

Algorithms and Data Structures

Leon Andretti Abdillah

01

Introduction

2016

Lecturer's Info

Name	Leon Andretti Abdillah
Position	Associate Professor (Lektor Kepala) Head of Monitoring Academic and Information Systems Editor in Chief of BiKOM, ICIBA, SOSEIC, SEMNASTIK, SEMAGMA, SC-SITI, SEMNASPOR, SNaDIMAS
Faculty	Computer Science (Ilmu Komputer)
Department (Study Program)	Information Systems (Sistem Informasi)
Courses	1. <u>Algorithms and Data Structures</u> 2. Algorithms & Programming 3. Corporate IS Management Lanjut 4. Data Structures and Algorithms 5. Database 6. Knowledge Management Systems 7. Research Methods 8. Human Resource Information Systems (HRIS)

Syllabus-SAP 1/3

1. Introduction to SAP
2. Programming and Algorithm
3. Basic programming in Pascal, C, C++, or Java
 - a) Structure of a program
 - b) Variables and Data types
 - c) Constants
 - d) Operators
 - e) Basic Input/Output (I/O)

Syllabus-SAP 2/3

4. Control Structures

- a) Conditional structure: **if** and **else**
- b) Iteration structures (loops)
 - i. The **while** loop
 - ii. The **do-while** loop
 - iii. The **for** loop
- c) Jump statements
 - a) The **break** statement
 - b) The **continue** statement
 - c) The **goto** statement
 - d) The **exit** function
- d) The selective structure: **switch**
- e) **Exceptions**

5. Function

Syllabus-SAP 3/3

6. **Compound Data Types (Arrays & Matrix, Character Sequences)**
7. **Stack (Tumpukan) & Queue (Antrian)**
8. **List (Senarai)**
9. **Recursion**
10. **Tree (Pohon)**
11. **UTS**
12. **Searching (Pencarian) & Sorting (Pengurutan)**
13. **Graph (Graf)**
14. **OOP Introduction**
15. **Reports (presentation and blogs)**
16. **Final Exam**

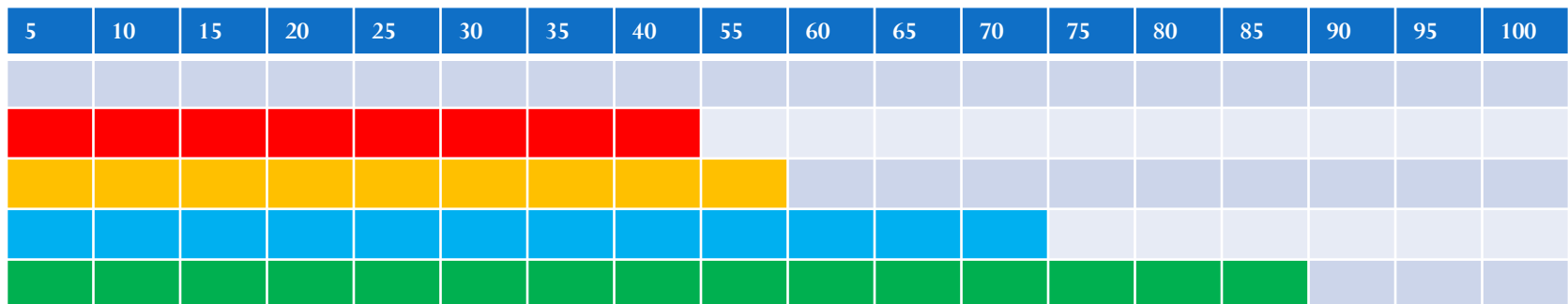
Assessment Component (Komponen Penilaian)

- Class activities 20% [UH, Class attendance, eLearning]
- Middle exam 20% [UTS, eLearning]
- Reports 20% [Class presentation, Blogs]
- Final exam 40% [UAS, eLearning]
- Total 100%

Assessment Scores (Skor Penilaian)

Score Penilaian

No.	Total Score	Nilai	Bobot
1	085 – 100	A	4
2	070 – 084	B	3
3	055 – 069	C	2
4	040 – 054	D	1
5	000 – 039	E	0



Rules

1. Attendance = 80% of 16weeks
late = 15 minutes per meeting
2. Fashions = berkerah, tertutup
3. HandPhone = silent in the class
4. Final Uniform = white and black

Computer 1/2

- Komputer berasal dari kata latin (*to compute*) yang berarti menghitung, mendapat *prefix* 'er' → *computer*, yang berarti alat untuk menghitung.

