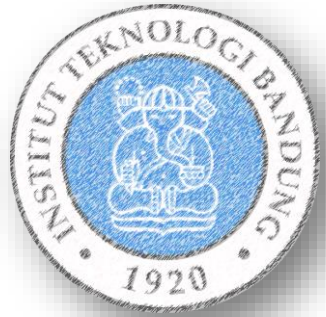


Computing System

Tim Penyusun Materi Pengenalan Teknologi Informasi
Institut Teknologi Bandung © 2018

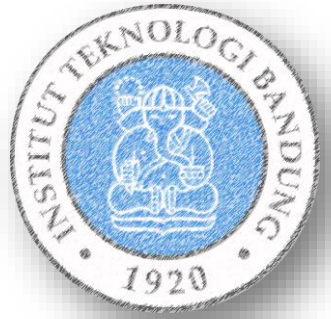




Tujuan Pertemuan

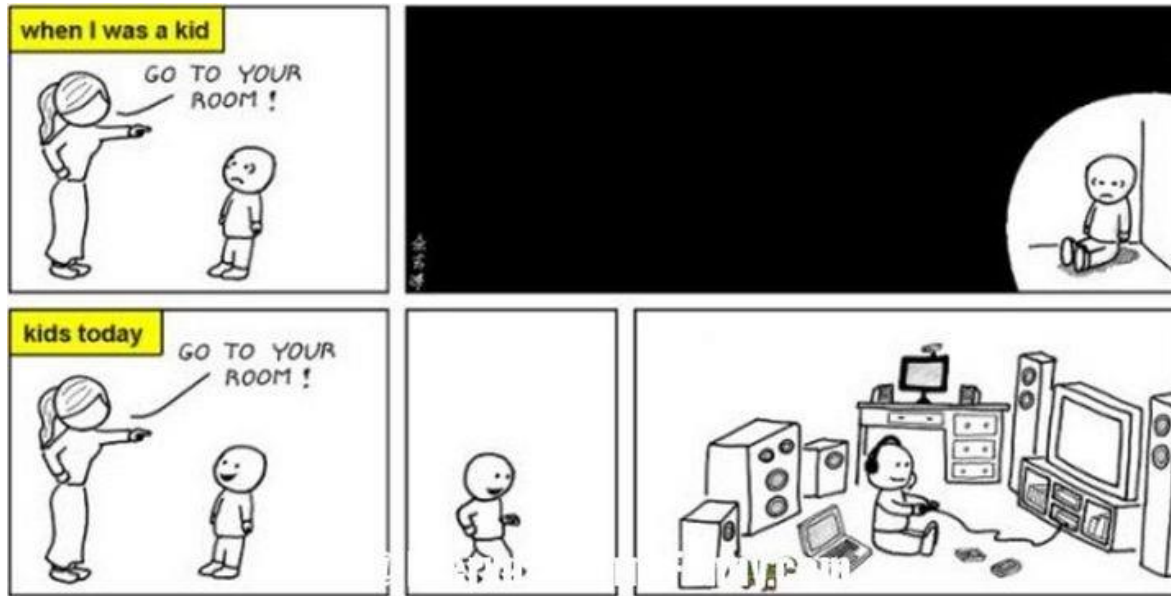
Mahasiswa mampu:

- Menjelaskan peran penting teknologi digital dalam kehidupan
- Menjelaskan dasar struktur, organisasi, dan komponen-komponen hardware internal dan eksternal sistem komputer
- Menjelaskan kategori fundamental software dan peranan sistem operasi pada sistem komputer modern
- Menyebutkan evolusi antarmuka komputer – manusia
- Menjelaskan bagaimana memastikan bahwa semua bagian computing system bekerja dengan baik



Hidup dalam “Dunia Digital”

- Komputer ada di mana-mana
- Hidup kita terpengaruh ketika ada komputer yang tidak bekerja
- Komputer sudah sangat ‘merambah’ dalam kehidupan kita, sehingga kadang kala kita tidak bisa ‘bekerja’ tanpa komputer



Then:

