

Gambaran Umum

Dasar Algoritma dan Pemrograman

Eka Maulana, ST, MT, MEng.

1

Elemen Komputer → Software

program (kumpulan instruksi) untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan komputer.

- **Dulu**, penyusunan program (programming) dilakukan dengan menyusun instruksi berupa deretan bilangan biner (0 dan 1).
- **Sekarang**, programming dilakukan dengan cara lebih mudah dengan menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi, seperti Pascal, FORTRAN, C, Basic, dan lain-lain.

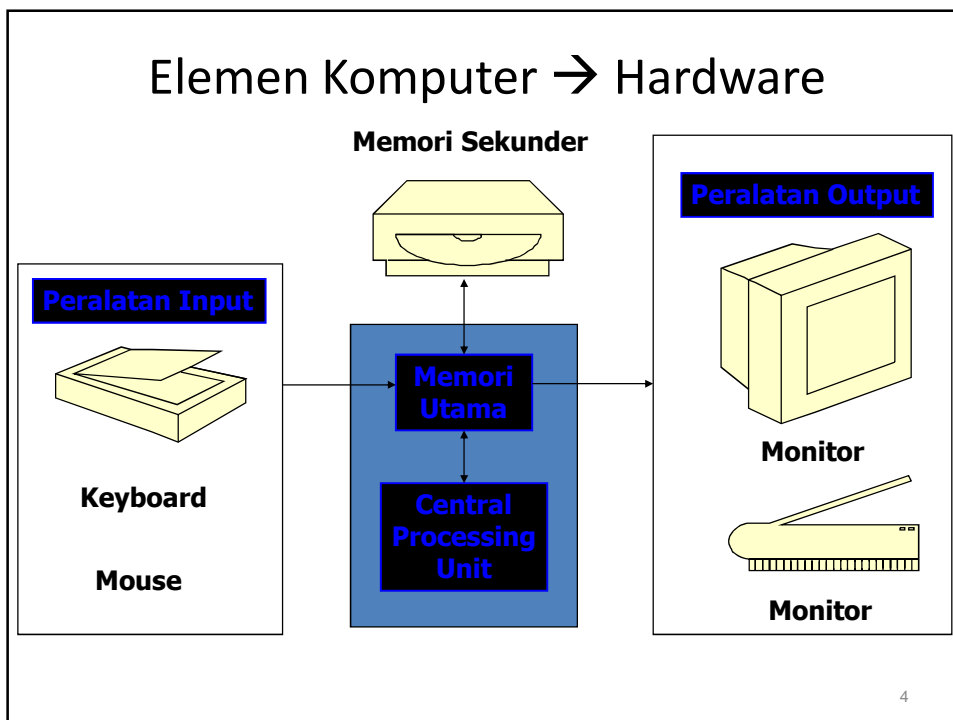
2

Bahasa Tingkat Tinggi

Bahasa Tingkat Tinggi	Tujuan Awal
C	Untuk menulis software sistem
C++	Perluasan dari C yang juga mendukung pemrograman berorientasi obyek
Ada	Bahasa yang digunakan di Departemen Pertahanan Amerika untuk mengembangkan sistem terdistribusi real time
Lisp	Untuk menulis aplikasi kecerdasan buatan
Pascal	Untuk melatih pelajar menulis program secara hati-hati dan terstruktur
Fortran	Untuk menulis aplikasi teknik dan sains
Basic	Bahasa sederhana untuk dipelajari di sekolah-sekolah
Cobol	Untuk menulis aplikasi pengolahan data bisnis

3

Elemen Komputer → Hardware



4

Memori (1)

- Memori terdiri atas banyak sel. Masing-masing sel memiliki alamat dan isi.
 - Alamat: mengidentifikasi lokasi setiap sel di dalam memori.
 - Isi: merepresentasikan data yang tersimpan dalam sel memori.
- Setiap sel memori terdiri atas kumpulan bit (bernilai 0 atau 1). Satu sel memori bisa menyimpan 8, 16 atau 32 bit, tergantung pada tipe komputer.
- Penyimpanan data ke dalam memori dilakukan dengan menset nilai 0 atau 1 ke dalam sel-sel memori, sehingga merusak isi dari sel memori sebelumnya.
- Pengambilan data dari memori dilakukan dengan menyalin pola 0 atau 1 dari sel memori, tanpa merusak isi dari sel memori sebelumnya.

5

Memori (2)

- Memori utama menyimpan baik program maupun data. Ada dua tipe memori utama:
 - Random Access Memori (RAM).
 - Menyimpan program dan data secara sementara, yaitu pada saat program dan data tersebut sedang dieksekusi oleh komputer.
 - Semua yang tersimpan di dalam RAM akan hilang pada saat komputer dimatikan.
 - Read-Only Memory (ROM).
 - Menyimpan program dan data secara permanen.
 - Komputer hanya dapat membaca isi ROM, tetapi tidak dapat menuliskan isi baru ke dalam ROM.
 - Isi ROM tidak akan hilang pada saat komputer dimatikan.
 - ROM biasanya diisi oleh pabrik komputer dengan instruksi start-up dan instruksi kritis yang lain.
- Memori sekunder memiliki kemampuan penyimpanan data secara semi permanen. Contoh: floppy disk, hard disk, flash disk, CD.

