

Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto: Luknanto@tsipil.ugm.ac.id

PEMROGRAMAN KOMPUTER

Pendahuluan

Pemrograman Komputer 2

... PENDAHULUAN & SEJARAH

2. Organisasi komputer

- ◆ Sistem hitungan
- ◆ Organisasi memori
- ◆ Sistem bilangan
- ◆ Penyimpan data
- ◆ Perintah pemrosesan

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto: Luknanto@tsipil.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 3

- **Perangkat lunak komputer**
 - Konsep simpan program yang dikembangkan von Neumann merupakan kemajuan yang sangat berarti, walaupun komputer awal masih saja sulit digunakan.
 - Sebagai suatu konsekuensi dari kemajuan perangkat keras, maka perusahaan komputer mengembangkan kumpulan perangkat lunak yang disebut "system software," yang membuat komputer lebih mudah dioperasikan.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto: Luknanto@tsipil.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 4

- **... Perangkat lunak ...**
 - Salah satu perkembangan "system software" yang paling penting adalah pembuatan "operating system," yang mengalokasi storage untuk program dan data serta melakukan beberapa fungsi penting lainnya
 - Sistem operasi berfungsi sebagai perantara (interface) antara pengguna dan komputer; menterjemahkan perintah dari user dan memerintahkan "system software" dan hardware untuk melakukan perintah terkait.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto: Luknanto@tsipil.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 5

- **... Perangkat lunak ...**
 - Sistem operasi yang paling banyak digunakan adalah UNIX, yang dikembangkan pada 1971, dan masih dikembangkan sampai saat ini.
 - Satu-satunya OS yang digunakan untuk komputer mikro maupun komputer super.
 - OS paling populer untuk komputer mikro selama beberapa tahun yg adalah MS-DOS yang diciptakan oleh Microsoft Corporation, 1981.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto: Luknanto@tsipil.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 6

- **... Perangkat lunak ...**
 - Saat ini, "graphical user interface" (GUI), seperti yang digunakan pada Apple Macintosh dan Microsoft's Windows untuk PC, merupakan OS yang lebih canggih dan lebih mudah digunakan dibandingkan DOS.
 - Perkembangan penting lainnya dalam perangkat lunak adalah pengembangan "high-level languages," yang memungkinkan pengguna menulis perangkat lunak seperti menggunakan bahasa manusia.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto: Luknanto@tsipil.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 7

- **High-level language ...**
 - Sebuah program yang ditulis dalam “high level language” dikenal sebagai “source program”
 - Kebanyakan “high level language” harus diubah menjadi “machine language” yaitu bahasa yang dimengerti oleh komputer
 - “Machine language” ini disebut “object program”
 - Perangkat lunak yang mengubah dari “source program” menjadi “object program” disebut “compiler”

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 8

skema bahasa

<p>Manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ high level language ◆ source program ◆ hanya difahami manusia 	<p>Komputer</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ machine language ◆ object program ◆ hanya difahami mesin
---	---

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 9

- **... high-level language ...**
 - Keuntungan utama “high level language” adalah dapat digunakan untuk sembarang jenis komputer.
 - Sedangkan “machine language” atau “assembly language” sangat tergantung jenis komputer.
 - Oleh karena itu “assembly language” untuk komputer Macintosh tidak dapat digunakan untuk komputer IBM PC.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 10

- **... high-level language ...**
 - “High level language” yang populer pertama kali adalah FORTRAN (FORmula TRANslation) yang dibuat oleh John Backus dkk. untuk komputer IBM 704, selama tiga tahun (1954-1957).
 - Bersama dengan berkembangnya hardware, FORTRAN mengalami perkembangan pula, misalkan FORTRAN IV, FORTRAN 77, FORTRAN 90.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 11