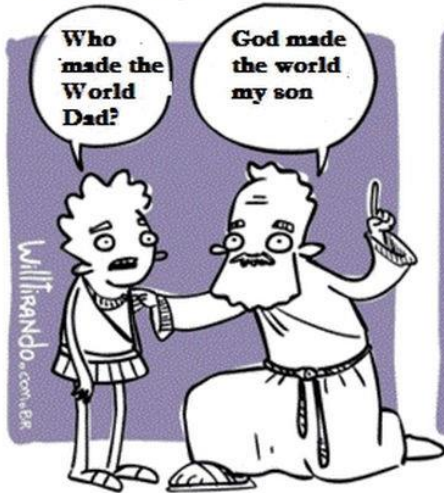


Now:

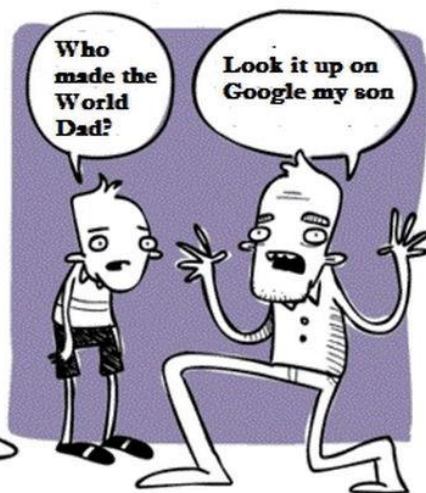


RyanSeby.tumblr.com

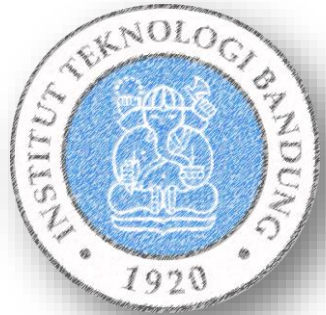
BEFORE

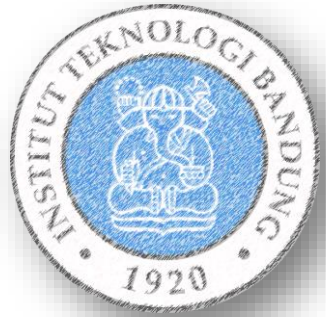


NOW



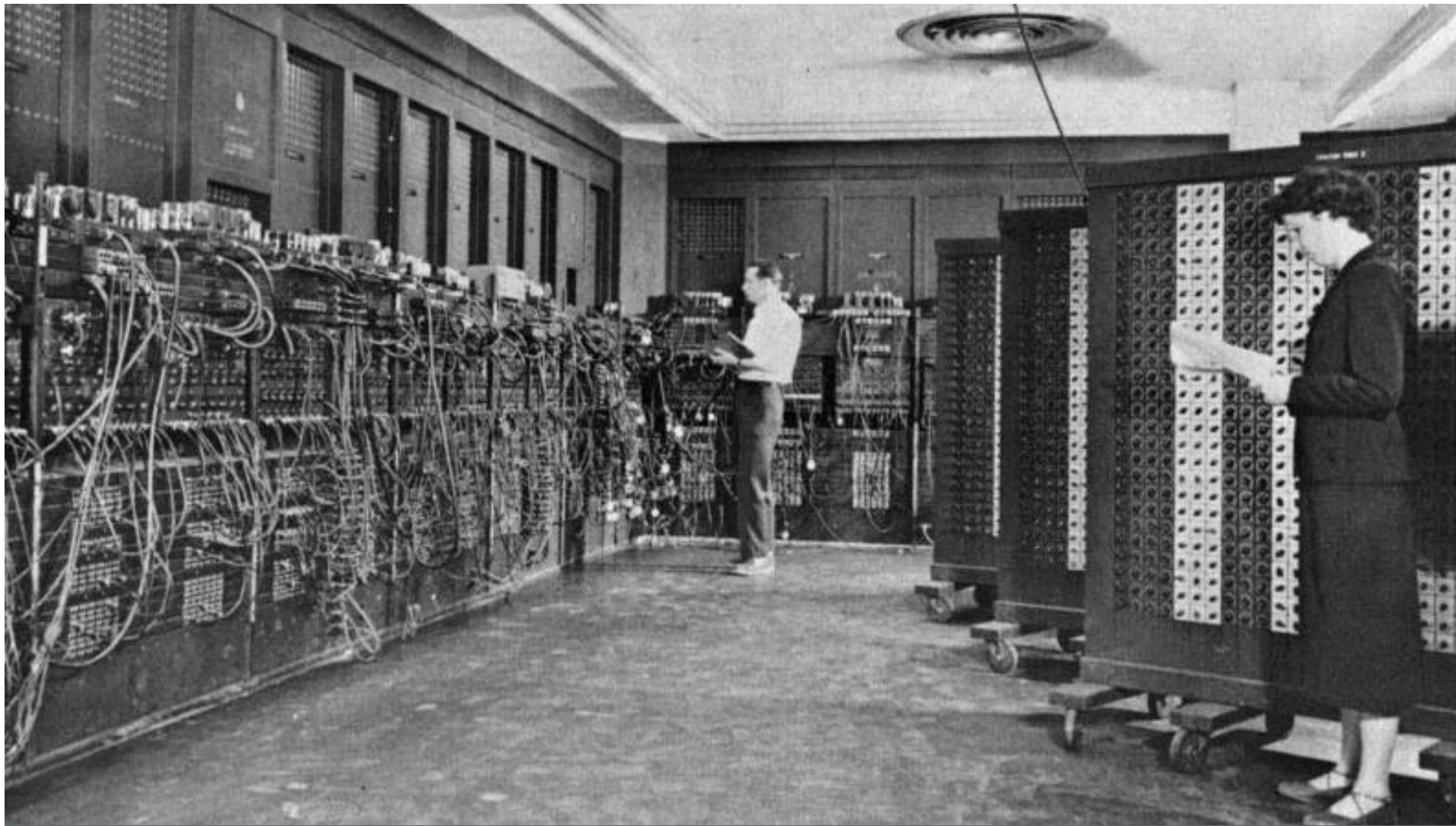
Sumber Gambar:
<https://winkgo.com/20-ways-technology-has-made-our-lives-easier/>