6

Central Processing Unit (CPU)

- CPU memiliki dua peran:
 - Mengkoordinasi semua operasi komputer
 - Untuk memproses program yang tersimpan di memori utama, CPU melakukan langkah-langkah berikut:
 - menjemput rangkaian instruksi sesuai dengan urutannya
 - Menginterpretasikan instruksi dan menentukan apa saja yang seharusnya dilakukan
 - Menjemput data jika dibutuhkan
 - Melakukan manipulasi terhadap data dengan operasi yang sesuai.
 - Melakukan operasi aritmetika dan logika
 - Operasi aritmetika seperti penambahan, pengurangan, perkalian, dll
 - Operasi logika seperti lebih besar, lebih kecil, sama dengan, dll.

7

Peralatan Input/Output

- Peralatan Input/Output digunakan oleh user untuk berkomunikasi dengan komputer, sehingga user dapat memasukkan data yang diperlukan untuk komputasi melalui peralatan input dan user dapat melihat hasil komputasi melalui peralatan output.
- Dalam program aplikasi pengolah kata seperti Ms. Word, user bisa mengetikkan laporan melalui keyboard dan user bisa melihat hasil ketikannya di monitor.
- Contoh peralatan input: keyboard, mouse, scanner.
- Contoh peralatan output: printer, monitor.

8

Jaringan Komputer

- Seringkali beberapa komputer dihubungkan dalam suatu jaringan komputer, sehingga user-user komputer bisa mengakses secara bersama hard disk, printer, maupun resource yang lain.
- Komputer yang mengontrol akses terhadap resource yang digunakan secara bersama disebut server.
- Jika komputer-komputer yang terhubung hanya mencakup area lokal, misalnya dalam satu gedung, maka jaringan tersebut disebut jaringan komputer lokal (local area network/LAN).
- Komputer-komputer yang terhubung bisa juga mencakup area di seluruh dunia, misalnya jutaan komputer di seluruh dunia dapat mengakses secara bersama sistem mail elektronik. Jaringan mendunia seperti ini disebut internet.
- Komputer di rumah pun bisa terhubung ke internet melalui modem dan saluran telepon. Modem (modulator/demodulator) adalah alat yang dapat mengkonversi data komputer biner ke dalam tone audio, yang selanjutnya bisa ditransmisikan ke komputer lain melalui saluran telepon. Di komputer penerima, data dikonversi oleh modem ke dalam bentuk data biner supaya bisa diproses lebih lanjut.

9

Gambaran Umum Bahasa Pemrograman

- Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menulis program komputer dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:
 - Bahasa mesin
 - Bahasa tingkat tinggi
- Bahasa pemrograman yang dimengerti oleh komputer adalah bahasa mesin. Setiap instruksi bahasa mesin terdiri dari rangkaian bilangan biner 0 dan 1. Sebagai contoh, untuk merepresentasikan rumus berikut:

$Total_harga_barang = harga\ barang + pajak$

Program bahasa mesin yang harus ditulis adalah:

0010 0000 0000 0100

0100 0000 0000 0101

0011 0000 0000 0110

Pada contoh instruksi di atas, baik jenis operasi yang dilakukan maupun alamat dari data-data yang digunakan, semua dinyatakan dalam bilangan biner. Bahasa seperti ini, meskipun sangat mudah dipahami oleh komputer, tetapi sangat sulit dipahami oleh manusia.

10

Gambaran Umum Bahasa Pemrograman

- Dalam bahasa tingkat tinggi, instruksi-instruksi yang digunakan mirip dengan bahasa yang digunakan manusia sehari-hari. Contoh instruksi dalam bahasa tingkat tinggi:

