

Wanra Tarigan



Algoritma

PEMROGRAMAN DAN STRUKTUR DATA



Tentang Penulis

Wanra Tarigan, lahir di Lau Meciho (Kabupaten Dairi), 12 Pebruari 1971, lulus S1 Program Studi Teknik Informatika Universitas Satya Negara Indonesia Jakarta tahun 1997 dan S2 Program Studi Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada Yogyakarta tahun 2003. Sejak tahun 1998 aktif mengajar dan sekarang Dosen di Program Studi Sistem Informasi dan Teknik Informatika Universitas Mandiri Bina Prestasi.



eureka
media aksara

Anggota IKAPI

0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362



EC00202284330

ISBN 978-623-487-296-5



9 786234 872965

ALGORITMA PEMROGRAMAN DAN STRUKTUR DATA

Wanra Tarigan



PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

ALGORITMA PEMROGRAMAN DAN STRUKTUR DATA

Penulis : Wanra Tarigan

Desain Sampul : Satria Panji Pradana

Tata Letak : Rizki Rose Mardiana

ISBN : 978-623-487-296-5

No. HKI : EC00202284330

Diterbitkan oleh: **EUREKA MEDIA AKSARA, NOVEMBER 2022**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2022

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Dengan Rahmat Tuhan YME, memberi saya petunjuk dan pencerahanNya sehingga tersusunnya buku Algoritma Pemrograman dan Struktur Data ini.

Algoritma Pemrograman dan Struktur Data merupakan suatu dasar pemrograman pada ilmu komputer yang sangat cepat berkembang dan hampir selalu diaplikasikan untuk membantu bidang-bidang ilmu lainnya. Dengan pemahaman Algoritma Pemrograman dan Struktur Data, kita dapat mengorganisir data menggunakan konsep struktur data dan mampu mengimplementasikannya ke dalam program.

Algoritma pemrograman dan struktur data yang disusun ini terdiri dari: logika proposition, konsep dasar algoritma dan pemrograman, tipe data, rekursi, tumpukan, antrian, linked list, pointer, pengurutan, pencarian. Dibuat secara sistematis serta disertai dengan contoh program pada setiap pokok bahasan dan disusun dengan penggunaan kalimat-kalimat yang sederhana dan pastinya representatif dari pengalaman penulis.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, atas segala kritik dan saran penulis aturkan terima kasih.

Medan, November 2022
Penulis

Wanra Tarigan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 LOGIKA PROPOSITION (PROPOSITION LOGIC)	1
A. Tujuan.....	1
B. Dasar Teori.....	1
1. Proposition (<i>Proposition</i>).....	1
2. Proposition Atom, Proposisi Majemuk dan Operator Logika	2
3. Ingkaran/Negasi/Penyangkalan	4
4. Pernyataan Majemuk.....	4
5. Urutan Pengerjaan (Precedens) Operator Logika	8
6. Sifat Kalimat (<i>Properties of Sentences</i>)	9
7. Metode Inferensi (<i>Inference Method</i>).....	10
8. Kalimat Pengukur (<i>Quantifier Sentences</i>).....	12
9. Ingkaran Kalimat Berkuantor	12
BAB 2 KONSEP DASAR ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN	14
A. Konsep Dasar Algoritma	14
B. Penyajian Algoritma.....	18
C. Struktur Algoritma.....	28
D. Input dan Output	32
E. Pengertian Pemrograman.....	37
BAB 3 TIPE DATA	46
A. Tipe Data	46
B. Array (<i>Larik</i>)	46
C. Rekaman (<i>Record</i>)	48
D. Contoh Program Array dan Record.....	51
BAB 4 REKURSI	54
A. Pengertian Rekursi	54
B. Proses Rekursi.....	55
C. Fungsi Fibonacci.....	58
D. Menyusun Permutasi	62