Evolusi Komputer

- Komputer “baru ada”, namun pembangunannya membutuhkan wawasan dan usaha berabad-abad
- Awal peradaban manusia menghitung menggunakan jari atau batu
- Abacus digunakan oleh Babylonians dan Chinese selama ribuan tahun
- Awal abad 19, mulai diperlukan alat kalkulasi yang lebih cepat dan akurat
- Charles Babbage dan Ada Lovelace memimpikan pembangunan ‘Analytical Engine’

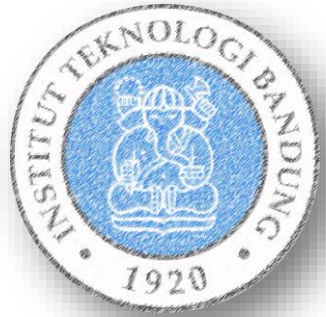


First computer: 1943

Sumber: Computer Science
Advocacy, Code.org

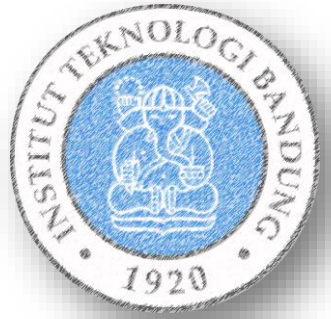


Ada Lovelace



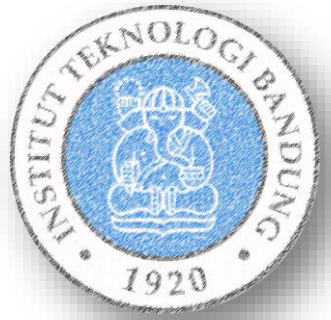
First computer: 1943
First computer program: 1843

Sumber: Computer Science Advocacy, Code.org



Computing System

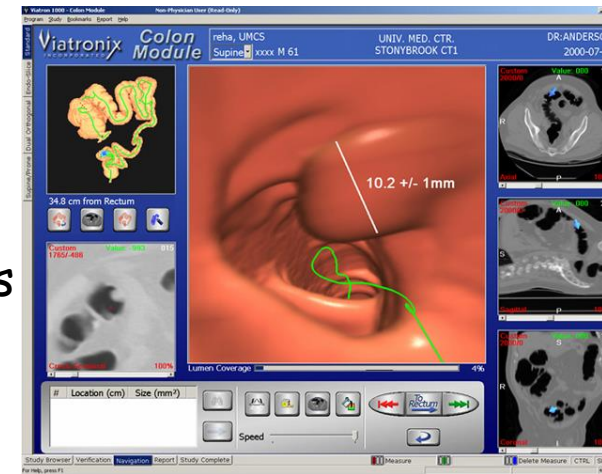
- Computing Devices → perangkat komputasional
- Hardware and Software → Perangkat keras dan perangkat lunak
- Trouble Shooting → memastikan bahwa semua bagian computing system bekerja dengan baik dan sesuai dengan rancangan