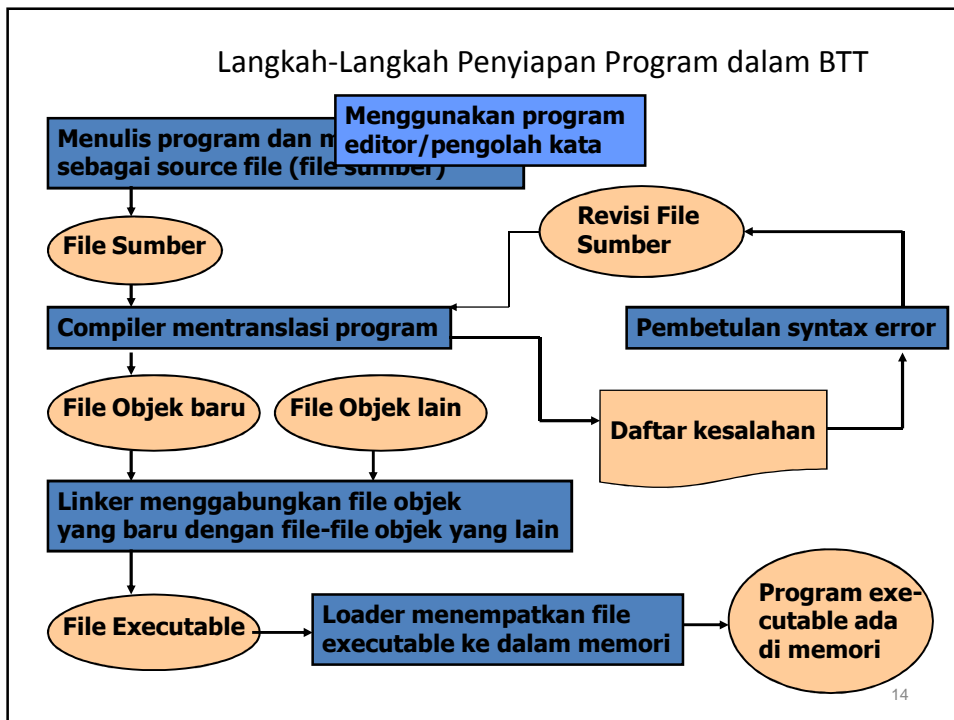
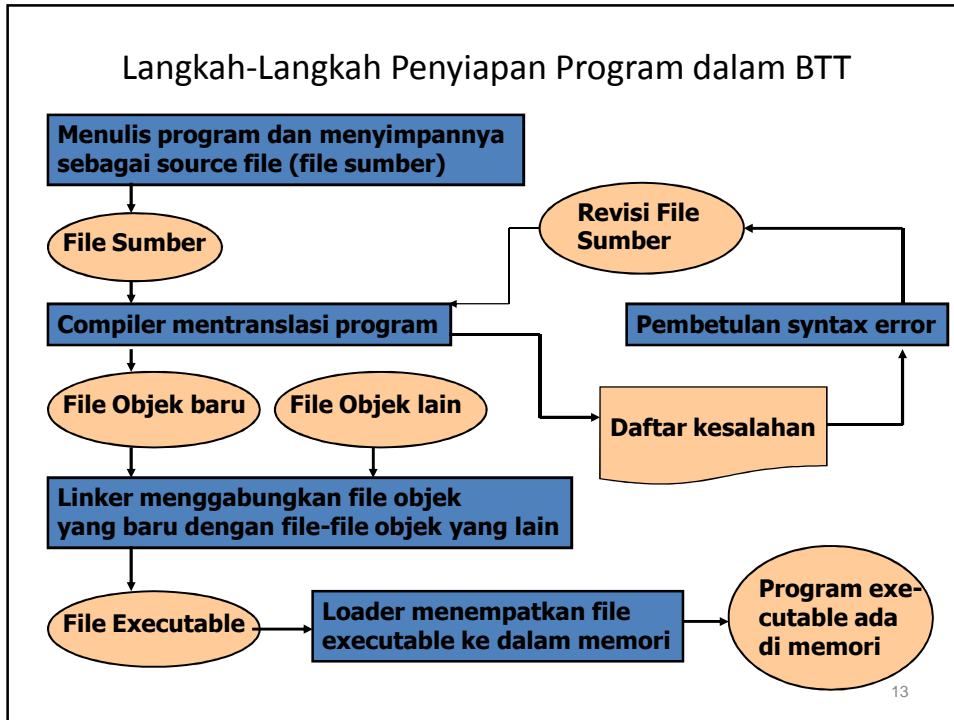
$$\text{Total_harga_barang} = \text{harga barang} + \text{pajak};$$
Instruksi tersebut berarti “Menambah nilai harga_barang dengan pajak, serta menyimpan hasilnya di dalam total_harga_barang”.
Pada contoh di atas, jenis operasi yang dilakukan ditulis dengan simbol '+', dan alamat dari data yang digunakan dinyatakan dengan nama deskriptif (harga_barang, pajak, total_harga_barang).
- Suatu bahasa tingkat tinggi memiliki standard bahasa yang mendeskripsikan aturan (syntax) dari bahasa tersebut. Setiap instruksi yang ditulis menggunakan bahasa tingkat tinggi harus mematuhi syntax yang telah ditetapkan.

