

Matematika Diskrit  
[KOMS119602] - 2022/2023

# 1 - Pengantar Matematika Diskrit

Dewi Sintiar

Prodi D4 Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak  
Universitas Pendidikan Ganesha

Week 1 (September 2022)

# Kontrak kuliah

- ▶ **Kredit:** 3 SKS
- ▶ **Dosen pengampu:** Dewi Sintiar  
  - ▶ email: [luh.dewi.sintiari@undiksha.ac.id](mailto:luh.dewi.sintiari@undiksha.ac.id)
  - ▶ webpage: <https://dewisintiari.github.io/>
- ▶ **Penilaian:**
  - ▶ Kehadiran ( $\geq 75\%$ ) + sikap + quiz: 20%
  - ▶ Penugasan: 40%
  - ▶ UTS (written/project): 15%
  - ▶ UAS (tertulis): 25%
  - ▶ Bonus: menulis artikel wikipedia/scribe

**Grade** = 20% Sikap + 40% Penugasan + 15% UTS + 25% UAS + Bonus

# Aturan perkuliahan

- ▶ Absensi
  - ▶ Minimal 75% untuk syarat kelulusan
  - ▶ Keterlambatan mengikuti perkuliahan (maksimal 15 menit)
  - ▶ Tidak mengabsen / tidak menyahut saat diabsen dianggap tidak hadir
  - ▶ Left tanpa informasi dianggap tidak hadir
  - ▶ Izin/Sakit/Dispen harus meminta izin ke dosen (bukan teman/korti)
- ▶ Penugasan
  - ▶ Integritas (kejujuran, keseriusan, dsb.)
  - ▶ Ketepatan waktu
- ▶ UTS/UAS
  - ▶ **Wajib** untuk syarat kelulusan

# Apa yang Anda ketahui tentang “Matematika Diskrit”?

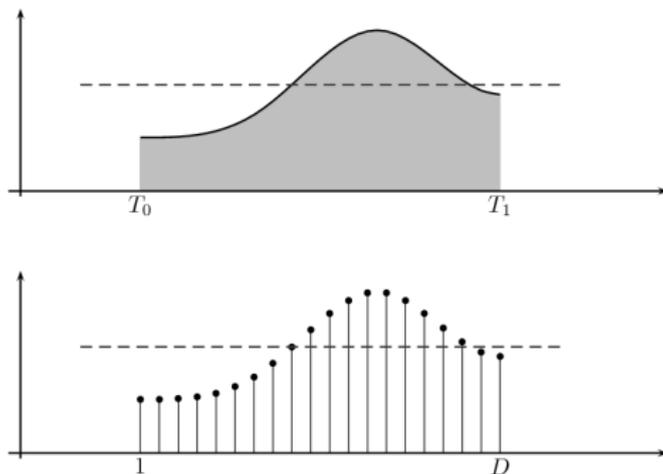


- ▶ MATEMATIKA
- ▶ DISKRIT

# Apa itu “Matematika Diskrit”

Matematika diskrit adalah bagian dari matematika yang dikhususkan untuk mempelajari objek-objek diskrit.

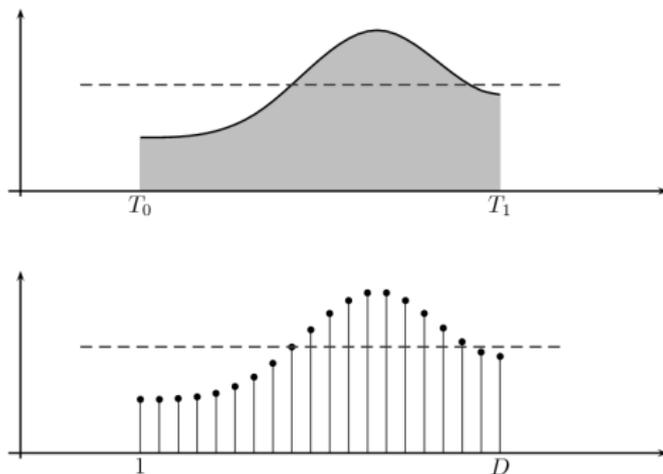
Diskrit (*discrete*) berarti terdiri dari elemen yang terpisah (*distinct*) atau tidak bersambungan (*unconnected*).