- **... high-level language ...**
 - Selain FORTRAN beberapa bahasa pemrograman yang populer saat ini adalah:
 - ◆ BASIC (Beginner All purpose Symbolic Instruction Code)
 - ◆ COBOL
 - ◆ Algol, Pascal (diciptakan oleh Niklaus Wirth)
 - ◆ Modula-2
 - ◆ C, C++
 - ◆ Ada
 - ◆ dll

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 12

Bahasa pemrograman

Bahasa	Tahun	Deskripsi
FORTRAN	1957	Untuk aplikasi numeris.
Algol	1960	Untuk aplikasi numerik, banyak digunakan di Eropa
Cobol	1960	Untuk aplikasi bisnis.
Lisp	1961	Untuk aplikasi kecerdasan buatan.
Snobol	1962	Untuk aplikasi/manipulasi karakter.
BASIC	1965	Untuk sembarang aplikasi, interaktif dan mudah.
PL/I	1965	Untuk aplikasi numeris maupun bisnis.
APL	1967	Untuk aplikasi matrik dan program linier.
Pascal	1971	Untuk sembarang aplikasi, digunakan untuk mengajar pemrograman.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 13

Organisasi komputer

- Sistem hitungan
 - ◆ bagian terpenting adalah central processing unit (CPU), yang mengontrol seluruh kegiatan: melakukan operasi aritmetika dan logika, menyimpan dan mengambil perintah serta data.
 - ◆ perintah dan data disimpan didalam unit memori berkecepatan tinggi.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jts.ft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 14

... sistem hitungan ...

- Unit kontrol akan menjemput perintah dari memori, mengubahnya, kemudian mengarahkan sistem untuk melakukan operasi yang diperintahkan.
- Operasi aritmetika dan logika dilakukan pada unit khusus yang disebut dengan arithmetic-logic unit (ALU)

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jts.ft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 15

... memori ...

- Unit memori terdiri atas beberapa bagian:
 - ◆ bagian penyimpanan perintah dan data disebut internal, main, primary, dan random access memory (RAM)
 - ◆ memori khusus berkecepatan tinggi didalam CPU yang biasa disebut register.
- Data tersimpan dalam register dapat digunakan ribuan kali lebih cepat dibanding data tersimpan dalam RAM.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jts.ft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 16

... memori ...

- Kelemahan register dan RAM adalah pada saat listrik mati, seluruh data yang tersimpan hilang semuanya.
- Untuk kepentingan itu dibutuhkan alat penyimpanan perintah dan data yang tahan lama disebut external atau auxiliary atau memori kedua. Bisa dijumpai berupa:
 - ◆ disk magnetik (harddisk, disket, zip)
 - ◆ disk optik (compact disk)

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jts.ft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 17

Alat peripheral ...

- Penyimpanan eksternal ini merupakan salah satu "alat peripheral."
- Sangat berguna untuk menyimpan data dalam jumlah besar dan jangka panjang.
- Tidak hilang walaupun listrik mati.
- Ribuan kali lebih lambat dari RAM.

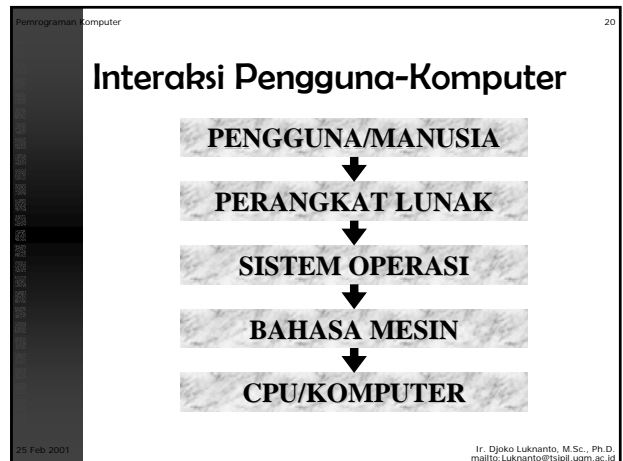
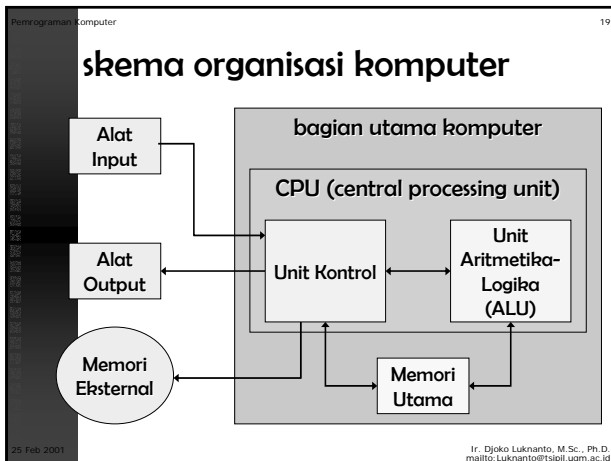
25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jts.ft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 18

