

Struktur Data dan Algoritma: Pendekatan Visual dan Praktis dalam C++

PENULIS

**DR. SAYUTI RAHMAN, S.T., M.KOM
DR. HARTONO, S.KOM., M.KOM
JONI, S.KOM., M.KOM
HAIDA DAFITRI, S.T., M.KOM
JULIANSYAH PUTRA TANJUNG, S.T., M.KOM
KALVIN CHIULOTO, S.T., M.KES**

**DITERBITKAN OLEH:
UNIVERSITAS MEDAN AREA PRESS**

Struktur Data dan Algoritma: Pendekatan Visual dan Praktis dalam C++

Penulis:

Penulis : Dr. Sayuti Rahman, S.T., M.Kom
Dr. Hartono, S.Kom., M.Kom
Joni, S.Kom., M.Kom
Haida Dafitri, S.T., M.Kom
Juliansyah Putra, S.T., M.Kom
Kalvin Chioloto, S.T., M.Kes

Desain Cover : Dr. Sayuti Rahman, S.T., M.Kom

Editor : Yuan Anisa, S.Si., M.Si

Copyright@2025

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

ISBN:

Diterbitkan oleh:

Universitas Medan Area Press

**Address: Jalan Kolam Nomor 1, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan,
Deliserdang, Sumatera Utara**

Telephone:061-7366878,

e-mail: pghc@uma.ac.id

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku berjudul "Struktur Data dan Algoritma: Pendekatan Visual dan Praktis dalam C++" ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai salah satu bentuk kontribusi dalam mendukung proses pembelajaran struktur data dan algoritma, khususnya bagi mahasiswa, dosen, dan praktisi di bidang informatika dan komputer.

Buku ini dirancang dengan pendekatan visual dan praktis, dilengkapi dengan ilustrasi, program, serta penjelasan yang sistematis agar pembaca dapat lebih mudah memahami konsep-konsep penting seperti array, linked list, tree, sorting, dan searching. Penggunaan bahasa C++ dalam setiap contoh program ditujukan untuk memperkuat keterampilan logika dan pemrograman, yang sangat penting dalam dunia pengembangan perangkat lunak.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Medan Area (UMA) atas dukungan moral dan fasilitas yang diberikan dalam proses penyusunan dan penerbitan buku ini. Terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan sejawat, mahasiswa, serta semua pihak yang turut memberikan masukan, semangat, dan kritik yang membangun.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna dalam dunia pendidikan maupun industri. Penulis terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan buku ini di masa mendatang.

Medan, Mei 2025

Penulis

SINOPSIS

Buku ini menyajikan dunia struktur data dan algoritma secara visual dan aplikatif, menggunakan C++ sebagai alat utama pembelajaran. Cocok untuk mahasiswa, dosen, dan praktisi informatika yang ingin memahami dasar-dasar hingga teknik lanjutan dengan cara yang mudah dan praktis. Di dalamnya, Anda akan mengenal:

- Abstract Data Types (ADT) dan Array: memahami penyimpanan dan akses data dasar.
- Linked Lists (single & double): belajar tentang node, perjalanan pointer, dan manajemen memori dinamis.
- Stack dan Queue: mempelajari prinsip LIFO/FIFO dengan contoh nyata seperti simulasi antrian dan konversi notasi matematika.
- Rekursi vs. Iterasi: menyelami fungsi rekursif, implementasi Fibonacci, dan perbandingan keduanya dalam performa.
- Tree & Graph: eksplorasi struktur pohon biner dan graf berarah/batang, serta penerapan algoritma traversal dan pencarian jalur.
- Searching & Sorting: tata cara mencari dan mengurutkan data menggunakan metode seperti binary search, quick sort, dan merge sort, lengkap dengan analisis efisiensi.

Dengan kombinasi diagram ilustratif, kode C++ nyata, dan penjelasan sistematis, buku ini bukan hanya memberikan teori — tetapi juga mendorong Anda untuk *praktik langsung* dan mengasah logika pemrograman.