Computing Devices

Medicine

- Robotic surgery
- Electronic health records require privacy technologies
- Scientific visualization enables virtual colonoscopy



Credit: University of Utah



Humanities

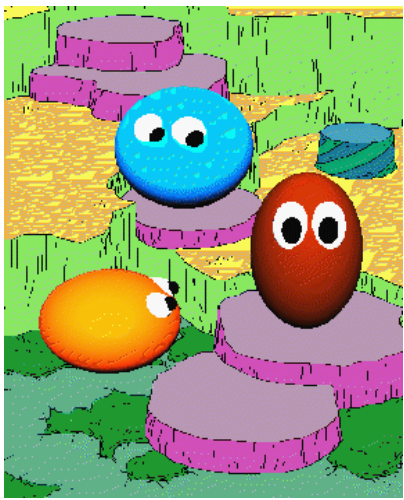
- What do you do with a million books?
Nat'l Endowment for the Humanities
Inst of Museum and Library Services

Law

- Stanford CL approaches include AI, temporal logic, state machines, process algebras, petri nets
- POIROT Project on fraud investigation is creating a detailed ontology of European law
- Sherlock Project on crime scene investigation



Sumber: Computational Thinking for Everyone, Jeannette M. Wing, 2008



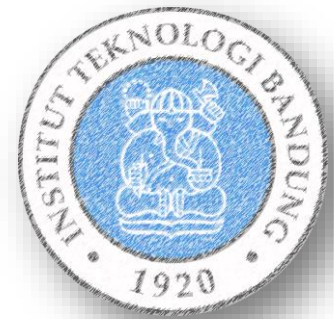
Credit: Carnegie Mellon University

Entertainment

- Games
- Movies
 - Dreamworks uses HP data center to render *Shrek* and *Madagascar*
 - Lucas Films uses 2000-node data center to produce *Pirates of the Caribbean*.



Credit: Dreamworks SKG



Credit: Wikipedia

Arts

- Art (e.g., Robotticelli)
- Drama
- Music
- Photography

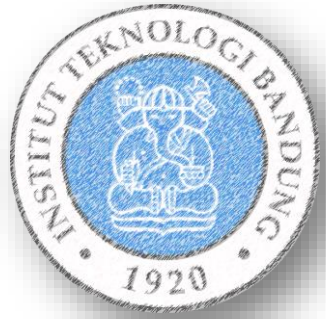


Credit: Christian Moeller

Sports

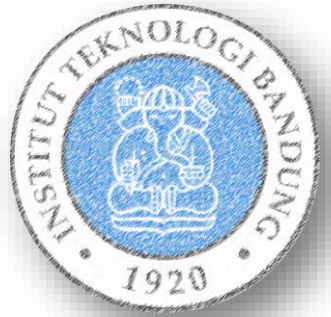
- Lance Armstrong's cycling computer tracks man and machine statistics
- Synergy Sports analyzes digital videos NBA games

Sumber: Computational Thinking for Everyone, Jeannette M. Wing, 2008



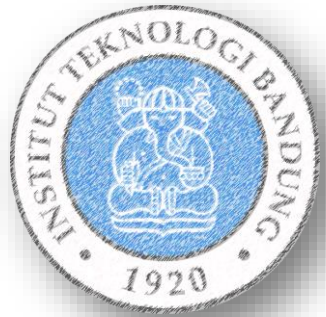
Computing Devices

- Terintegrasi pada sistem lain: biologi, medis, sosial, dll
- Devices dapat berbagai data antara satu dengan yang lain
- Perancangan perangkat ini perlu mempertimbangkan kebergunaan, kebergantungan, keamanan, dan aksesibilitas antara devices dengan sistem lain yang terintegrasi dengannya
- Devices bisa menyatu pada berbagai benda, kendaraan, atau bangunan
→ bisa mengumpulkan dan saling bertukar data, membentuk jaringan satu dengan yang lain (misal: Internet of Things/IoT)
- Video:
 - Internet of Things explained simply.mp4 – Source: Youtube



