diterbitkan dalam bentuk buku oleh Penerbit Informatika, sedang disusun edisi baru)

Kontrak Kuliah

Presensi	: 15%
Tugas	: 25%
Responsi/ UTS	: 30%
UAS	: 30%

Aturan Kelas
Online & Offline

- Keterlambatan maksimal 10 menit
- Wajib menggunakan email nim@std.umk.ac.id
- Menggunakan pakaian rapi (tidak boleh kaos oblong)
- Camera ON

SELAMAT BELAJAR