# Apa itu “Matematika Diskrit”

Matematika diskrit adalah bagian dari matematika yang dikhususkan untuk mempelajari objek-objek diskrit.

Diskrit (*discrete*) berarti terdiri dari elemen yang terpisah (*distinct*) atau tidak bersambungan (*unconnected*).



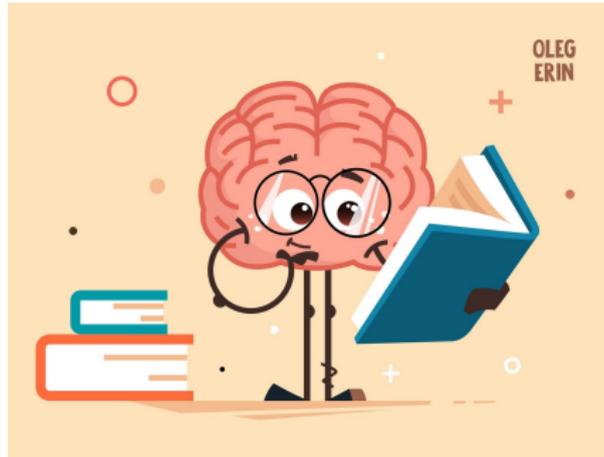
Lawan dari diskrit adalah kontinu (*continuous*).

Coba Anda berikan satu contoh permasalahan matematika diskrit



1. ...
2. ...
3. ...

# Bagian 2: Brain warming



# Take time to review the following subjects!

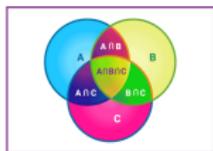
- ▶ **Hirarki himpunan bilangan**
- ▶ **Relasi & fungsi**
- ▶ **Aturan pencacahan, permutasi, kombinasi**
- ▶ **Peluang kejadian**
- ▶ **Bagaimana membuktikan suatu pernyataan matematis?**

# Bagian 3: Cakupan materi

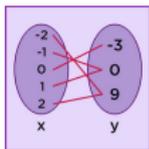
# Cakupan materi mata kuliah Matematika Diskrit

1. Teori himpunan
2. Relasi
3. Fungsi
4. Logika matematika
5. Dasar metode pembuktian kebenaran
6. Pengantar teori bilangan
7. Induksi matematika dan rekursi
8. Teori pencacahan (*counting*)
9. Dasar-dasar probabilitas diskrit
10. Dasar-dasar teori graf
11. Struktur graf pohon (*tree*)
12. Penerapan teori graf

# Cakupan materi mata kuliah Matematika Diskrit



1. HIMPUNAN



2. RELASI & FUNGSI



A	B	A ∨ B	~A → B	A	B	A ∩ B
T	T	T	A → B	T	T	T
T	F	T	A ∧ ~B	T	F	F
F	T	T	~(A ∨ B)	F	T	F
F	F	F	~A → ~B	F	F	F

3. LOGIKA MATEMATIKA



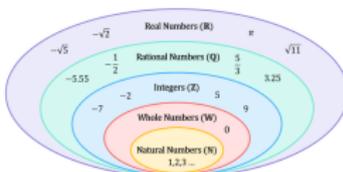
**Mathematical Induction**

$$3 + 7 + 11 \dots (4n-1) = n(2n+1)$$

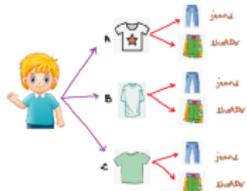
$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