... alat peripheral ...

- "Alat peripheral" yang lain digunakan untuk menyalurkan perintah, data, dan hasil hitungan diantara pengguna dan CPU.
- Alat semacam ini disebut alat input-output, dapat berupa console, terminal, scanner, voice input device, printer, dan plotters.
- Fungsinya: untuk mengubah informasi dari bentuk yang difahami pengguna ke bentuk yang dimengerti komputer, dan sebaliknya.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jts.ft.ugm.ac.id



- ### Organisasi memori
- Unit memori komputer terdiri dari alat yang hanya mempunyai 2 keadaan.
 - Jika keadaan pertama difahami sebagai 0, maka keadaan kedua difahami sebagai 1.
 - Lahiriah sebutan sistem binari, yaitu sistem yang hanya menggunakan dua angka binari/binary digits (bits) yaitu 0 dan 1, untuk merepresentasikan informasi dalam komputer.
 - Alat 2 keadaan ini dikelompokkan menjadi sebuah grup yang disebut byte.
- 25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@fkip1.ugm.ac.id

- ### bit-bytes
- Sebuah byte biasanya terdiri dari sejumlah bit tertentu, biasanya delapan.
 - Memory komputer biasanya dinyatakan dalam byte.
 - Satu blok memory sebesar $2^{10} = 1024$ byte, disebut 1Kb.
 - Jadi 512Kb memori adalah 512×1024 byte = $2^9 \times 2^{10} = 2^{19}$ byte = $2^{19} \times 2^3 = 2^{22}$ bit atau 4.194.304 bit.
- 25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@fkip1.ugm.ac.id

- ### word
- Beberapa byte memori biasanya dikelompokkan dalam sebuah word.
 - Jumlah bit sebuah word biasanya sama dengan jumlah bit dalam register CPU.
 - Jadi ukuran word, berbeda untuk berbagai jenis komputer, ukuran yang umum adalah 16 bit (= 2 byte), 32 bit (= 4 byte), 64 bit (= 8 byte), atau 128 bit (= 16 byte).
- 25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@fkip1.ugm.ac.id

- ### address
- Setiap kelompok bit baik berupa: byte maupun word didalam komputer, selalu mempunyai alamat/address.
 - Alamat ini memungkinkan kita untuk menyimpan dan mengambil informasi dari byte dan word yang ada.
- 25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@fkip1.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 25

Sistem binari: 0 1

alamat/address

0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0

0 0 # 0 0 # 0 0 # 0 0

1 byte = 8 bit 1 byte = 8 bit

1 word = 2 byte = 16 bit

1 word = 4 byte = 32 bit

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:Luknanto@fkip.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 26

Sistem bilangan

- Sistem bilangan yang biasa kita gunakan adalah sistem bilangan desimal atau basis 10, yaitu menggunakan 10 angka untuk membentuk bilangan.
- Nilai angka dalam bilangan tergantung letaknya dalam bilangan tersebut