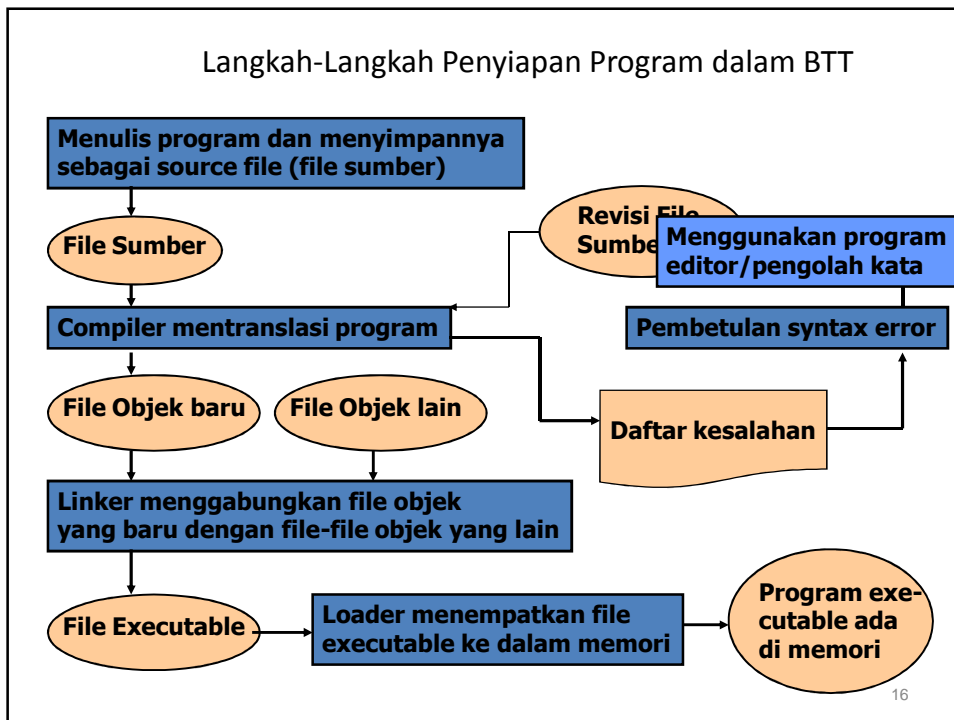
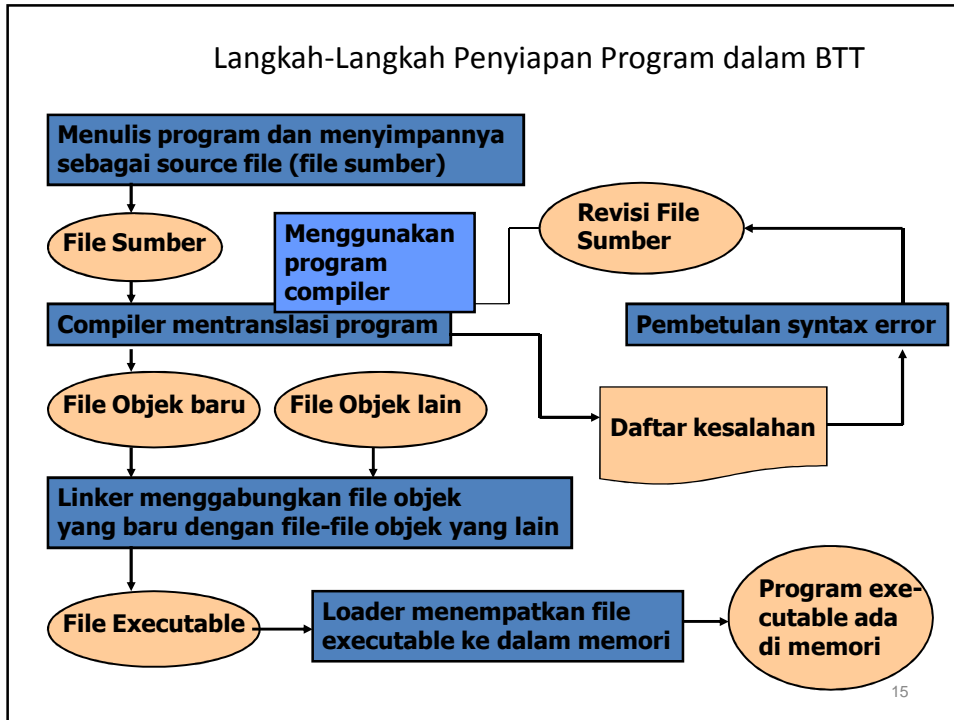
11