$$1 + 2 + 2^2 + \dots 2^{n-1} = 2^n - 1$$

4. PEMBUKTIAN MATEMATIKA



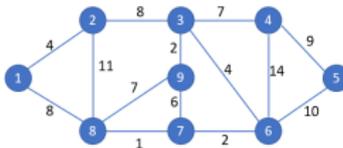
5. TEORI BILANGAN



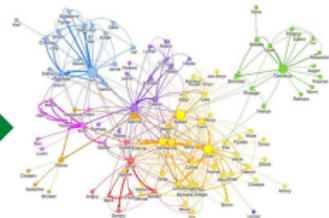
6. TEORI PENCACAHAN



7. PROBABILITAS

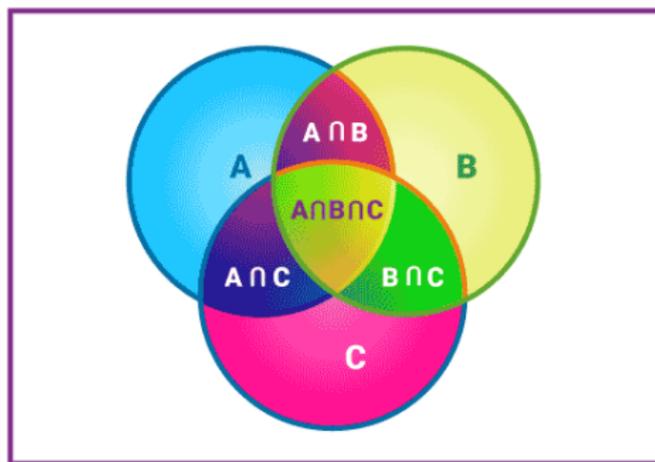


8. DASAR TEORI GRAF



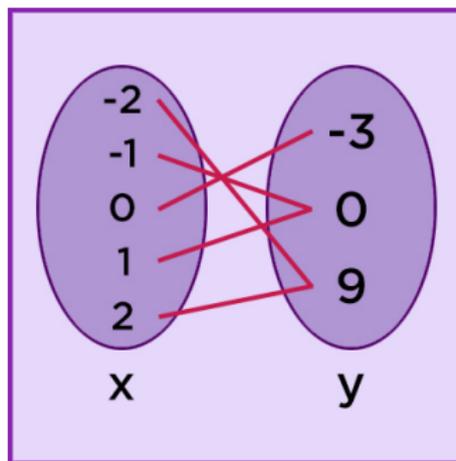
9. APLIKASI TEORI GRAF

# 1. Teori himpunan



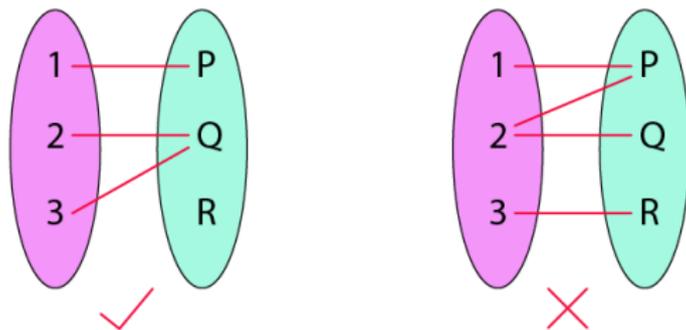
- ▶ Konsep himpunan: definisi, notasi, menuliskan himpunan
- ▶ Operasi himpunan
- ▶ Diagram Venn
- ▶ Prinsip inklusi-eksklusi

## 2. Relasi



- ▶ Konsep relasi: definisi, syarat-syarat
- ▶ Komponen relasi: daerah asal, daerah kawan, daerah hasil
- ▶ Representasi relasi
- ▶ Sifat-sifat relasi
- ▶ Operasi relasi: invers, komposisi

### 3. Fungsi



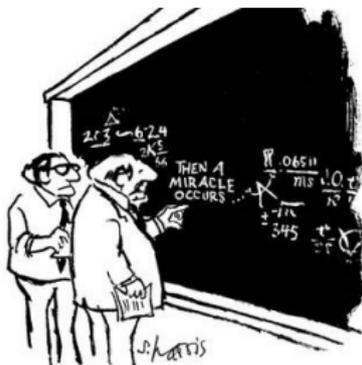
- ▶ Konsep fungsi: definisi, sifat-sifat
- ▶ Jenis fungsi
- ▶ Beberapa fungsi khusus
- ▶ Operasi fungsi: invers, komposisi

## 4. Logika

Introduction to LOGIC						
A	B	$A \vee B$	$\sim A \rightarrow B$	A	B	$A \wedge B$
T	T	T	$A \leftrightarrow B$	T	T	T
T	F	T	$A \wedge \sim B$	T	F	F
F	T	T	$\sim(A \vee B)$	F	T	F
F	F	F	$\sim A \rightarrow \sim B$	F	F	F