BAB 5 TUMPUKAN (STACK)	67
A. Pengertian Tumpukan.....	67
B. Operasi pada Tumpukan	70
C. Contoh Pemakaian Tumpukan.....	73
BAB 6 ANTRIAN (QUEUE)	80
A. Pengertian Antrian.....	80
B. Implementasi Antrian dengan Larik.....	81
C. Contoh Program Antrian	89
BAB 7 SENARAI BERANTAI (LINKES LIST)	92
A. Pengertian <i>Linkes List</i>	92
B. Operasi pada Senarai Berantai.....	94
1. Menambah Simpul	94
2. Menambah di Belakang	95
3. Menambah di Depan.....	96
4. Menambah di Tengah	97
5. Menghapus Simpul	99
6. Menghapus Simpul Pertama	100
7. Menghapus Simpul di Tengah atau Terakhir	100
8. Membaca Isi Senarai Berantai.....	102
9. Membaca Maju	102
10. Membaca Mundur	103
11. Mencari Data.....	105
C. Contoh Penyajian Senarai Berantai	107
D. Contoh Program Senarai Berantai	109
BAB 8 POINTER	111
A. Pengertian Pointer	111
B. Deklarasi Pointer dan Alokasi Tempat	114
C. Operasi pada Pointer	119
D. Contoh Program Pointer	123
BAB 9 PENGURUTAN (SORTING)	126
A. Pengertian Pengurutan.....	126
B. Pengurutan Larik.....	128
C. Contoh Sebuah Program Sorting dengan Metoda <i>Bubble Sort</i>	139
BAB 10 PENCARIAN (SEARCHING)	141
A. Pengertian Pencarian.....	141
B. Pencarian Berurutan	142

C. Pencarian Biner.....	144
D. Contoh Program Pencarian Menggunakan Metode Pencarian Biner.....	147
DAFTAR PUSTAKA.....	150
TENTANG PENULIS.....	151

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Flowchart Program Hitung Gaji.....	24
Gambar 2	Flowchart Algoritma Mencari Jumlah 3 Buah Bilangan Bulat	36
Gambar 3	Flowchart Algoritma Algoritma Mencari Hasil Kali dari Dua Buah Bilangan	37
Gambar 4	Komponen-komponen Utama Komputer	38
Gambar 5	Output Program Perkalian Matrik.....	52
Gambar 6	Output Program Data Pegawai.....	53
Gambar 7	Faktorial	57
Gambar 8	Tumpukan yang terdiri dari 6 kotak	68
Gambar 9	Cara Lain Penggambaran Tumpukan	68
Gambar 10	Contoh antrian dengan 6 elemen.....	81
Gambar 11	Contoh penambahan dan penghapusan elemen pada suatu antrian	82
Gambar 12	Ilustrasi penambahan dan penghapusan elemen pada sebuah antrian.....	84
Gambar 13	Ilustrasi penambahan dan penghapusan elemen pada sebuah antrian dengan penggeseran	85
Gambar 14	Implementasi antrian dengan larik yang memutar....	86
Gambar 15	Ilustrasi penambahan dan penghapusan elemen pada sebuah antrian yang diimplementasikan dengan larik yang memutar	87
Gambar 16	Hasil eksekusi program antrian	91
Gambar 17	Daftar barang belanjaan.....	92
Gambar 18	Contoh senarai berantai dengan 6 simpul.....	94
Gambar 19	Ilustrasi penambahan simpul di belakang	95
Gambar 20	Ilustrasi penambahan simpul di awal senarai berantai	97
Gambar 21	Ilustrasi penambahan simpul di tengah senarai berantai	98
Gambar 22	Contoh senarai berantai.....	99
Gambar 23	Ilustrasi menghapus simpul pertama	100
Gambar 24	Ilustrasi menghapus simpul yang ada di tengah senarai berantai	101

Gambar 25 Ilustrasi membaca senarai berantai dari kiri ke kanan (membaca maju).....	102
Gambar 26 Ilustrasi membaca senarai berantai dari kanan ke kiri (membaca mundur).....	103
Gambar 27 Ilustrasi menbalik pointer	104
Gambar 28 Contoh Senarai Berantai.....	108
Gambar 29 Penyajian dua buah senarai berantai	109
Gambar 30 Ilustrasi perubah statis dan dinamis	113
Gambar 31 Contoh alokasi memori	116
Gambar 32 Simpul-simpul yang membentuk senarai berantai....	117
Gambar 33 Simpul yang berisi medan bertipe pointer	118
Gambar 34 Contoh dua simpul	119
Gambar 35 Keadaan dua simpul.....	120
Gambar 36 Keadaan baru dari gambar 35.....	120
Gambar 37 Dengan t_2^{\wedge} sama dengan t_1^{\wedge}	120
Gambar 38 Ilustrasi metoda penyisipan langsung	130
Gambar 39 Ilustrasi pengurutan dengan metoda seleksi.....	135
Gambar 40 Ilustrasi metoda gelombang.....	137