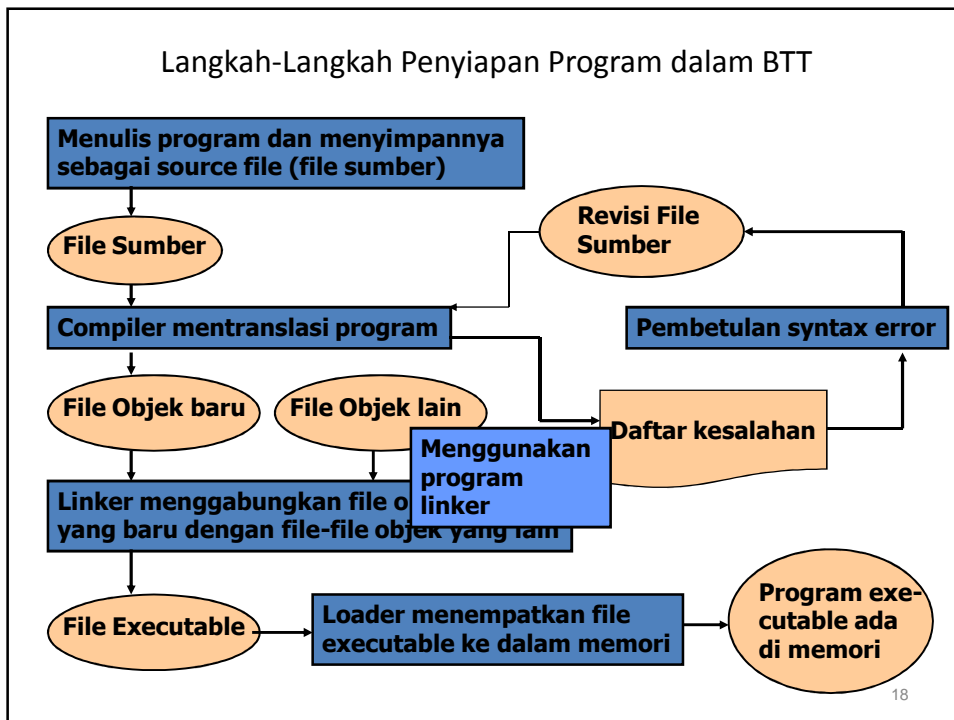
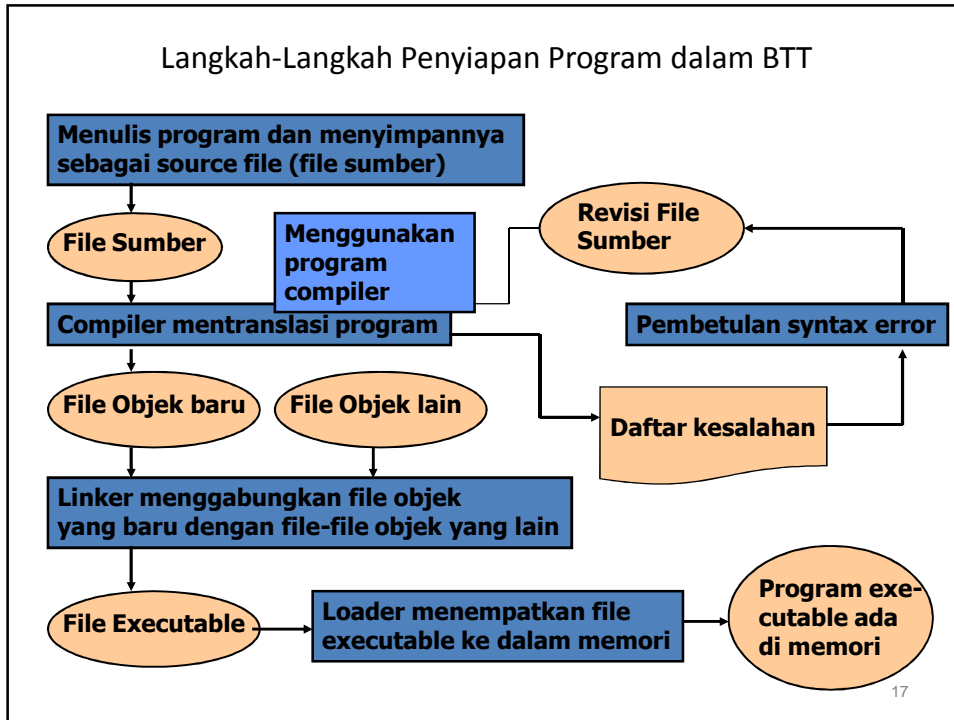
Bahasa Tingkat Tinggi (2)

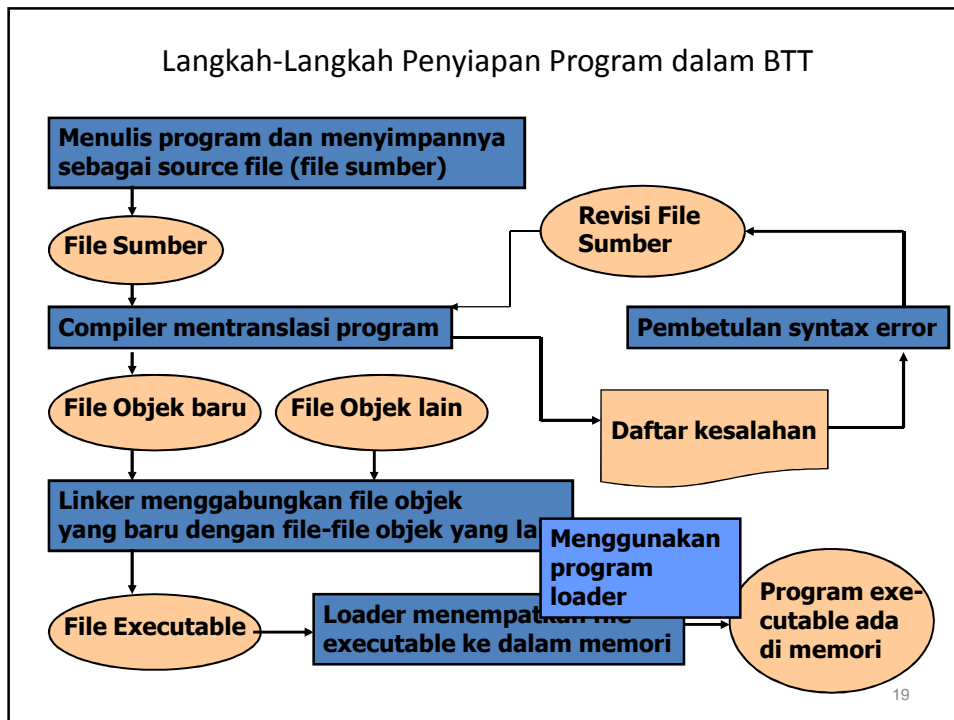
- Kebanyakan bahasa pemrograman digunakan untuk menulis software aplikasi, yaitu software yang melakukan tugas-tugas user. Sebagai contoh: aplikasi perhitungan gaji, aplikasi pemesanan tiket pesawat, dll.
- Bahasa C dan C++, selain digunakan untuk menulis software aplikasi, juga bisa digunakan untuk menulis software sistem, yaitu software yang melakukan tugas-tugas yang diperlukan agar operasi dari sistem komputer bisa berjalan dengan baik.
- Karena komputer hanya bisa mengerti bahasa mesin, maka program yang ditulis dalam bahasa tingkat tinggi (source program/program sumber) harus ditranslasi ke dalam bahasa mesin (object program/program objek) sebelum dieksekusi.

