

Modul 2: Teori Himpunan untuk Informatika

Abstraksi Kumpulan Objek dan Operasi Struktur Data

Kusuma Web

June 18, 2026

Abstraksi Objek dengan Teori Himpunan

Definisi Himpunan (Set)

Himpunan adalah kumpulan objek terdefinisi secara jelas (well-defined) yang disebut **anggota** atau **elemen**. Keanggotaan dinyatakan dengan $x \in A$ (elemen dari) atau $x \notin A$ (bukan elemen dari).

Representasi Penting dalam Komputasi

- **Kardinalitas ($|A|$):** Jumlah elemen unik di dalam himpunan A .
- **Himpunan Kosong (\emptyset atau $\{\}$):** Himpunan dengan kardinalitas nol ($|\emptyset| = 0$).
- **Himpunan Semesta (U):** Himpunan yang mencakup semua objek pembicaraan.
- **Himpunan Kuasa (Power Set - $\mathcal{P}(A)$):** Kumpulan semua subset dari A . Kardinalitas dari $\mathcal{P}(A)$ adalah $2^{|A|}$. Sangat penting dalam analisis kompleksitas algoritma kombinatorial.

Operasi Dasar Himpunan & Representasi Aljabar

Misalkan terdapat dua himpunan A dan B di dalam semesta U :

- **Irisan (Intersection - $A \cap B$):**

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$$

- **Gabungan (Union - $A \cup B$):**

$$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ atau } x \in B\}$$

- **Selisih (Difference - $A - B$ atau $A \setminus B$):**

$$A - B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \notin B\}$$

- **Beda Setangkup (Symmetric Difference - $A \oplus B$):**

$$A \oplus B = (A \cup B) - (A \cap B)$$

- **Komplemen (A^c atau \bar{A}):**

$$\bar{A} = \{x \in U \mid x \notin A\}$$

Penerapan Aljabar Himpunan & Contoh Kasus

Kasus Eksperimen

Diberikan Semesta $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, himpunan $A = \{1, 3, 5, 7\}$ (bilangan ganjil) dan $B = \{2, 3, 5, 7\}$ (bilangan prima). Tentukan nilai dari: 1) $A \cap B$, 2) $A \cup B$, 3) $A \oplus B$.

Penyelesaian Langkah Demi Langkah

- 1 **Irisan** ($A \cap B$): Ambil anggota yang sama dari kedua set $\rightarrow \{3, 5, 7\}$.
- 2 **Gabungan** ($A \cup B$): Satukan semua anggota unik $\rightarrow \{1, 2, 3, 5, 7\}$.
- 3 **Beda Setangkup** ($A \oplus B$): Gabungan dikurangi irisan $\rightarrow \{1, 2\}$.

Hukum De Morgan untuk Himpunan

Sama halnya dengan logika proposisi, dalam himpunan berlaku:

$$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B} \quad \text{dan} \quad \overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$$

Integrasi Teori Himpunan dalam Teknologi Informasi

1. Operasi Query Relasional (SQL JOIN)

Sistem Manajemen Basis Data Relasional (RDBMS) bekerja sepenuhnya atas dasar teori himpunan:

- **SQL INNER JOIN:** Merepresentasikan **Irisan** ($A \cap B$).
- **SQL FULL OUTER JOIN:** Merepresentasikan **Gabungan** ($A \cup B$).
- **SQL LEFT EXCLUDING JOIN:** Merepresentasikan **Selisih** ($A - B$).

2. Tipe Data "Set" pada Pemrograman Modern

Dalam bahasa pemrograman seperti Python, Java, atau JavaScript, tipe data Set diimplementasikan menggunakan *Hashing* untuk menjamin efisiensi tinggi:

- Operasi pencarian nilai dalam struktur data Set memiliki kompleksitas waktu rata-rata $\mathcal{O}(1)$ (sangat efisien dibandingkan list/array $\mathcal{O}(n)$).
- Otomatis melakukan eliminasi data duplikat secara instan.