

Alam Santosa

# Teori Algoritma

## Pendahuluan

## Literatur

- Thomas H. Cormen et.al, *Introduction to Algorithms Second Edition*, MIT Press, McGraw-Hill Book Company, 2001
- Robert L. Kruse, *Data Structures & Program Design Third Edition*, Prentice Hall, 1994
- Rinaldi Munir, *Algoritma & Pemrograman*, Informatika, Bandung, 2003

## Asal Kata Algoritma

- Asal kata Algoritma berasal dari nama Abu Ja'far Mohammed Ibn Musa al-Khowarizmi
- Ilmuan Persia yang menulis kitab al jabr w'al-muqabala (rules of restoration and reduction)
- Tahun 825 M
- Berasal dari Iran

## Pengertian Algoritma

- Urutan langkah-langkah untuk memecahkan masalah
- **Kamus Besar Bahasa Indonesia:**  
Algoritma adalah urutan logis pengambilan putusan untuk pemecahan masalah
- **Algorithm is problem-solving computer program:** a logical sequence of steps for solving a problem, often written out as a flow chart, that can be translated into a computer program.

# CONTOH

## Algoritma TUKAR\_ISI\_BEJANA

Diberikan dua buah bejana, A dan B; bejana A berisi larutan berwarna merah, bejana B berisi larutan berwarna biru. Pertukaran isi kedua bejana itu sedemikian sehingga bejana A berisi larutan berwarna biru dan bejana B berisi larutan berwarna merah.

### DESKRIPSI

1. Tuangkan larutan dari bejana A ke dalam bejana B.
2. Tuangkan larutan dari bejana B ke dalam bejana A.



Bejana A



Bejana B

## Algoritma TUKAR\_ISI\_BEJANA

Diberikan dua buah bejana, A dan B; bejana A berisi larutan berwarna merah, bejana B berisi larutan berwarna biru. Pertukaran isi kedua bejana itu sedemikian sehingga bejana A berisi larutan berwarna biru dan bejana B berisi larutan berwarna merah.

### DESKRIPSI

1. Tuangkan larutan dari bejana A ke dalam bejana C.
2. Tuangkan larutan dari bejana B ke dalam bejana A.
3. Tuangkan larutan dari bejana C ke dalam bejana B.



Bejana A

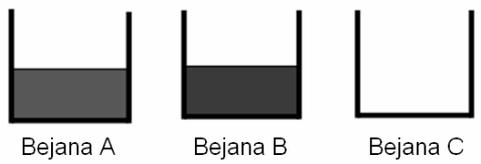


Bejana B



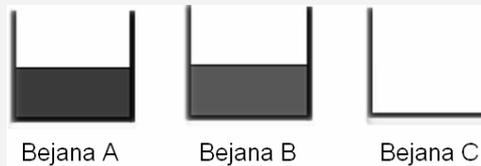
Bejana C

**Keadaan Awal Sebelum Pertukaran:**



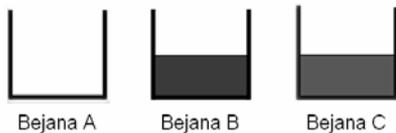
**PROSES**

**Keadaan Akhir Setelah Pertukaran:**

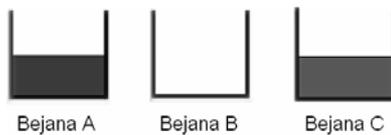


**Proses Pertukaran**

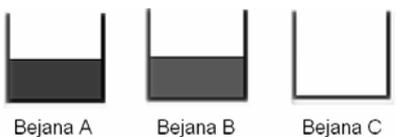
1. Tuangkan larutan dari bejana A ke dalam bejana C



2. Tuangkan larutan dari bejana B ke dalam bejana A



3. Tuangkan larutan dari bejana C ke dalam bejana B



**BACK**

# Algoritma Sehari-hari

- Mamasak
- Menulis surat
- Registrasi Mahasiswa
- Ujian Nasional
- Mengendarai Sepeda Motor
- dll

# Use Your Mind

1. 2 kanibal naik perahu ke seberang kiri
2. Pindahkan 1 kanibal ke seberang kiri
3. Perahu kembali ke seberang kanan dgn 1 kanibal
4. Ulangi langkah 1-3
5. 2 misionaris naik perahu ke seberang kiri
6. Di seberang kiri, tukar 1 kanibal dgn 1 misionaris di perahu
7. Perahu kembali ke seberang kanan dgn 1 kanibal dan 1 misionaris
8. Di seberang kanan, tukar kanibal di perahu dgn 1 misionaris di seberang kanan
9. Perahu kembali ke seberang kiri dgn 2 misionaris
10. Turunkan semua misionaris di perahu ke seberang kiri
11. Perahu kembali ke seberang kanan dgn 1 kanibal
12. Ulangi langkah 1-3
13. 2 kanibal naik perahu ke seberang kiri
14. Turunkan kedua kanibal ke seberang kiri

Berapa Jumlah Misionaris dan Kanibal yang ada disana?