12



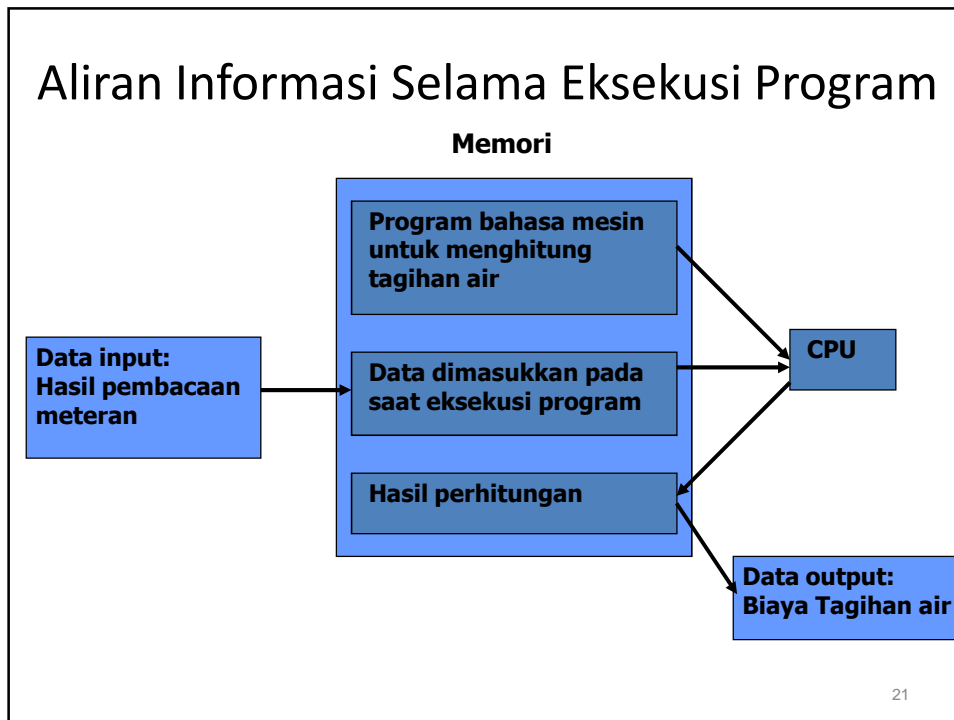






- Dalam Borland C++, semua program yang dibutuhkan untuk menyusun file executable dengan menggunakan BTT sudah tersedia dalam suatu lingkungan pengembangan program yang terpadu (integrated development environment).

Aliran Informasi Selama Eksekusi Program



Metode Pengembangan Software

- Pemrograman adalah suatu aktifitas pemecahan masalah.
- Metode pemecahan masalah dibahas pada berbagai bidang, misalnya:
 - Di bidang bisnis digunakan pendekatan sistem
 - Di bidang teknik dan sains digunakan metode teknik dan saintifik
 - Di bidang pemrograman digunakan metode pengembangan software
- Langkah-langkah dalam metode pengembangan software:
 1. Menspesifikan kebutuhan masalah -> identifikasi masalah
 2. Menganalisis masalah -> metode penyelesaian terbaik
 3. Merancang/mendesign algoritma untuk menyelesaikan masalah -> Design pemrograman
 4. Mengimplementasikan algoritma -> coding
 5. Mentest dan memverifikasi program -> debugging; testing
 6. Memelihara dan meng-update program -> maintenance

1. Spesifikasi Masalah

- Kita harus dapat menspesifikasikan masalah dengan jelas dan tidak ambiguous dan memiliki pemahaman yang jelas mengenai apa yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
- Kita harus dapat mengeliminasi aspek-aspek yang tidak penting dari masalah.
- Dalam langkah ini, kita mungkin membutuhkan informasi dari orang-orang yang terlibat dalam masalah tersebut.