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel Negasi.....	4
Tabel 2 Kebenaran Konjungsi	4
Tabel 3 Tabel Kebenaran Disjungsi	5
Tabel 4 Tabel Kebenaran XOR	6
Tabel 5 Tabel Kebenaran Implikasi	6
Tabel 6 Tabel Kebenaran Biimplikasi	7
Tabel 7 Tabel Kebenaran Kontrapositif, Konvers dan Invers	8
Tabel 8 Tabel Presedens Operator Logika	8
Tabel 9 Perbedaan Interpreter dan Compiler	41



**ALGORITMA PEMROGRAMAN DAN
STRUKTUR DATA**

Wanra Tarigan



BAB

1

LOGIKA PROPOSISION (PROPOSITION LOGIC)

A. Tujuan

Setelah mempelajari bab 1 ini diharapkan mampu :

1. Menjelaskan pengertian proposisi
2. Menjelaskan pengertian proposisi atom, proposisi majemuk, dan operator logika
3. Menjelaskan pernyataan ingkaran/negasi
4. Menjelaskan pernyataan majemuk yang meliputi konjungsi, disjungsi, disjungsi exclusive (XOR), implikasi dan biimplikasi
5. Menjelaskan kontrapositif, konvers, dan invers
6. Menjelaskan formula logika proposisi

B. Dasar Teori

1. Proposition (*Proposition*)

Proposisi adalah merupakan kalimat deklaratif atau pernyataan yang memiliki nilai kebenaran benar atau salah, tetapi tidak keduanya Logika proposisi merupakan dasar ilmu yang dipergunakan dalam *computer sciences* dan *software engineering*. Logika Proposisi merupakan suatu sistem logika yang didasarkan atas proposisi. Logika proposisi juga diistilahkan dengan kalkulus proposisi (*propositional calculus*). Proposisi sederhana biasanya ditulis dengan huruf p, q, r, s, p_1, p_2 . Nilai kebenaran yang mungkin untuk suatu proposisi :

BAB 2

KONSEP DASAR ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN

A. Konsep Dasar Algoritma

1. Pengertian Algoritma

Pandangan mengenai komputer sebagai sebuah mesin yang “pintar” adalah pendapat yang salah, karena komputer hanyalah suatu alat yang diberi serangkaian perintah oleh manusia sehingga dapat menyelesaikan permasalahan secara cepat, akurat, bahkan berulang-ulang tanpa kenal lelah dan bosan. Sekumpulan instruksi yang merupakan penyelesaian masalah itu dinamakan program. Agar program dapat dilaksanakan oleh komputer, program tersebut harus ditulis dalam suatu bahasa yang dimengerti oleh komputer. Bahasa komputer yang digunakan dalam menulis program dinamakan bahasa pemrograman. Urutan langkah-langkah yang sistematis untuk menyelesaikan sebuah masalah dinamakan algoritma.

Algoritma berarti solusi. Ketika orang berbicara mengenai algoritma di bidang pemrograman, maka yang dimaksud adalah solusi dari suatu masalah yang harus dipecahkan dengan menggunakan komputer. Algoritma harus dibuat secara runut agar komputer mengerti dan mampu mengeksekusinya. Analisis kasus sangat dibutuhkan dalam membuat sebuah algoritma, misalnya proses apa saja yang sekiranya dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah yang harus diselesaikan.

BAB

3

TIPE DATA

A. Tipe Data

Dalam bahasa pemrograman pascal, semua perubah yang akan dipakai harus sudah ditentukan tipe datanya. Dengan menentukan tipe data suatu perubah, sekaligus menentukan batasan nilai perubah tersebut dan jenis operasi yang bisa dilaksanakan atas perubah tersebut.

Bentuk umum dari deklarasi tipe data adalah :

Type pengenal = tipe;

Dengan, Pengenal : nama pengenal yang menyatakan tipe data.

Tipe : Tipe data yang digunakan.

B. Array (*Larik*)

Array adalah tipe terstruktur yang mempunyai komponen dalam jumlah yang tetap dan setiap komponen mempunyai tipe data yang sama. Posisi masing-masing komponen dalam array dinyatakan sebagai nomor index. Dalam bentuknya array dapat kita tinjau dari segi pengaturan struktur datanya dalam konteks dimensi sebagai berikut :

Array 1-Dimensi, contoh: List, Vektor

Array 2-Dimensi, contoh: Tabel, Matriks (2 dimensi)

Array 3-Dimensi, contoh: Matriks 3 dimensi

Bentuk umum dari deklarasi tipe array adalah :