Computer 2/2

- Namun sebuah komputer bukan saja sebagai alat hitung ia mempunyai kelebihan yang sangat penting, antara lain:
 - 1) memiliki media penyimpanan (*memory*) dengan kapasitas yang sangat besar,
 - 2) dapat memproses data dengan kecepatan (*speed*) yang sangat tinggi,
 - 3) dapat bekerja tanpa lelah/bosan/jemu (*continue*) secara berulang-ulang,
 - 4) memiliki tingkat akurasi (*accuracy*) yang sangat tinggi,
 - 5) dapat diguna-kan untuk membantu manusia dalam menyelesaikan berbagai masalah (*general purpose*) yang beragam dan kompleks dari berbagai bidang, dll.

Computer Aspects 1/4

- Komputer secara umum terbagi atas 3 (tiga) aspek/dimensi utama, yaitu:
 1. Perangkat Keras (*Hardware*),
 2. Perangkat Lunak (*Software*), dan
 3. Sumber Daya Manusia (*Brainware*).
- Ketiga aspek tersebut harus ada agar aplikasi komputer dapat berjalan dengan baik.

Computer Aspects 2/4

Hardware

- Perangkat Keras komputer merupakan perangkat yang secara harafiah/nyata dapat di-akses oleh panca indera manusia, seperti; dilihat, dipegang, disentuh, diraba, dll. Perangkat ini dapat dikelompokkan menjadi:
 1. *Input Device*: alat yang digunakan untuk memasukkan data/input ke dalam komputer, misalnya; *Keyboard, Mouse, Scanner, Microphone, Touch Screen*.
 2. *Process Device*: alat yang digunakan mengolah/memproses data/input yang telah dimasukkan ke dalam komputer, misalnya; CPU- Central Processing Unit (ALU - Arithmetic and Logic Unit & CU - Control Unit).
 3. *Output Device*: alat yang digunakan untuk menampilkan / mengeluarkan hasil pengolahan terhadap data/input menjadi keluaran/output dengan format yang sesuai dengan keinginan user, misalnya; *Monitor, Printer, Plotter, Speaker*.

Computer Aspects 3/4

Brainware

- Perangkat Sumber Daya Manusia komputer merupakan orang-orang yang berhubungan dengan komputer baik yang memberikan / memasukkan input serta dapat juga memberikan perintah kepada komputer. Ia dapat dikelompokkan menjadi:
 1. *Analyst System*: orang bertanggung jawab atas uraian kemampuan dari program yang akan dibuat.
 2. *Programmer*: orang yang tugasnya menerjemahkan rancangan *analyst system* menjadi suatu kode/bahasa yang dimengerti oleh komputer.
 3. *Operator*: orang yang bertugas untuk mengoperasikan / memberikan perintah kepada komputer untuk mengerjakan suatu pekerjaan berdasarkan kriteria tertentu dengan meng-gunakan program aplikasi tertentu.
 4. *Data Entry*: orang yang bertanggung jawab untuk memasukkan data ke dalam suatu sistem komputer.

Computer Aspects 4/4

Software

- Perangkat Lunak komputer merupakan perangkat yang secara nyata tidak dapat di-akses oleh panca indera manusia, namun ia ada dan sangat penting peranannya. Ia dapat dikelompokkan menjadi :
 1. Sistem Operasi (*Operating System*): DOS, UNIX, Linux, Windows, MacOS, Android, iOS, dll.
 2. **Bahasa Pemrograman (Programming Language)**.
 3. Program Aplikasi (*Application Program*): Aplikasi Penggajian, Aplikasi Penjualan Barang, Aplikasi Persediaan Barang, dll.
 4. Program Paket (*Package Program*): Ms. Word, Ms. Excel, Ms. Access, Ms. Power Point, dll.
 5. Program Bantu (*Utility*): Norton, 7Zip.

Program

- Program berupa kumpulan instruksi (dalam bentuk perangkat lunak) yang ditulis dengan suatu susunan atau tata cara (*syntax*) tertentu.
- Program merupakan suatu cara bagi *brainware* untuk memberi perintah kepada *hardware* untuk mengerjakan suatu pekerjaan dari manusia (mendapat hasil/keluaran, dapat berupa informasi, aksi, dsb).
- Program (seperti halnya bahasa manusia) memiliki sejumlah varian yang beragam sesuai vendors dan dengan kegunaannya.