23

2. Analisis (1)

- Kita harus dapat mengidentifikasi masalah berkaitan dengan:
 - Input
 - Output
 - Kebutuhan tambahan atau batasan dari penyelesaian masalah
 - Format dari output (dalam bentuk tabel, file, atau yang lain)
 - Daftar variabel dan hubungan antar variabel (bisa dinyatakan dalam rumus)
- Tips: Bacalah 'problem statement' (soal) dengan hati-hati agar memiliki pemahaman yang jelas mengenai permasalahan dan agar dapat menentukan input maupun output dengan benar. Kita bisa menggarisbawahi frase di dalam soal yang mengindikasikan input dan output.

24

2. Analisis (2)

- Contoh:
 - Problem:** Hitung dan tampilkan total harga apel jika jumlah kg apel yang dibeli dan harga perkg apel diketahui.
 - Analisis:** Hitung dan tampilkan total harga apel jika jumlah kg apel yang dibeli dan harga perkg apel diketahui.
 - Input:**
 - Jumlah apel yang dibeli (dalam kg) -> kg_beli
 - Harga per kg apel (dalam rupiah) -> harga_kg
 - Output:**
 - Total harga apel (dalam rupiah) -> total
 - Rumus :**
 - $total = harga_kg \times kg_beli$
- Proses pemodelan suatu masalah dengan cara mengekstrak variabel-variabel penting dan hubungan di antara variabel-variabel disebut abstraksi.

25

3. Design

- Dalam tahap design, kita menyusun algoritme (daftar langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah) dan memverifikasi apakah algoritme yang kita susun dapat menyelesaikan masalah sesuai dengan yang kita inginkan.
- Jangan berusaha secara langsung untuk menyelesaikan masalah secara detail pada saat merancang algoritme. Gunakan pendekatan top down design (disebut juga divide and conquer), yaitu pendekatan yang dimulai dengan mendaftar langkah-langkah utama atau submasalah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah utama, selanjutnya diikuti dengan menyusun penyelesaian untuk setiap submasalah.

26

3. Design

- Hampir setiap algoritme komputer terdiri dari submasalah berikut:
 - Memasukkan data
 - Melakukan perhitungan
 - Menampilkan hasil
- Proses penyusunan langkah-langkah penyelesaian untuk setiap submasalah yang berhasil diidentifikasi disebut penghalusan algoritme (algorithm refinement).
- Untuk memverifikasi algoritme dilakukan desk checking, yaitu pemeriksaan setiap langkah dalam algoritme dengan cara mensimulasikan hasil eksekusi algoritme dengan perhitungan manual.

27

4. Implementasi

- Pada tahap ini dilakukan penulisan program, yaitu mengkonversi algoritme yang disusun pada tahap sebelumnya ke dalam bahasa pemrograman yang dipilih.

28

5. Testing

- Setelah program sudah bisa dieksekusi, dilakukan pengetesan program dengan berbagai macam data, sehingga bisa diverifikasi bahwa program sudah bekerja sesuai dengan kebutuhan pada berbagai situasi yang mungkin dihadapi oleh program.

29

6. Pemeliharaan (maintenance)

- Pemeliharaan dan peng-update-an program mencakup modifikasi program untuk menghilangkan error yang sebelumnya tidak terdeteksi dan untuk menjaga agar program tetap up-to-date (sesuai) dengan kebijakan pemerintah ataupun dengan perubahan kebijakan organisasi.
- Beberapa organisasi melakukan pemeliharaan program setiap 5 tahun sekali atau lebih, dan seringkali pemeliharaan program dilakukan oleh orang yang sebelumnya tidak terlibat dalam pengembangan program tersebut. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan dokumentasi terhadap setiap tahap pengembangan software, sehingga proses pemeliharaan program bisa dilakukan dengan baik.

30

Contoh kasus: Konversi Mil ke Kilometer

- Problem :
Dalam kerja praktek anda diminta untuk mempelajari beberapa peta. Peta-peta tersebut ada yang menggunakan satuan mil dan ada yang menggunakan satuan kilometer. Oleh pembimbing kerja praktek, anda diminta untuk mengkonversi semua jarak dalam mil ke dalam kilometer.
- Analisis :
“... Oleh pembimbing kerja praktek, anda diminta untuk mengkonversi semua jarak dalam mil ke dalam kilometer.”
Input :
 Jarak dalam mil -> mil
Output :
 Jarak dalam kilometer -> km
Rumus :
 1 mil = 1.609 km
 jarak_km= jarak_mil * 1.609

31

- 1 mil = 1.609 km
- Mil_per_km=1.609
- Jarak_km = jarak_mil * Mil_per_km
- satu mil setara dengan 1.609 kilometer
- jarak dalam kilometer sama dengan jarak mil dikalikan dengan 1.609

32

- Design :

Algoritme awal :

1. Masukkan jarak dalam mil
2. Konversi jarak dari mil ke kilometer
3. Tampilkan hasil dalam kilometer

Penghalusan algoritme :

1. Masukkan jarak dalam mil
2. Konversi jarak dari mil ke kilometer
 - 2.1. **Jarak dalam kilometer** adalah 1.609 kali jarak dalam mil.
3. Tampilkan hasil **jarak dalam kilometer**

Contoh desk check terhadap algoritma :

Pada langkah 1, dimasukkan jarak 10 mil, langkah 2.1 akan mengkonversinya menjadi 1.609×10 menjadi 16.09 kilometer. Hasil ini akan ditampilkan di langkah 3.