Var nama : **Array** [index] **of** tipe

BAB

4

REKURSI

A. Pengertian Rekursi

Salah satu keistimewaan yang dimiliki Pascal adalah bahwa Pascal dapat melakukan suatu proses yang disebut dengan proses rekursi. Sifat rekursif ini dimiliki oleh beberapa statmen Pascal. Rekursi berarti suatu proses dapat memanggil dirinya sendiri. Dalam rekursi sebenarnya terkandung pengertian prosedur atau fungsi. Perbedaan adalah bahwa rekursi dapat memanggil dirinya sendiri, tetapi prosedur atau fungsi harus dipanggil lewat pemanggil prosedur atau fungsi. Rekursi merupakan teknik pemrograman yang penting, dan beberapa bahasa pemrograman modern mendukung keberadaan proses rekursi ini. Dalam prosedur atau fungsi, pemanggilan ke dirinya sendiri bisa berarti proses berulang yang tidak dapat diketahui kapan akan berakhir. Dalam pemakaian sehari-hari, rekursi merupakan teknik pemrograman yang berdayaguna untuk digunakan pada pekerjaan pemrograman dengan mengekspresikannya ke dalam suku-suku dari program lain dengan menambahkan langkah-langkah sejenis.

Contoh paling sederhana dari proses rekursi adalah proses menghitung nilai faktorial dari bilangan bulat positif dan mencari deret Fibonacci dari suatu bilangan bulat.

Nilai faktorial, secara rekursif dapat ditulis :

$$0! = 1$$

$$N! = N \times (N-1)! \quad \text{Untuk } N > 0$$

BAB

5

TUMPUKAN (*STACK*)

A. Pengertian Tumpukan

Secara sederhana, tumpukan dapat diartikan sebagai suatu kumpulan data yang seolah-olah ada data yang diletakkan di atas data yang lain. Satu hal yang perlu diingat adalah bahwa dapat ditambah (menyisipkan) data, dan mengambil (menghapus) data lewat ujung yang sama, yang disebut sebagai ujung atas tumpukan (*top of stack*). Untuk dijelaskan pengertian di atas diambil contoh sebagai berikut. Misalnya kita mempunyai dua buah kotak yang ditumpuk, sehingga kotak diletakkan di atas kotak yang lain. Jika kemudian tumpukan dua buah kotak itu ditambah dengan kotak ketiga, keempat dan seterusnya, maka akan diperoleh sebuah tumpukan kotak, yang terdiri dari N kotak. Secara sederhana, sebuah tumpukan dapat diilustrasikan pada Gambar 5.1 di bawah ini. Dari gambar ini dapat dikatakan bahwa kotak B ada di atas kotak A dan ada di bawah kotak C. Gambar di bawah ini menunjukkan bahwa dalam tumpukan hanya dapat ditambah atau diambil sebuah kotak lewat satu ujung, yaitu ujung bagian atas. Dapat dilihat pula bahwa tumpukan merupakan kumpulan data yang sifatnya dinamis, artinya dapat ditambah dan diambil data darinya.

BAB 6

ANTRIAN (*QUEUE*)

A. Pengertian Antrian

Antrian adalah suatu kumpulan data yang mana penambahan elemen hanya bisa dilakukan pada suatu ujung (disebut dengan sisi belakang atau *rear*), dan penghapusan (pengambilan elemen) dilakukan lewat ujung lain (disebut dengan sisi depan atau *front*). Seperti kita ketahui, tumpukan menggunakan prinsip "masuk terakhir keluar pertama" atau LIFO (*Last In First Out*), maka pada antrian prinsip yang digunakan adalah "masuk pertama keluar pertama" atau FIFO (*First In First Out*). Dengan kata lain, urutan keluar elemen akan sama dengan urutan masuknya.

Antrian banyak kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Mobil-mobil yang antri membeli karcis di pintu jalan tol akan membentuk antrian; orang-orang yang membeli karcis untuk menyaksikan film akan membentuk antrian; para nasabah bank yang melakukan transaksi (mengambil dan menabung) membentuk antrian, dan contoh-contoh lain yang banyak kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