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@fkip.ugm.ac.id>

Pemrograman Komputer 27

Sistem bilangan desimal

- Angka yang digunakan: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
- 485
 - ◆ angka 4 diinterpretasikan sebagai 4 ratusan
 - ◆ angka 8 diinterpretasikan sebagai 8 puluhan
 - ◆ angka 5 diinterpretasikan sebagai 5 satuan
- Dalam bentuk panjang
 - ◆ $(4 \times 100) + (8 \times 10) + (5 \times 1)$
 - ◆ $(4 \times 10^2) + (8 \times 10^1) + (5 \times 10^0)$

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@fkip.ugm.ac.id>

Pemrograman Komputer 28

Sistem bilangan binari

- Angka yang digunakan: 0,1
- 101_2
 - ◆ $(1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
 - ◆ $(1 \times 4) + (0 \times 2) + (1 \times 1)$
 - ◆ = 5 (desimal)
- 111010_2
 - ◆ $(1 \times 2^5) + (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$
 - ◆ $(1 \times 32) + (1 \times 16) + (1 \times 8) + (0 \times 4) + (1 \times 2) + (0 \times 1)$
 - ◆ = 58 (desimal)

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@fkip.ugm.ac.id>

Pemrograman Komputer 29

Sistem bilangan octal

- Angka yang digunakan: 0,1,2,3,4,5,6,7
- 1703_8
 - ◆ $(1 \times 8^3) + (7 \times 8^2) + (0 \times 8^1) + (3 \times 8^0)$
 - ◆ $(1 \times 512) + (7 \times 64) + (0 \times 8) + (3 \times 1)$
 - ◆ = 963 (desimal)

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@fkip.ugm.ac.id>

Pemrograman Komputer 30

Sistem bilangan hexadecimal

- Angka yang digunakan: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A(10),B(11),C(12),D(13),E(14),F(15)
- $5E4_{16}$
 - ◆ $(5 \times 16^2) + (E \times 16^1) + (4 \times 16^0)$
 - ◆ $(5 \times 256) + (14 \times 16) + (4 \times 1)$
 - ◆ = 1508 (desimal)

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@fkip.ugm.ac.id>

Representasi numeris sistem bilangan

Desimal	Binari	Octal	Hexadesimal
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12

Penyimpanan data

- Integer (bilangan utuh)
 - disimpan dalam memori 1 word
 - andaikan bilangan utuh 58 (=111010₂) akan disimpan dalam komputer 1 word = 16 bit
 - maka 16 bit harus digunakan untuk menyimpannya sbb:

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0

Bilangan utuh pos. dan neg.

- bilangan negatif harus pula dapat direpresentasikan kedalam memori komputer.
- salah satu cara yang biasa dilakukan adalah dengan cara komplement-dua.
- dalam skema ini, bilangan positif direpresentasikan dengan cara yang dijelaskan didepan.
- bit paling kiri harus = 0 untuk menunjukkan bilangan positif

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0

Bilangan utuh negatif

- Representasi bilangan utuh negatif $-n$, dilakukan dengan merepresentasikan bilangan positifnya n , dgn melakukan:
 - komplementnya
 - mengubah setiap angka 0 menjadi 1
 - mengubah setiap angka 1 menjadi 0
 - kemudian tambahkan 1 kepada komplementnya

... Bilangan utuh negatif

- Representasi bilangan utuh negatif -58 , dilakukan dengan merepresentasikan bilangan positifnya 58, dgn melakukan:
 - bilangan positif 58

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0
 - komplementnya

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1
 - kemudian tambahkan 1 kepada komplementnya (menjadi -58)

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0

Bilangan utuh positif terbesar

- Ukuran word yang tetap, membatasi bilangan utuh yang bisa disimpan.
 - untuk word 16 bit, bilangan positif terbesar:
 $0111111111111111_2 = 2^{15} - 1 = 32767$
 - untuk word 16 bit, bilangan negatif terbesar:
 $1000000000000000_2 = -2^{15} = -32768$