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI	vi
BAB I ABSTRACT DATA TYPE	1
1.1. Definisi Abstract Data Type (ADT).....	1
1.2. Mengapa ADT Penting	1
1.3. ADT Dalam Pemrograman.....	2
1.4. ADT pada Struktur Data	3
1.5. Karakteristik ADT.....	4
1.6. Array	4
1.6.1. Defenisi Array	4
1.6.2. Konsep Array satu dimensi	11
1.6.3. Array Multidimensi.....	13
1.6.4. Operasi pada Array	18
1.6.5. Alamat Elemen Array	18
BAB II SINGLE LINKED LIST	20
2.1 Latar Belakang.....	20
2.2 Konsep Dasar Single Linked List	21
2.3 Penggunaan Linked List dalam kehidupan sehari hari.....	22
b) Navigasi Sejarah di Browser Web.....	22
c) Manajemen Memori Dinamis.....	22
d) Sistem Playlist Musik.....	23
2.4 Prinsip Kerja Single Linked List	24
2.5 Menambahkan Elemen di Awal Linked List	25
2.6 Menambahkan Elemen di Akhir Linked List	28
2.7 Single Linked List Menghapus Data Dari Depan	32
2.8 Single Linked List Menghapus Data Dari Belakang	36
2.9 Single Linked List VS Array	40
BAB III DOUBLE LINKED LIST.....	42
3.1 Pengertian Double Linked List	42

3.2	Pembentukan Node Baru	47
3.4	Tahapan Tambah Depan.....	51
3.5	Program Tambah Belakang	56
3.6	Kesimpulan.....	60
BAB IV STACK.....		62
4.1	Defenisi Stack.....	62
4.2	Operasi Dasar pada Stack.....	63
4.3	Stack dengan Array.....	64
4.4	Stack dengan Linked List	74
4.4.1	Struktur Data Linked List untuk Stack.....	75
4.5	Aplikasi Stack dalam Notasi Matematika	76
BAB V QUEUE.....		81
5.1	Definisi Queue	81
5.2	Prinsip FIFO pada Queue	82
5.3	Fungsi Queue.....	84
5.4	Karakteristik Queue	86
5.5	Jenis jenis Queue.....	86
5.6	Operasi Utama Queue.....	89
5.7	Operasi Operasi Queue	91
5.8	Implementasi Queue	93
5.9	Queue di Dunia Nyata.....	98
5.10	Keuntungan dan Keterbatasan Queue.....	100
5.11	Kesimpulan.....	101
BAB VI REKURSIF.....		102
6.1	Definisi Rekursif.....	102
6.2.	Manfaat Rekursif.....	106
6.3.	Jenis-Jenis Rekursif.....	106
6.3.1	Rekursif Langsung	106
6.3.2	Rekursif Tidak Langsung.....	107
6.3.3.	Rekursif Berekor (Tail Recursion)	108
6.3.4	Rekursi Non-Berekor (Non-Tail Recursion)	109
6.4.	Kelebihan dan Kekurangan Rekursif	110

6.5.	Iterasi.....	110
6.7.	Kelebihan dan Kekurangan dalam Iterasi	112
6.8.	Perbandingan antara Rekursif dan Iterasi.....	112
6.9.	Deret Fibonacci.....	113
BAB VII ALGORITMA TREE.....		116
7.1	Pengertian Tree	116
7.2	Istilah Objek dalam Tree	116
7.3	Fungsi Struktur Data Tree	118
7.4	Jenis-jenis Struktur Data Tree	120
7.5	Keunggulan Struktur Data Tree.....	121
7.8	Jenis – jenis Binary Tree.....	126
7.9	Cara Kerja Binary Tree.....	126
7.10	Ilustrasi Binary Tree.....	127
7.11	Implementasi Program Tree	130
BAB VIII GRAPH		137
8.1.	Dasar Teori	137
8.2	Istilah Pada Graph	138
8.3	Jenis Jenis Graph	140
8.3.1	Undirect Graph	140
8.3.2	Direct Graph.....	140
8.3.3	Weighted graph	141
8.4	Representasi Graph dengan Matriks(Array Dimensi 2)	142
8.5.	Algoritma Warshall	142
8.6	Ilustrasi graph	143
8.6.1	Representasi Matriks Jalur Menjadi Array	143
8.6.2	Representasi Matriks Jalur Array Dua Dimensi.....	144
8.7	Aplikasi Teori Graph	148
8.8	Kesimpulan.....	149
BAB IX SEARCHING (PENCARIAN)		150
9.1	Pendahuluan	150
9.2	Sequential Search (Linear Search)	151
9.3	Binary Search	155

9.4	Interpolitan Search.....	158
9.5	Kesimpulan.....	162
BAB X_SORTING (PENGURUTAN).....		163
10.1	Pendahuluan	163
10.2	Bubble Sort	164
10.3	Insertion sort	167
10.4	Selection Sort.....	171
10.4	Quick Sort.....	174
10.5	Merge Sort	178
10.6	Kesimpulan.....	182
DAFTAR PUSTAKA.....		184