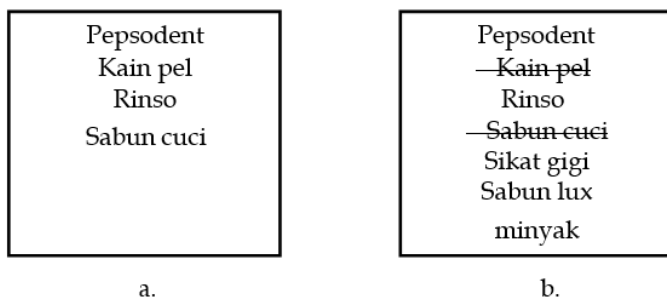
Contoh lain yang lebih relevan dalam bidang komputer adalah pemakaian sistem komputer berbagi waktu (*time-sharing computer system*) dimana ada sejumlah pemakai yang akan menggunakan sistem tersebut secara serempak. Karena sistem ini biasanya menggunakan sebuah prosesor dan sebuah pengingat utama, maka jika prosesor sedang dipakai oleh seorang pemakai, pemakai-pemakai lain harus antri sampai

BAB 7

SENARAI BERANTAI (LINKES LIST)

A. Pengertian *Linkes List*

Dalam pemakaian sehari-hari istilah senarai (List) adalah kumpulan linear sejumlah data. Gambar 17.a. dibawah ini menunjukkan senarai yang berisi daftar belanja, yang berupa barang pertama, kedua, ketiga dan seterusnya. Untuk hari berikutnya, maka daftar tersebut bisa berubah sesuai dengan barang yang harus dibeli lagi atau barang yang tidak perlu dibeli lagi. Gambar 17.b. menunjukkan daftar belanjaan semula setelah ditambah dengan 3 barang lain dan menghapus 2 barang (dengan mencoret) yang tidak perlu dibeli lagi.



Gambar 17 Daftar barang belanjaan

Pengolahan data yang kita lakukan menggunakan komputer seringkali mirip dengan ilustrasi di atas, yang antara lain berupa penyimpanan data dan pengolahan lain dari sekelompok data yang telah terorganisir dalam sebuah urutan tertentu. Salah satu cara untuk menyimpan sekumpulan data

BAB

8

POINTER

A. Pengertian Pointer

Nama perubah, yang kita gunakan untuk mewakili suatu nilai data, sebenarnya merupakan atau menunjukkan suatu lokasi tertentu dalam pengingat komputer dimana data yang diwakili oleh nama perubah tersebut disimpan. Pada saat sebuah program dikompilasi, kompilator akan melihat pada bagian deklarasi perubah (**var**) untuk mengetahui nama-nama perubah apa saja yang akan digunakan, sekaligus mengalokasikan atau menyediakan tempat dalam pengingat untuk menyimpan nilai data tersebut. Dari sini kita bisa melihat bahwa sebelum program dieksekusi (harap dibedakan antara kompilasi dan eksekusi program), lokasi-lokasi data dalam pengingat sudah ditentukan dan tidak bisa diubah selama program tersebut dieksekusi. Perubah-perubah yang demikian ini dinamakan dengan perubah statis (*static variable*). Dari pengertian di atas bisa kita perhatikan bahwa sesudah suatu lokasi pengingat ditentukan untuk suatu nama perubah, maka dalam program tersebut perubah yang dimaksud akan tetap menempati lokasi yang telah ditentukan dan tidak mungkin diubah. Dengan melihat pada sifat-sifat perubah statis, bisa kita katakan bahwa banyaknya data yang bisa diolah adalah terbatas. Sebagai contoh, misalnya kita mempunyai perubah yang kita deklarasikan sebagai :

```
var Tabel : array[1..100, 1..50] of integer;
```

BAB 9 | PENGURUTAN (*SORTING*)

A. Pengertian Pengurutan

Pengurutan data (*sorting*) (ada juga yang menyebutnya sebagai pemilahan data) secara umum bisa didefinisikan sebagai suatu proses untuk menyusun kembali himpunan obyek menggunakan aturan tertentu. Secara umum ada dua jenis pengurutan data, yaitu pengurutan secara urut naik (*ascending*), yaitu dari data yang nilainya paling kecil sampai data yang nilainya paling besar; atau pengurutan data secara urut turun (*descending*), yaitu dari data yang mempunyai nilai paling besar sampai paling kecil. Dalam hal pengurutan data yang bertipe **string** atau **char**, nilai data dikatakan lebih kecil atau lebih besar dari yang lain didasarkan pada urutan relatif (*collating sequence*) seperti dinyatakan dalam tabel ASCII. Tujuan pengurutan data adalah untuk lebih mempermudah pencarian data dikelak kemudian hari. Pengurutan data menjadi satu bagian yang penting dalam ilmu komputer karena waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pengurutan perlu dipertimbangkan. Selain itu, masih ada beberapa aspek lain yang cukup menarik untuk dipelajari. Data yang harus kita urutkan tentunya sangat bervariasi baik dalam hal banyak data maupun jenis data yang akan diurutkan. Sayangnya, tidak ada satu algoritma yang terbaik untuk setiap situasi yang kita hadapi. Bahkan cukup sulit untuk menentukan algoritma mana yang paling baik untuk situasi tertentu karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi efektifitas algoritma pengurutan. Beberapa faktor yang