Generasi bahasa pemrograman

- Secara umum **bahasa pemrograman** terdiri dari 5 (lima) golongan / tingkatan / generasi:
 - 1) Generasi 1: pemrograman bahasa mesin. Contohnya; hasil kompail yang hanya berupa angka 0 dan 1.
 - 2) Generasi 2: pemrograman bahasa rakitan. Contohnya; Assembler.
 - 3) Generasi 3: pemrograman prosedural / terstruktur. Contohnya; BASIC, COBOL, Pascal, C, dll.
 - 4) **Generasi 4: pemrograman visual / berorientasi objek.** Contohnya; Microsoft Visual BASIC, Borland Delphi, Microsoft Visual Foxpro, C++, Java, dll.
 - 5) Generasi 5: pemrograman kecerdesan buatan (*Artificial Intelligence*). Contohnya; LISP, Prolog, dll.

Algorithm (Algoritma) 1/2

- Kata algoritma dari nama Abu Ja'fat Mohammed Ibn Musa **al-Khowarizmi**, seorang ilmuwan Persia yang menulis buku berjudul Kitab al jabr w'al-muqabala (rules of restoration and reduction) sekitar tahun 825
- pada tahun 1950 istilah algorithm selalu diasosiasikan dengan Euclid's algorithm, yaitu suatu proses yang menjelaskan cara mencari bilangan pembagi terbesar untuk dua buah bilangan.

Algorithm (Algoritma) 2/2

- a set of rules for solving a problem in a finite number of steps, as for finding the greatest common divisor.
(<http://dictionary.reference.com/>)
- a procedure for solving a mathematical problem (as of finding the greatest common divisor) in a finite number of steps that frequently involves repetition of an operation; *broadly* : a step-by-step procedure for solving a problem or accomplishing some end especially by a computer. (<http://www.merriam-webster.com/>)
- A step-by-step problem-solving procedure, especially an established, recursive computational procedure for solving a problem in a finite number of steps.
(<http://www.thefreedictionary.com/>)

Algorithm Requirements (Persyaratan Algoritma)

- Menurut Donald E Knuth algoritma harus memenuhi persyaratan ;
 1. Finiteness
 2. Definiteness
 3. Input
 4. Output
 5. Effectiveness

Algorithm Characteristics

(Ciri-ciri Algoritma)

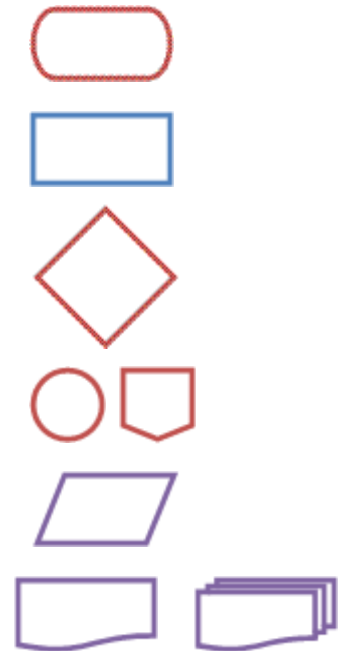
- Sebagai basis pemrograman komputer, algoritma mendeskripsikan urutan langkah-langkah yang diperlukan untuk pemecahan masalah (penyelesaian persoalan), yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut;
 1. selalu memiliki terminasi/langkah akhir
 2. setiap langkah dinyatakan secara jelas dan tegas
 3. setiap langkah sederhana, sehingga kinerjanya sehubungan dengan waktu yang efisien/bisa diterima akal
 4. memberikan hasil (**output**), mungkin dengan satu atau tanpa input.

Flowchart

- a diagram that shows step-by-step progression through a procedure or system especially using connecting lines and a set of conventional symbols (<http://www.merriam-webster.com/>).
- A schematic representation of a sequence of operations, as in a manufacturing process or computer program. Also called *flow diagram*, *flow sheet* (<http://www.thefreedictionary.com>).