Pemrograman Komputer 37

Bilangan utuh positif terbesar

- untuk word 32 bit, bilangan positif terbesar:
 $01111111111111111111111111111111_2 = 2^{31} - 1 = 2147483647$
- untuk word 32 bit, bilangan negatif terbesar:
 $10000000000000000000000000000000_2 = -2^{31} = -2147483648$

Untuk bilangan diluar kisaran tersebut akan terjadi keadaan yang disebut dengan overflow

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 38

Bilangan real/pecah, desimal

- Representasi bilangan real/pecah tidak berbeda jauh dengan bilangan utuh.
- Angka di kiri tanda pecahan dikalikan dengan pangkat positif dari 10.
- Angka di kanan tanda pecahan dikalikan dengan pangkat negatif dari 10.
- Jadi 56.317, direpresentasikan sebagai:
 - ◆ $(5 \times 10^1) + (6 \times 10^0) + (3 \times 10^{-1}) + (1 \times 10^{-2}) + (7 \times 10^{-3})$

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id>

Pemrograman Komputer 39

Bilangan real/pecah, binari

- Angka di kiri tanda pecahan dikalikan dengan pangkat positif dari 2.
- Angka di kanan tanda pecahan dikalikan dengan pangkat negatif dari 2.
- Jadi 110.101, direpresentasikan sebagai:
 - ◆ $(1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) + (1 \times 2^{-1}) + (0 \times 2^{-2}) + (1 \times 2^{-3})$
 - ◆ $4 + 2 + 0 + 0.5 + 0 + 0.125 = 6.625_{10}$

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id>

Pemrograman Komputer 40

Mantissa/Bagian pecahan

- $110.101_2 = 6.625_{10}$ dapat ditulis sebagai $0.110101_2 \times 2^3$, sehingga bagian tertentu dari word dapat digunakan untuk:
 - ◆ menyimpan mantissa atau bagian pecahan 0.110101_2
 - ◆ dan bagian eksponen, $3_{10} = 11_2$
- pada word 32 bit, maka 24 bit untuk mantissa dan 8 bit untuk eksponen dapat ditulis sbg:
 $011010100000000000000000000011$

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id>

Pemrograman Komputer 41

Overflow

- karena ukuran word yang sudah tertentu, terdapat kemungkinan eksponen tidak mampu merepresentasikan bilangan tertentu, hal ini disebut overflow.
- terdapat pula suatu bilangan yang representasinya pada bagian mantissa tidak cukup disimpan dgn ukuran word tertentu.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id>

Pemrograman Komputer 42

Error pembulatan

- kita tinjau bilangan desimal 0.7, yang representasi binarinya adalah $(0.101100110011001100\dots)_2$ dengan blok 0110 berulang tanpa henti.
- Jika dihentikan pada bit ke 24 dan dipotong yaitu $(0.10110011001100110011001100)_2$ sama dengan 0.6999999284744263_{10}
- Jika dihentikan pada bit ke 24 dan dibulatkan yaitu $(0.10110011001100110011010)_2$ sama dengan 0.7000000476837159_{10}

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. <mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id>

Pemrograman Komputer 43

Nilai logikal

- Komputer tidak hanya memproses bilangan tetapi juga data boolean/logikal (true atau false), data karakter, dan data non-numeris lainnya.
- Nilai logikal sangat mudah ditangani yaitu false ditulis sebagai 0 dan true ditulis sebagai 1.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:luknanto@fkip1.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 44

Nilai karakter

- Representasi karakter didalam komputer mengikuti dua skema standar:
 1. ASCII (American Standard Code for Information Exchange)
 2. EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:luknanto@fkip1.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 45