BAB

10

PENCARIAN (SEARCHING)

A. Pengertian Pencarian

Pencarian data yang sering juga disebut dengan *table look-up* atau *storage and retrieval information*, adalah suatu proses untuk mengumpulkan sejumlah informasi didalam pengingat computer dan kemudian mencari kembali informasi yang diperlukan secepat mungkin. Seperti pada pengurutan data, metode-metode pencarian data juga bisa dikelompokkan dengan beberapa cara. Cara pertama adalah dengan mengelompokkan metode pencarian kedalam **pencarian internal** (*internal searching*) dan **pencarian eksternal** (*external searching*). Dalam pencarian internal, semua rekaman yang diketahui berada dalam pengingat computer. Sedangkan dalam pencarian eksternal, tidak semua rekaman yang diketahui berada dalam pengingat computer, tetapi ada sejumlah rekaman yang tersimpan dalam penyimpanan luar, misalnya pita atau cakram magnetis. Cara pengelompokan kedua adalah dengan mengelompokkannya menjadi **Pencarian Statis** dan **Pencarian Dinamis**. Dalam pencarian statis, banyaknya rekaman yang diketahui dianggap tetap. Sedangkan dalam pencarian dinamis banyaknya rekaman yang diketahui bisa berubah-ubah yang disebabkan oleh penambahan atau penghapusan suatu rekaman. Pemilihan struktur data yang digunakan untuk menyimpan data yang diketahui akan mempengaruhi efisiensi pencarian itu sendiri. Untuk itu, dalam bab ini penulis akan menerapkan beberapa metode untuk dua struktur data yang

DAFTAR PUSTAKA

- Amborowati, Armadyah, . Pengantar Pemrograman Terstruktur , ANDI, 2007. IlmuKomputer.Com*
- Bambang Wahyudi, *Pengantar Struktur Data dan Algoritma, Andi Offset, Yogyakarta, 2004.*
- D, Suryadi H.S,. *Pengantar Struktur Data, Penerbit Gunadarma.*
- Kadir, A dan Heriyanto. 2005. *Algoritma Pemrograman Menggunakan C++. Yogyakarta: Penerbit Andi.*
- Ir. P. Insap santoso, M.Sc, *Struktur data dengan Turbo Pascal Versi 6.0, Andi Offset Yogyakarta*
- Loomis, Mary E.S,. *Data Management and File Structures, Prentice Hall International Inc,. 1989.*
- Moh. Sjukani, *Struktur Data [Algoritma & Struktur Data 2] dengan C, C++, Mitra Wacana Media, Jakarta, 2008.*
- P.J. Deitel, H.M. Deitel, *"C How to Program", Pearson International Edition Fifth Edition, 2007.*
- Pranata, A. 2005. *Algoritma dan Pemrograman. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.*
- Raharjo, Budi., *Pemrograman C++ mudah dan cepat menjadi master C++.Informatika, 2007.*

TENTANG PENULIS

Wanra Tarigan



Penulis lahir di Lau Meciho (Kabupaten Dairi), 12 Pebruari 1971, lulus S1 Program Studi Teknik Informatika Universitas Satya Negara Indonesia Jakarta tahun 1997 dan S2 Program Studi Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada Yogyakarta tahun 2003. Sejak tahun 1998 aktif mengajar dan sekarang Dosen di Program Studi Sistem Informasi dan Teknik Informatika Universitas Mandiri Bina Prestasi.

REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202284330, 5 November 2022

Pencipta
Nama : Wanra Tarigan
Alamat : Dusun 1 A Sri Gunting Blok VIII No. 36, Kel/Desa Sei Beras Sekata, Kecamatan Sunggal, Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20128, Deli Serdang, SUMATERA UTARA, 20128
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta
Nama : Wanra Tarigan
Alamat : Dusun 1 A Sri Gunting Blok VIII No. 36, Kel/Desa Sei Beras Sekata, Kecamatan Sunggal, Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20128, Deli Serdang, SUMATERA UTARA, 20128
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : Buku
Judul Ciptaan : **Algoritma Pemrograman Dan Struktur Data**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 3 November 2022, di Purbalingga
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000400074

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



an Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.,
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto
NIP.196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.