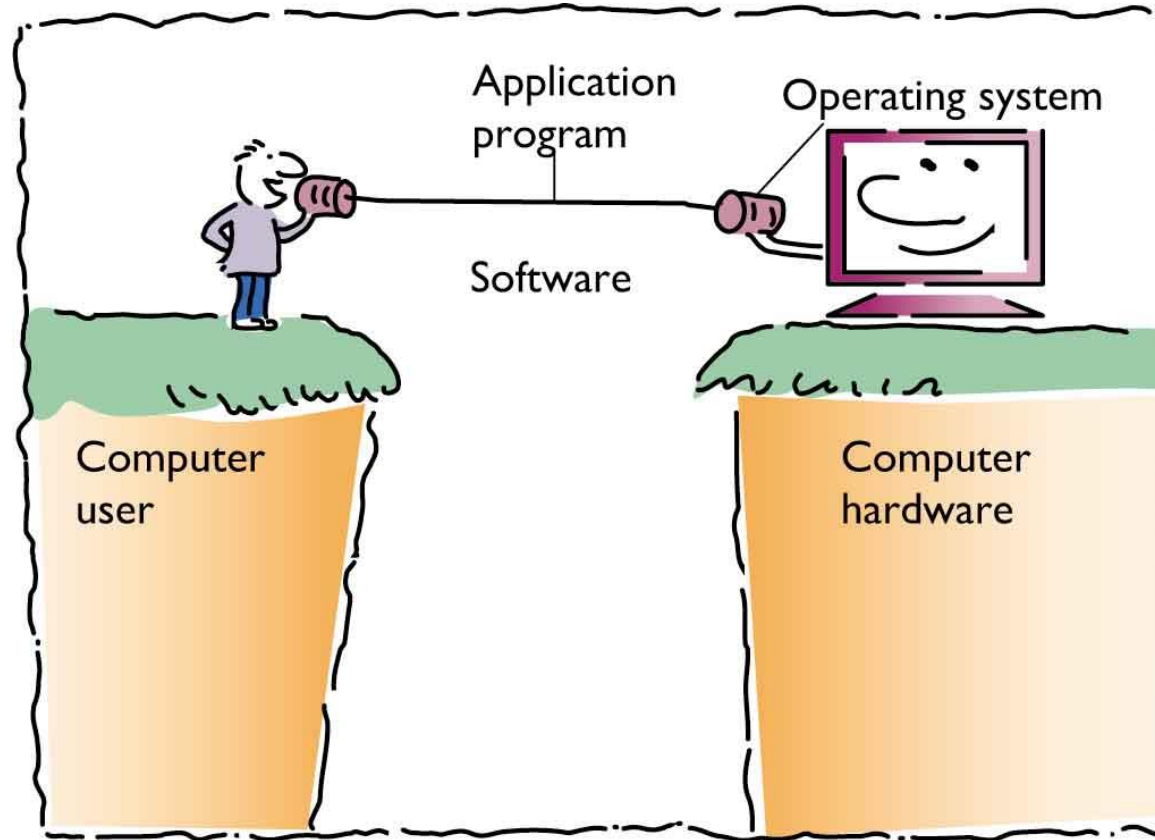
Diskusi

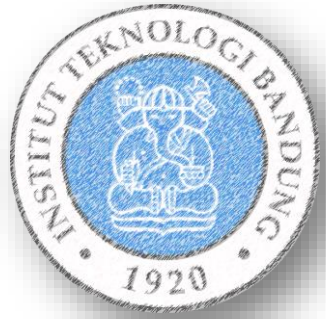
- Silakan berikan contoh lain computing devices yang Anda ketahui!