ASCII & EBCDIC

Karakter	ASCII		EBCDIC	
	Desimal	Binari-8 bit	Desimal	Binari-8 bit
A	65	01000001	193	11000001
B	66	01000010	194	11000010
C	67	01000011	195	11000011
D	68	01000100	196	11000100
E	69	01000101	197	11000101
F	70	01000110	198	11000110
G	71	01000111	199	11000111
H	72	01001000	200	11001000
I	73	01001001	201	11001001
J	74	01001010	209	11010001
K	75	01001011	210	11010010
L	76	01001100	211	11010011
M	77	01001101	212	11010100
N	78	01001110	213	11010101
O	79	01001111	214	11010110

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:luknanto@fkip1.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 46

Pemrosesan Perintah

- Selain data, perintah juga harus disimpan dalam komputer.
- Misalkan kita punya 3 bilangan $8 = 1000_2$, $24 = 11000_2$, $58 = 111010_2$, disimpan dalam memori dengan alamat 4, 5, 6.
- Kita ingin mengalikan bilangan pertama & kedua, kemudian menambah dengan bilangan ketiga.
- Hasilnya disimpan di memori word nomor 7.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:luknanto@fkip1.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 47

... proses perintah ...

Alamat	Memori-16 bit	Desimal
0	...	
1	...	
2	...	
3	...	
4	0000000000001000	8
5	0000000000011000	24
6	0000000000111010	58
7	...	hasil

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:luknanto@fkip1.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 48

... langkah-langkah perintah ...

1. Copy isi dari memori word 4, masukkan kedalam register akumulator dari ALU.
2. Copy isi dari memori word 5, hitung perkaliannya dengan nilai dalam register akumulator.
3. Copy isi dari memori word 6, tambahkan kedalam register akumulator.
4. Simpan hasil yang ada di akumulator kedalam memori word 7.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D. mailto:luknanto@fkip1.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 49

Alamat & Perintah

- Alamat, harus diubah ke binari
 - ◆ $4 = 100_2$
 - ◆ $5 = 101_2$
 - ◆ $6 = 110_2$
 - ◆ $7 = 111_2$
- Perintah, harus diubah ke binari
 - ◆ $LOAD = 16 = 10000_2$
 - ◆ $STORE = 17 = 10001_2$
 - ◆ $ADD = 35 = 100011_2$
 - ◆ $MULTIPLY = 36 = 100100_2$

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 50

Perintah bahasa mesin

No.	Perintah	Alamat operan
1	00010000	00000100
2	00100100	00000101
3	00100011	00000110
5	00010001	00000111

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 51

Bahasa assembly

- Pada era komputer awal, perintah tersebut harus ditulis dengan bahasa assembly (dibawah high-level language) menjadi:
 1. LOAD A
 2. MULTIPLY B
 3. ADD C
 4. STORE X
- Bhs assembly diatas harus diubah menjadi bahasa mesin dengan perangkat lunak yang disebut "assembler"

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 52

High-level language

- Sekarang perintah tersebut ditulis dengan high-level language, misal FORTRAN, menjadi:
 - ◆ $X = A * B + C$
- Perintah ini harus diubah kedalam bahasa mesin dengan menggunakan perangkat lunak yang disebut "compiler."

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 53

Compiler vs Interpreter

- Contoh diatas menggunakan compiler untuk menghasilkan "object program" dalam bhs mesin.
- Ada jenis bahasa yang tidak menggunakan "compiler" namun "interpreter"
- Interpreter menterjemahkan high-level language ke bhs mesin baris demi baris, kemudian langsung dikerjakan, tanpa menghasilkan suatu "object program."

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

Pemrograman Komputer 54

Compiler, interpreter, intermediate

- Bhs yang menggunakan interpreter lebih lambat dibandingkan yang menggunakan compiler. Namun biasanya interpreter lebih interaktif dan mudah.
- Ada bahasa yang menghasilkan "intermediate code" yang kemudian dapat diproses dengan interpreter ataupun compiler.

25 Feb 2001 Ir. Djoko Luknanto, M.Sc., Ph.D.
mailto:Luknanto@jtsft.ugm.ac.id