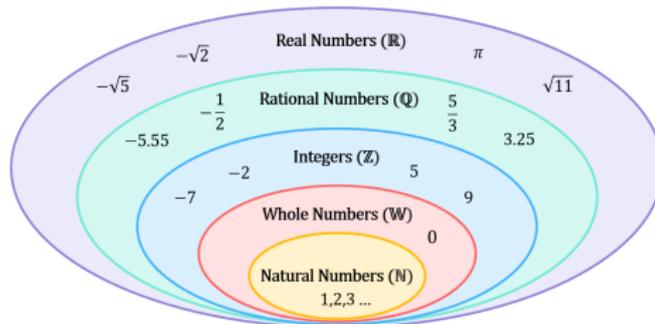
- ▶ Istilah dalam logika matematika: proposisi
- ▶ Operasi logika: negasi, konjungsi, disjungsi, *exclusive or* (XOR)
- ▶ Implikasi dan biimplikasi
- ▶ Tabel kebenaran
- ▶ Kuantor eksistensial dan kuantor universal
- ▶ Tautologi
- ▶ Penarikan kesimpulan dari rangkaian logika proposisi

## 5. Metode pembuktian matematika



- ▶ Metode pembuktian langsung
- ▶ Pembuktian dengan kontrapositif
- ▶ Pembuktian dengan kontradiksi
- ▶ Pembuktian dengan *exhaustive search*
- ▶ Pembuktian dengan enumerasi kasus

## 6. Dasar teori bilangan



- ▶ Aturan pembagian, sisa dan hasil bagi
- ▶ Algoritma Euclid
- ▶ Aritmetika modulo
- ▶ Beberapa aplikasi teori bilangan dalam bidang Informatika

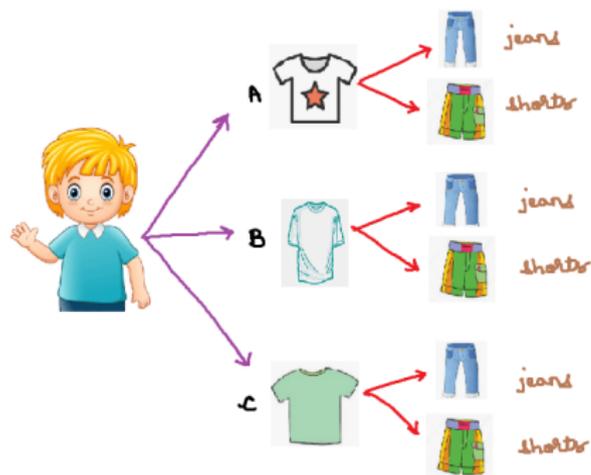
## 7. Induksi matematika & relasi rekurens

**Mathematical Induction**

$$3 + 7 + 11 \dots (4n-1) = n(2n+1)$$
$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$
$$1 + 2 + 2^2 + \dots 2^{n-1} = 2^n - 1$$

- ▶ Prinsip pembuktian induksi
- ▶ Langkah-langkah pembuktian induksi
- ▶ Prinsip relasi rekurens
- ▶ Pemodelan dengan relasi rekurens
- ▶ Penyelesaian relasi rekurens

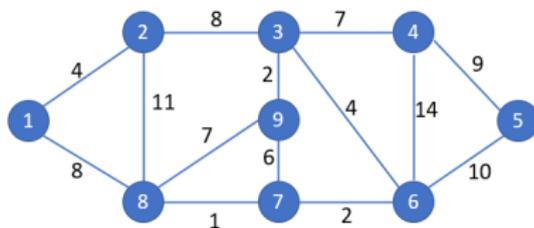
## 8. Teori pencacahan



- ▶ Aturan pencacahan untuk menghitung banyaknya kemungkinan
- ▶ Aturan permutasi
- ▶ Aturan kombinasi
- ▶ Segitiga Pascal
- ▶ Prinsip sarang merpati (*pigeon hole*)