33

- Implementasi :

```

/* Konversi jarak dari mil ke kilometer */
#include <stdio.h>          /* definisi printf, scanf */
#include KM_PER_MIL 1.609 /* konstanta konversi */
int main(void) {
    double mil,           /*input: jarak dalam mil*/
           km;           /*output: jarak dalam km*/
    /* membaca jarak dalam mil */
    printf("Masukkan jarak dalam mil : ");
    scanf("%lf", &mil);
    /* konversi jarak ke kilometer */
    km = mil * KM_PER_MIL;
    /* menampilkan jarak dalam kilometer */
    printf("Hasil konversi adalah %lf kilometer.\n", km);
    return(0);
}

```

Contoh hasil running program :

Masukkan jarak dalam mil : 10.00
 Hasil konversi adalah 16.090000 kilometer

34

- Pengetesan

Untuk memverifikasi bahwa program sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan, cobalah mentest program dengan memasukkan beberapa jarak dalam mil yang lain.

35

Studi Kasus :

- Problem :

Suatu dealer minyak menampung minyak jualannya di dalam drum-drum. Sementara semua pembeli selalu membeli minyak dengan membawa wadah yang sama berupa jerigen. Pemilik dealer agak kesulitan untuk menghitung harga minyak yang dibeli oleh pembeli, karena pembeli selalu membeli minyak dengan satuan jerigen (misalnya 3 jerigen, atau 3.5 jerigen), sementara harga jual yang diketahui adalah rupiah per drum, yaitu 100.000 rupiah per drum. Diketahui bahwa 1 jerigen isinya sama dengan 1/20 drum. Bisakah anda membantu pemilik dealer untuk memudahkan perhitungan harga total minyak yang dijual ke setiap pembeli?

36

Referensi

- Bab 1, “Overview of Computers and Programming”, *Problem Solving and Program Design in C*, Jeri R. Hanly dan Elliot B. Koffman, Addison Wesley, 2002

37

Studi Kasus : (explanation)

- Problem :
 - 1) Suatu dealer minyak menampung minyak jualannya di dalam drum-drum.
 - 2) Sementara semua pembeli selalu membeli minyak dengan membawa wadah yang sama berupa jerigen.
 - 3) Pemilik dealer agak kesulitan untuk menghitung harga minyak yang dibeli oleh pembeli, karena pembeli selalu membeli minyak dengan satuan jerigen (misalnya 3 jerigen, atau 3.5 jerigen), sementara harga jual yang diketahui adalah rupiah per drum, yaitu 100.000 rupiah per drum.
 - 4) Diketahui bahwa 1 jerigen isinya sama dengan $\frac{1}{20}$ drum.
 - 5) Bisakah anda membantu pemilik dealer untuk memudahkan perhitungan harga total minyak yang dijual ke setiap pembeli?

38

- Tujuan: Menghitung harga minyak dalam jiregen dengan konversi rupiah
- Diketahui:
 - 1 drum = 20 jiregen
 - 1 drum = Rp. 100.000
 - $\text{Harga_per_Jiregen} = (\text{Harga drum})/20;$
 - $\text{Harga_per_Jiregen} = 100.000/20 = 5.000;$
- Input: Jumlah pembelian dalam jiregen
- Output: Rupiah untuk pembelian dalam jiregen.

39

1. Input jumlah jerigen
2. Harga per drum = 100.000 rupiah.
3. Rasio jerigen drum =20
4. Hitung harga per jerigen dengan menggunakan rumus : $\text{Harga per jerigen} = \text{harga per drum} / \text{Rasio jerigen drum}$
5. Hitung harga dengan menggunakan rumus : $\text{Harga} = \text{harga per jerigen} * \text{jumlah jerigen}$
5. Tampilkan harga

40

- ❖ Sebuah perusahaan pembuatan kotak kubus dari kaleng menerima hasil pekerjaan dari para pekerjanya. Para kerja hanya mempunyai alat ukur dalam satuan cm, sementara perusahaan harus membeli label barang tersebut dalam satuan liter. Lakukan analisa dan langkah-langkah untuk memudahkan perusahaan tersebut menampilkan label dalam satuan liter!
- ❖ Perusahaan tersebut juga menerima pesanan kotak kubus dengan ukuran yang ditentukan pemesan dalam satuan liter. Pekerja akan diberikan kaleng dengan luas sesuai ukuran yang dibutuhkan ditambah dengan 10%. Bantulah perusahaan tersebut agar dengan mudah dapat memberikan berapa luas bahan yang harus diberikan ke pekerja dalam satuan cm!

41

- Input panjang rusuk dalam cm (r)
- Cari volume dengan rumus $v=r^3$
- Konversi ke Liter dengan rumus $v_liter=v/1000$
- Perusahaan telah mendapatkan label dalam satuan liter, yaitu v_liter .

42