Perangkat Keras

User – Software – Hardware



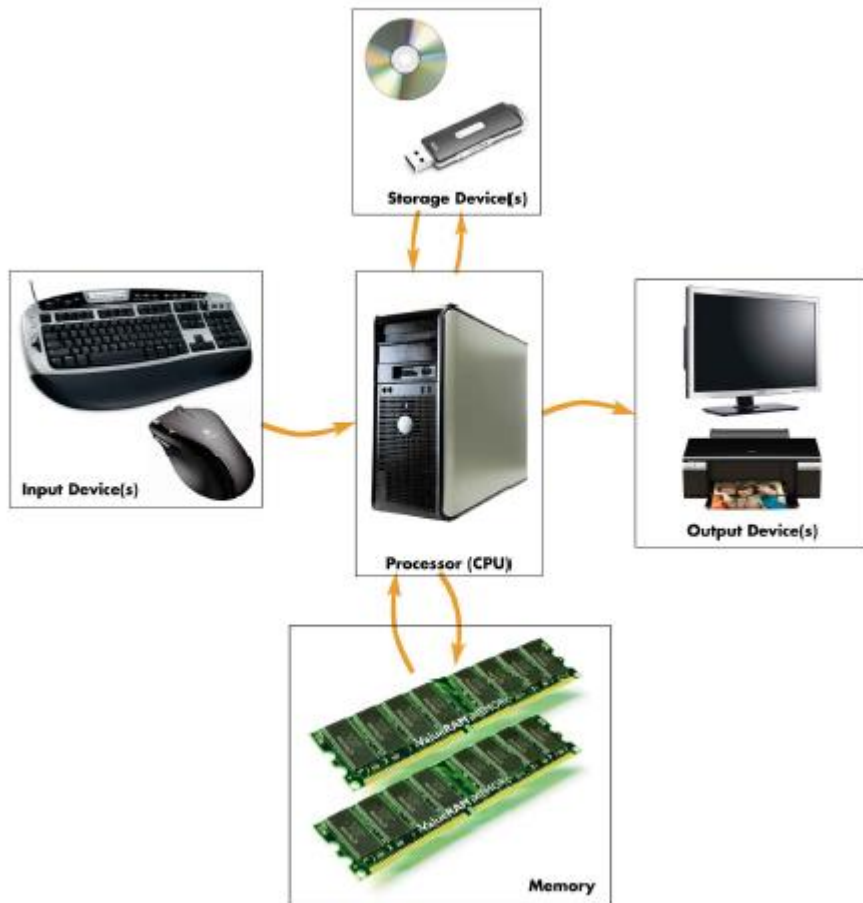


Apa yang dilakukan komputer

Empat operasi dasar:

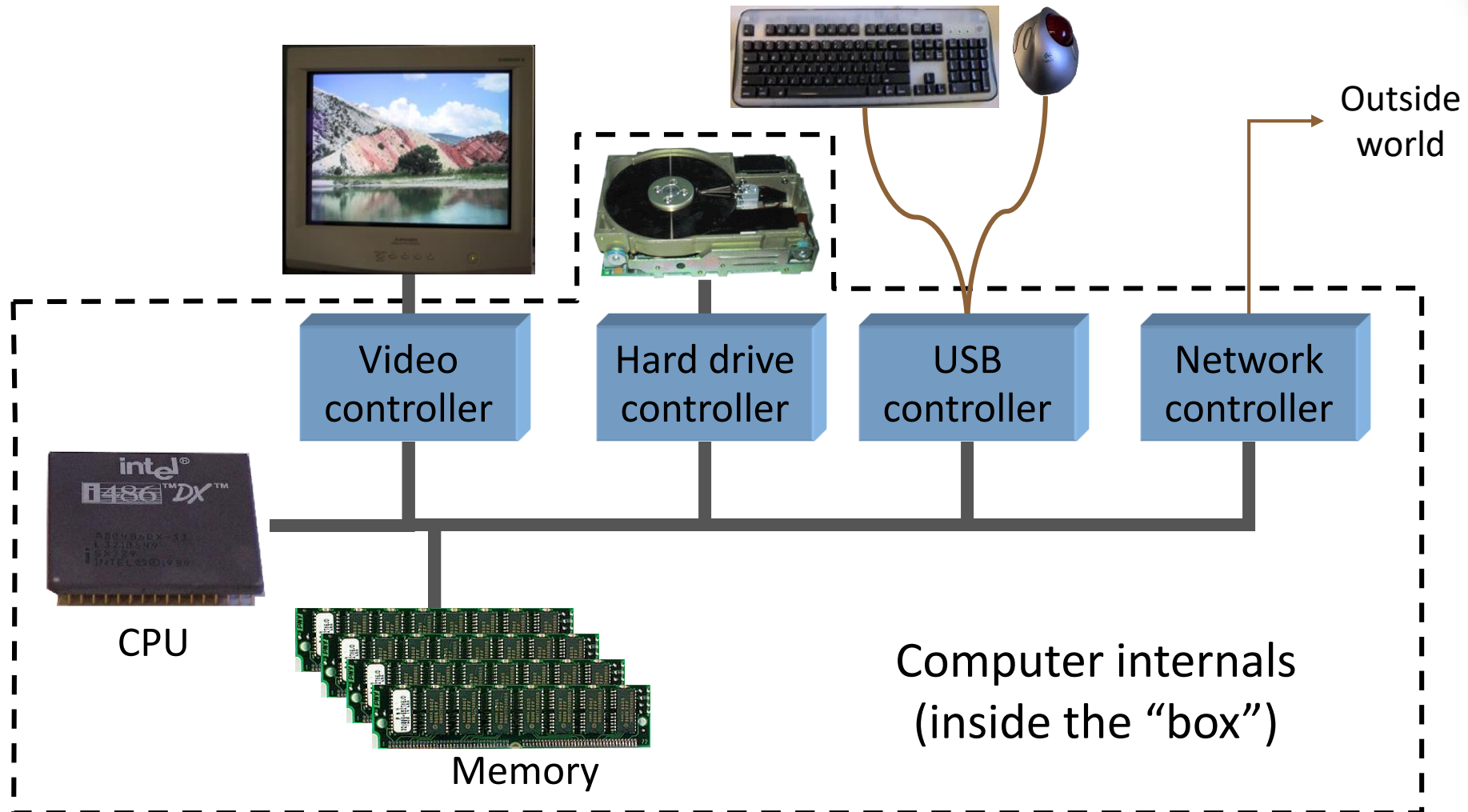
1. Menerima input: menerima informasi dari luar
2. Memproses informasi: menerapkan operasi logika atau aritmetika terhadap informasi yang diperoleh
3. Menghasilkan output: mengkomunikasikan informasi ke dunia luar
4. Menyimpan informasi: Menyimpan dan mengambil informasi dari perangkat memory dan penyimpanan (*memory and storage devices*)

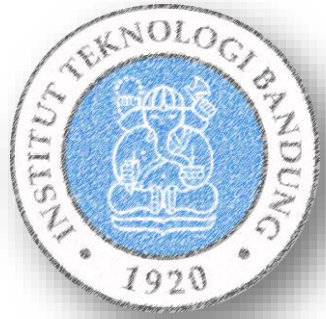
Komponen *Hardware*



- *Input devices* (piranti masukan)
- *Output devices* (piranti Keluaran)
- *Microprocessor* (CPU)
- *Memory dan storage device* (piranti penyimpanan)
 - *Primary storage*
 - *Secondary storage*

The Computer Hardware





The Computer's Core: CPU & Memory

- Sebuah komputer digital adalah koleksi on/off switches yang dirancang untuk men-transformasi informasi dari 1 bentuk ke bentuk lainnya
- Pengguna memberikan komputer dengan suatu pola bit (input) dan komputer mengikuti instruksi untuk mentransformasi input menjadi pola bit yang lain (output) untuk dikembalikan ke pengguna

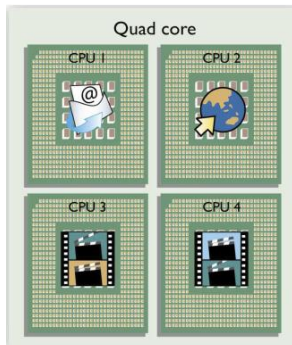
CPU (1)

- CPU sering disebut sebagai “processor”
- Melakukan transformasi dari input ke output
- Interpretasi dan eksekusi instruksi pada program
- Melakukan manipulasi aritmatika dan logik terhadap data
- Berkomunikasi dengan bagian lain dari sistem komputer secara tidak langsung melalui memori