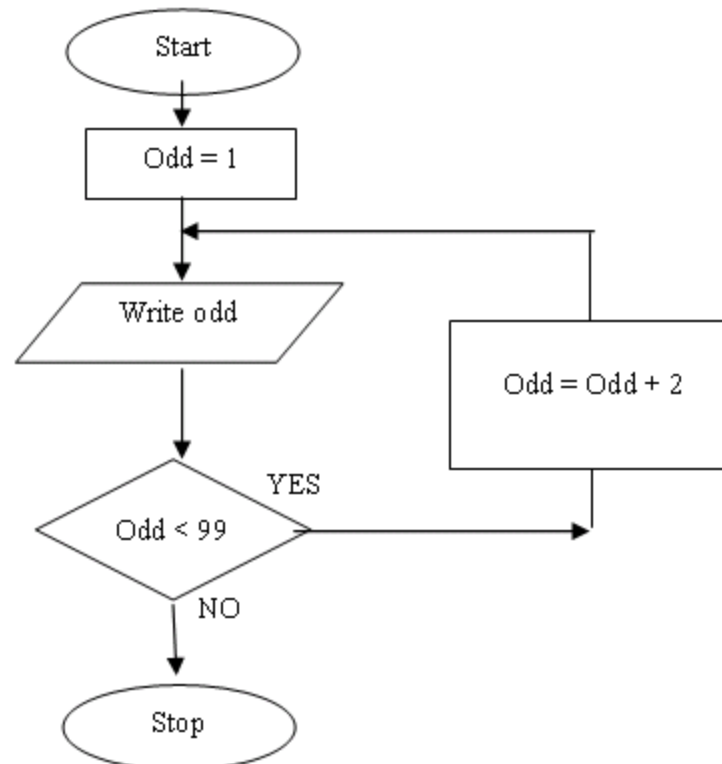
Common Flowchart Symbols

- Different flow chart symbols have different meanings. The most common flow chart symbols are:
 1. **Terminator:** An oval flow chart shape indicating the start or end of the process.
 2. **Process:** A rectangular flow chart shape indicating a normal process flow step.
 3. **Decision:** A diamond flow chart shape indicating a branch in the process flow.
 4. **Connector:** A small, labeled, circular flow chart shape used to indicate a jump in the process flow. (Shown as the circle with the letter “A”, below.)
 5. **Data:** A parallelogram that indicates data input or output (I/O) for a process.
 6. **Document:** Used to indicate a document or report (see image in sample flow chart below).



<http://www.breezetreel.com/articles/what-is-a-flow-chart.htm>

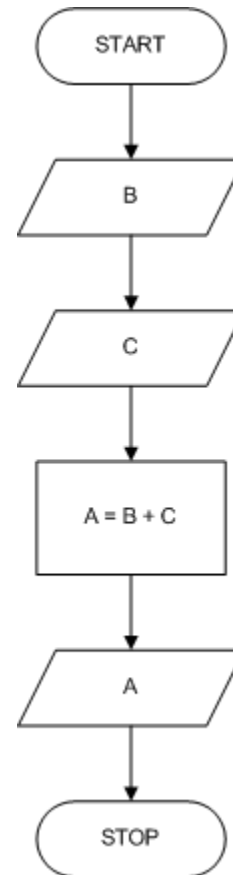
Example



Exercise 1/2

- $A = B + C;$
- Input?
- Process?
- Output?
- Draw the flowchat!

Exercise 2/2



Homework!

1. Download and install:
 - a) **JRE (Java Runtime Environment)**
 - b) **Java**
 - c) **eclipse**
2. Prepare your blog using **WordPress**, create a page/laman “A&SD | Algoritims & Data Structures | Algoritma & Struktur Data”
3. Prepare your SocialMedia ID (**FaceBook, Twiter**)
4. Create an account in Cloud repository (Google Drive, Drob Box, One Drive)

References

- Abdillah, L. A. (2005). Validasi data dengan menggunakan objek lookup pada borland delphi 7.0. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 7(1), 1-16.
- Abdillah, L. A. (2009). *Pemrograman II (Delphi Dasar) Edisi 4*. Palembang: Pusat Penerbitan dan Percetakan Universitas Bina Darma (PPP-UBD) Press.
- Abdillah, L. A. (2009). *Pemrograman III (Delphi Database) Edisi 4*. Palembang: Pusat Penerbitan dan Percetakan Universitas Bina Darma.
- Abdillah, L. A. (2013). Algorithms & Programming. Retrieved from <http://blog.binadarma.ac.id/mleonaa/teaching/programming/algorithm-and-programming-2/>
- Abdillah, L. A. (2014). Data Structures & Algorithms. Retrieved from <http://blog.binadarma.ac.id/mleonaa/teaching/programming/data-structures/>
- Hilfinger, P. N. (2002). Data Structures (Into Java) Retrieved from http://www.cs.berkeley.edu/~hilfinger/cs61b/f2002/public_html/data-structures.pdf
- Lafore, R., & Waite, M. (2003). *Data structures & algorithms in Java (Second Edition ed.)*. Indianapolis, Indiana, USA: Sams Publishing.
- Mehlhorn, K., & Sanders, P. (2007). Algorithms and Data Structures *The Basic Toolbox* (pp. 295). Retrieved from <http://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/cc3001-02/Libros/Mehlhorn-Sanders-Toolbox.pdf>
- ORACLE. (2015). The Java™ Tutorials from <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/index.html>
- Wirth, N. (1985). *Algorithms and Data Structures*. Zurich, Switzerland.