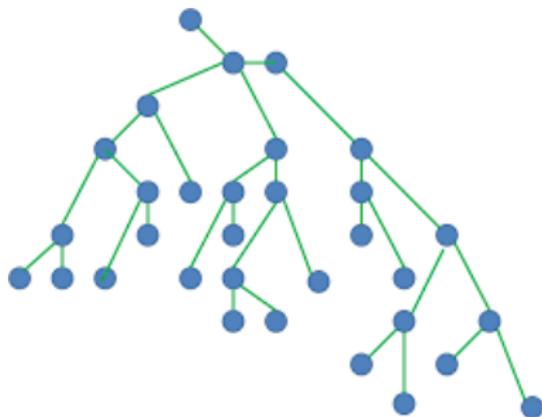
## 9. Probabilitas diskrit

## 10. Teori graf



- ▶ Konsep graf: definisi, komponen
- ▶ Mengapa membutuhkan graf?
- ▶ Jenis-jenis graf
- ▶ Keterhubungan pada graf & subgraf

## 11. Graf pohon



- ▶ Karakteristik graf pohon (*tree*)
- ▶ Pohon berakar (*rooted tree*)
- ▶ Pohon merentang (*spanning tree*) pada graf
- ▶ Permasalahan pencarian “pohon merentang minimum” pada graf

## 12. Aplikasi teori graf



- ▶ Pemodelan sederhana dengan menggunakan graf
- ▶ Lintasan dan sirkuit Euler
- ▶ Lintasan dan sirkuit Hamilton
- ▶ *Traveling Salesman Problem*
- ▶ *Chinese Postman Problem*

# Bagian 4: Tujuan perkuliahan

# Bagaimana matematika diskrit digunakan dalam bidang Informatika/Ilmu Komputer?

# Bagaimana matematika diskrit digunakan dalam bidang Informatika/Ilmu Komputer?

- ▶ Ada berapa cara untuk memilih kata sandi yang valid pada sistem komputer?
- ▶ Berapa probabilitas memenangkan lotere?
- ▶ Bagaimana saya bisa mengenkripsi pesan sehingga tidak ada penerima yang tidak diinginkan yang dapat membacanya?
- ▶ Apa jalur terpendek antara dua kota dengan menggunakan sistem transportasi?
- ▶ Bagaimana daftar bilangan bulat dapat diurutkan sehingga bilangan bulat dalam urutan yang meningkat?
- ▶ Berapa banyak langkah yang diperlukan untuk melakukan pengurutan seperti itu?
- ▶ Bagaimana membuktikan bahwa algoritma pengurutan dengan benar mengurutkan suatu daftar bilangan?

# Kompetensi apa yang diharapkan dari perkuliahan Matematika Diskrit?

1. *Membangun keterampilan mahasiswa dalam berpikir logis, analitis, dan kritis.*

2. ...

3. ...

4. ...

# Tugas: inquiry/exploratory learning

(deadline: Kamis, 22 September 2022, 23:59)

- ▶ Bentuklah 10 kelompok, setiap kelompok mendiskusikan satu topik

## Panduan untuk kegiatan eksplorasi

1. Jelaskan **definisi dan konsep dasar** dari topik tersebut sesederhana mungkin, sehingga rekan-rekan Anda dapat memahaminya.
2. Gambarkan **skema jalur pembelajaran** topik (sub-topik, apa yang perlu Anda pelajari, dll...)
3. Jelaskan mengapa topik itu penting (atau **penerapannya**) dalam Ilmu Komputer.

## Pengumpulan

- ▶ Ringkasan sekitar 1-2 halaman (A4, font TNR 12, space 1.15, margin 3cm left 2.5cm right-bottom-top) + 1 halaman untuk skema
- ▶ Buat video presentasi singkat (5-7 menit) untuk menjelaskan hasil eksplorasi Anda (setiap orang dalam kelompok harus berbicara).
- ▶ Unggah video Anda di Youtube, dan sertakan tautannya dalam laporan Anda.
- ▶ Kumpulkan tugas melalui e-learning

# Pembagian materi masing-masing kelompok (Klp 1 -10)

1. Teori himpunan
2. Relasi
3. Fungsi
4. Logika matematika
5. Dasar metode pembuktian kebenaran
6. Pengantar teori bilangan
7. Induksi matematika dan rekursi
8. Teori pencacahan (*counting*)
9. Dasar-dasar probabilitas diskrit
10. Dasar-dasar teori graf
11. Struktur graf pohon (*tree*)

*The hard work puts you where  
the **GOOD LUCK** can find you...*

-anonymous