

Studi Kasus Struktur Data

Berikut beberapa studi kasus nyata yang dapat digunakan dalam pembelajaran Struktur Data. Setiap studi kasus dirancang agar mahasiswa memahami kapan dan mengapa suatu struktur data digunakan.

1. Stack (Tumpukan)

Studi Kasus: Sistem Undo dan Redo pada Text Editor

Latar Belakang

Sebuah aplikasi pengolah dokumen ingin menyediakan fitur **Undo** dan **Redo**.

Ketika pengguna mengetik atau menghapus teks, sistem harus dapat mengembalikan kondisi sebelumnya.

Solusi Struktur Data

Stack

Alasan

- Operasi terakhir harus diproses terlebih dahulu (LIFO – Last In First Out).
- Setiap perubahan disimpan ke Stack Undo.
- Saat Undo dilakukan, data dipindahkan ke Stack Redo.

Operasi

Push() → Menyimpan aksi
Pop() → Mengambil aksi terakhir
Peek() → Melihat aksi terakhir

Ilustrasi

Undo Stack

Tambah A
Tambah B
Tambah C

Top

2. Queue (Antrian)

Studi Kasus: Sistem Antrian Rumah Sakit

Latar Belakang

Pasien datang untuk mendapatkan pelayanan dokter.

Pasien yang datang lebih dahulu harus dilayani lebih dahulu.

Solusi Struktur Data

Queue

Alasan

Menggunakan konsep FIFO (First In First Out).

Operasi

Enqueue() → Tambah pasien
Dequeue() → Layani pasien
Front() → Pasien berikutnya

Ilustrasi

Masuk:
Andi
Budi
Citra

Keluar:
Andi
Budi
Citra

3. Linked List

Studi Kasus: Playlist Musik Spotify

Latar Belakang

Pengguna dapat menambahkan lagu baru di tengah playlist, menghapus lagu tertentu, dan berpindah ke lagu berikutnya.

Solusi Struktur Data

Doubly Linked List

Alasan

- Dapat berpindah maju dan mundur.
- Penambahan dan penghapusan lebih efisien dibanding Array.

Ilustrasi

Lagu A
↔
Lagu B
↔
Lagu C

Operasi

Insert()
Delete()
Next()
Previous()

4. Tree

Studi Kasus: Struktur Folder Komputer

Latar Belakang

Sistem operasi menyimpan folder dan file secara bertingkat.

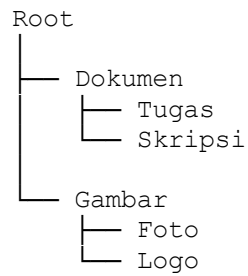
Solusi Struktur Data

Tree

Alasan

Hubungan parent-child sangat sesuai dengan Tree.

Ilustrasi



Operasi

Insert Node
Delete Node
Traversal

5. Binary Search Tree (BST)

Studi Kasus: Sistem Pencarian Data Mahasiswa

Latar Belakang

Universitas memiliki ribuan data mahasiswa berdasarkan NIM.

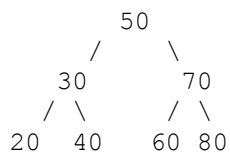
Solusi Struktur Data

Binary Search Tree

Alasan

Pencarian lebih cepat dibanding pencarian linear.

Ilustrasi



Kompleksitas

Search : $O(\log n)$
Insert : $O(\log n)$
Delete : $O(\log n)$

6. Graph

Studi Kasus: Aplikasi Google Maps

Latar Belakang

Pengguna ingin mencari rute tercepat menuju tujuan.

Solusi Struktur Data

Graph + Algoritma Dijkstra

Representasi

```
A --- B
 | \  |
 | \  |
 C --- D
```

Vertex

Lokasi

Edge

Jalan

Bobot

Jarak atau waktu tempuh

Operasi

Cari rute terpendek
Hitung jarak minimum

7. Hash Table

Studi Kasus: Sistem Login Mahasiswa

Latar Belakang

Sistem harus memeriksa username dengan cepat.

Solusi Struktur Data

Hash Table

Alasan

Akses data rata-rata $O(1)$.

Contoh

Username : fajar
Password : ****

Hash("fajar")
→ lokasi index tertentu

Kompleksitas

Search : $O(1)$
Insert : $O(1)$
Delete : $O(1)$

8. Priority Queue

Studi Kasus: Sistem IGD Rumah Sakit

Latar Belakang

Pasien kritis harus dilayani lebih dahulu meskipun datang belakangan.

Solusi Struktur Data

Priority Queue

Ilustrasi

Pasien A (Prioritas 3)
Pasien B (Prioritas 1)
Pasien C (Prioritas 2)

Urutan layanan:
B → C → A

Implementasi

Heap
Priority Queue

9. Heap

Studi Kasus: Sistem Ranking E-Commerce

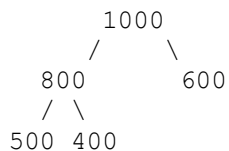
Latar Belakang

Marketplace ingin menampilkan produk terlaris.

Solusi Struktur Data

Max Heap

Ilustrasi



Keuntungan

Menemukan produk terlaris hanya $O(1)$.

10. Kombinasi Struktur Data

Studi Kasus: Aplikasi Food Delivery

Latar Belakang

Sebuah aplikasi seperti GoFood ingin mengelola:

- Data pelanggan
- Data pesanan
- Driver online
- Navigasi pengiriman

Solusi

Komponen	Struktur Data
Riwayat Pesanan	Linked List
Antrian Pesanan	Queue
Driver Prioritas	Priority Queue
Menu Restoran	Tree
Login User	Hash Table
Navigasi Jalan	Graph
Undo Pesanan	Stack