# Penulisan Algoritma

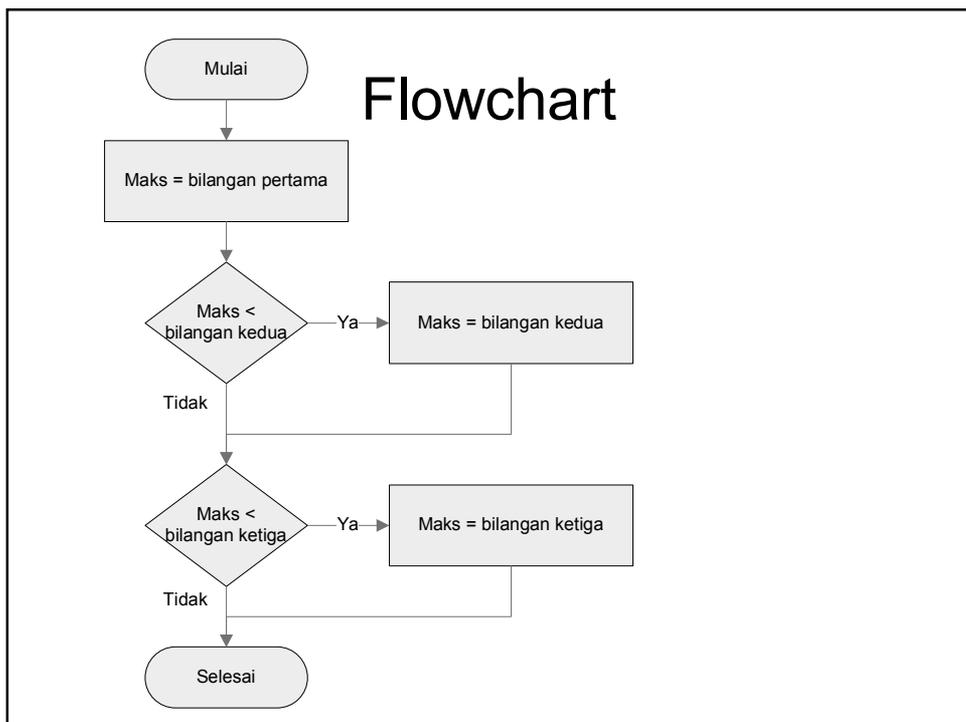
- Dalam bahasa natural (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, dan bahasa manusia lainnya)
  - Tapi sering membingungkan (*ambiguous*)
- Menggunakan *flow chart* (diagram alir)
  - Bagus secara visual akan tetapi repot kalau algoritmanya panjang
- Menggunakan pseudo-code
  - Sudah lebih dekat ke bahasa pemrograman, namun sulit dimengerti oleh orang yang tidak mengerti pemrograman

## Contoh

- Buat sebuah algoritma untuk memilih bilangan terbesar dari 3 buah bilangan
- Nantinya ini bisa digeneralisir menjadi  $n$  buah bilangan

# Bahasa Natural

1. Ambil bilangan pertama dan set *maks* sama dengan bilangan pertama
2. Ambil bilangan kedua dan bandingkan dengan *maks*
3. Apa bila bilangan kedua lebih besar dari *maks*, set *maks* sama dengan bilangan kedua
4. Ambil blangan ketiga dan bandingan dengan *maks*
5. Apabila bilangan ketiga lebih besar dari *maks*, set *maks* sama dengan bilangan ketiga
6. Variabel *maks* berisi bilangan terbesar. Tayangkan hasilnya



# Pseudocode

*maks* ← bilangan pertama

if (*maks* < bilangan kedua)

*maks* ← bilangan kedua

if (*maks* < bilangan ketiga)

*maks* ← bilangan ketiga

## 5 Ciri Penting Algoritma

1. *Finiteness*, berhenti setelah mengerjakan sejumlah langkah terbatas
2. *Definiteness*, langkah didefinisikan dengan tepat (tidak ambigu)
3. *Input*, memiliki nol atau lebih input
4. *Output*, memiliki nol atau lebih keluaran
5. *Effectiveness*, sederhana dan waktu penyelesaian masuk akal

## Algoritma Di Dunia Komputer

- Algoritma dibutuhkan untuk memerintah komputer mengambil langkah-langkah tertentu dalam menyelesaikan masalah
- Algoritma adalah dasar pembuatan program/software
- Algoritma harus ditulis dalam bahasa yang dimengerti komputer, yaitu bahasa pemrograman

## Belajar Memprogram Dan Bahasa Pemrograman

- Belajar memprogram adalah belajar tentang metodologi pemecahan masalah, kemudian menuangkannya dalam suatu notasi tertentu yang mudah dibaca dan dipahami.
- Belajar Pemrograman adalah belajar memakai suatu bahasa, aturan-aturan tata bahasanya.

# Struktur Penulisan Algoritma

- Bagian Judul (Header)
  - memuat nama dan informasi tentang algoritma yang dibuat
- Bagian Deklarasi/Definisi Variabel
  - memuat definisi tentang nama variabel, konstanta, prosedur, fungsi, tipe data yang digunakan
- Bagian Deskripsi/Rincian Langkah
  - memuat langkah-langkah penyelesaian masalah

## Contoh Struktur Penulisan Algoritma

### **Algoritma** Luas Lingkaran

{menghitung luas lingkaran apabila jari-jarinya diketahui}

### **Deklarasi**

{Definisi nama konstanta}

**const** phi = 3.14;

{Definisi nama variabel}

**real** jari-jari, luas;

### **Deskripsi**

**read**(jari-jari);

luas = phi \* jari-jari \* jari-jari

**write**(luas);

# Flowchart

- Diagram (chart) berisi untaian simbol dalam bentuk gambar yang menunjukkan aliran (flow) dari proses terhadap data
- Digunakan untuk menyusun rencana program
- Diklasifikasikan menjadi:
  - Simbol untuk program
  - Simbol untuk sistem (peralatan hardware)

## Program Flowchart



**Terminator**



**Proses**



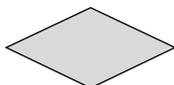
**Input/Output**



**Predefined-Process**



**Predefined-Data**



**Seleksi/Pilihan**



**Connector**



**Off-page Connector**

# System Flowchart



**Keyboard**



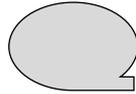
**Printer**



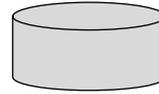
**File/Storage**



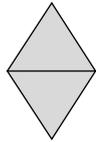
**Display/Monitor**



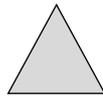
**Off-page Connector**



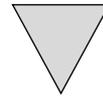
**Magnetic Disk**



**Sorting**



**Extract**



**Merge**

## Struktur Dasar Algoritma

- Sequence, runtunan perintah yang harus dilakukan komputer.
- Selection, pemilihan alternatif jika kondisi terpenuhi atau tidak.
- Loop, berulang jika kondisi terpenuhi atau tidak.

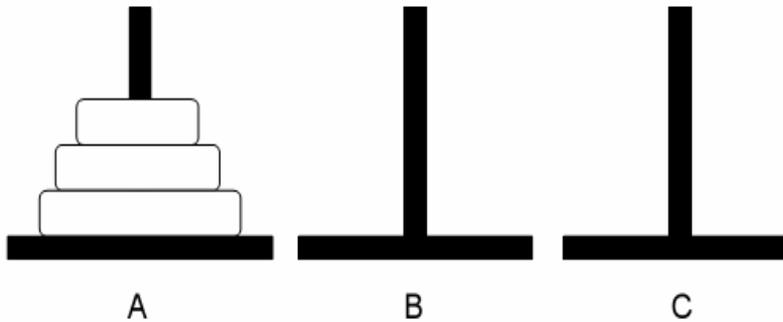
## Hasil Pemrograman

- Program dengan rancangan yang baik (metodologis, sistematis)
- Dapat dieksekusi oleh mesin.
- Berfungsi dengan benar dan sesuai dengan yang diinginkan.
- Sanggup melayani segala kemungkinan masukan.
- Disertai dokumentasi.

## Penilaian Algoritma

- Penilaian algoritma didasarkan pada:
  - Waktu eksekusi (paling utama)
  - Penggunaan memori/sumber daya
  - Kesederhanaan dan kejelasan algoritma
- Analisis algoritma tidak mudah dilakukan secara pasti, maka hanya diambil:
  - Kondisi rata-rata (*average case*)
  - Kondisi terburuk (*worst case*)
- Waktu eksekusi dipengaruhi oleh:
  - Jenis data input
  - Jumlah data input
  - Pemilihan instruksi bahasa pemrograman

## Tugas Menara Hanoi



Jika piringan ada 3, berapa kali jumlah perpindahan?

## Tugas

- Hitung berapa jumlah perpindahan jika terdapat 4, 5, 6, dan 50 buah piringan.