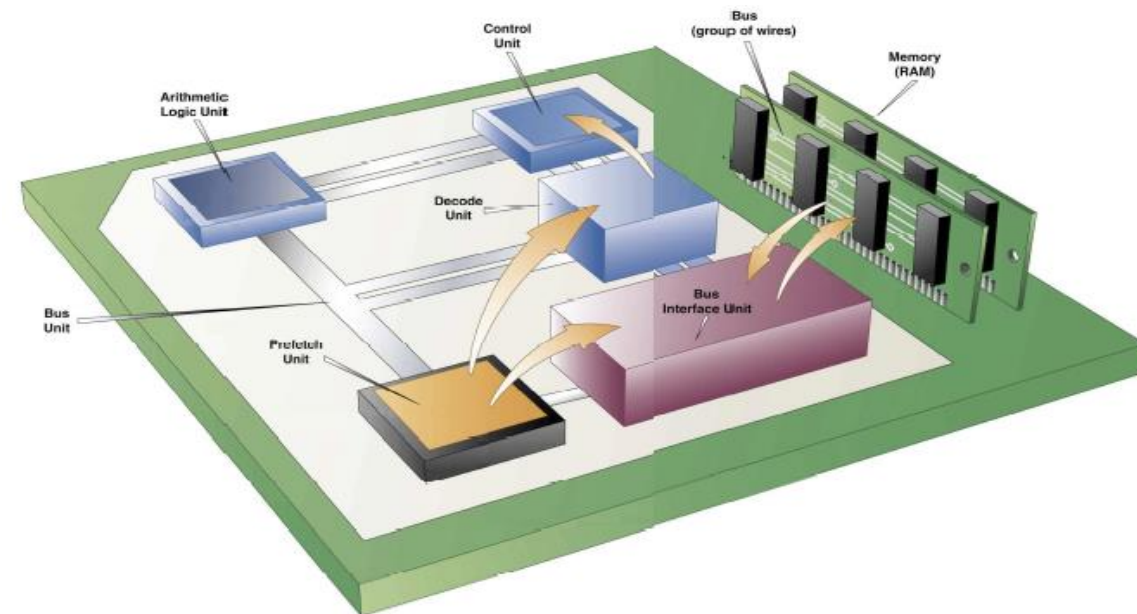
CPU (2)

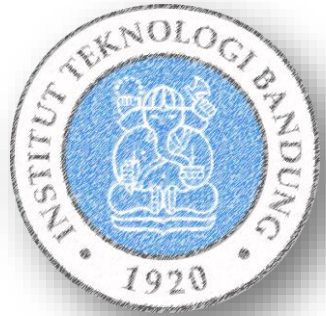
- Microprocessor Modern
 - Sirkuit elektronik kompleks
 - CPU dipasang bersamaan dengan chip lainnya pada sebuah papan sirkuit (*motherboard*)
- Multicore processor
 - Sebuah chip berisi banyak CPU (cores)
 - Berjalan simultan
 - Membagi pekerjaan
 - Kebanyakan PC terbaru min. 2 core
 - Quad core semakin populer



CPU (3)

- Dibagi menjadi beberapa unit fungsional:
 - Control Unit
 - Arithmetic Logic Unit (ALU) mencakup Register
 - Decode Unit
 - Bus Unit
 - Prefetch unit
- Unit-unit tersebut saling bekerja sama untuk menyelesaikan eksekusi terhadap instruksi-instruksi program

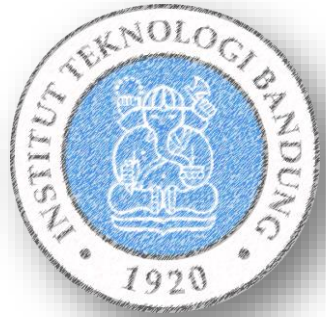




Bagaimana memilih komputer

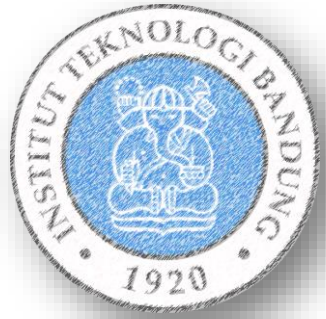
Dua hal yang dipertimbangkan:

- *Compatibility*
 - Tidak semua software 'compatible' dengan semua CPU
 - Setiap processor memiliki instruksi yang spesifik tertanam padanya
- *Performance*
 - Kecepatan 'internal clock' – ukuran dalam gigahertz
 - Arsitektur prosesor
 - Banyaknya bits yang bisa diproses CPU dalam satu satuan waktu
 - Saat ini sudah ada 'multicore processors'



Green Computing

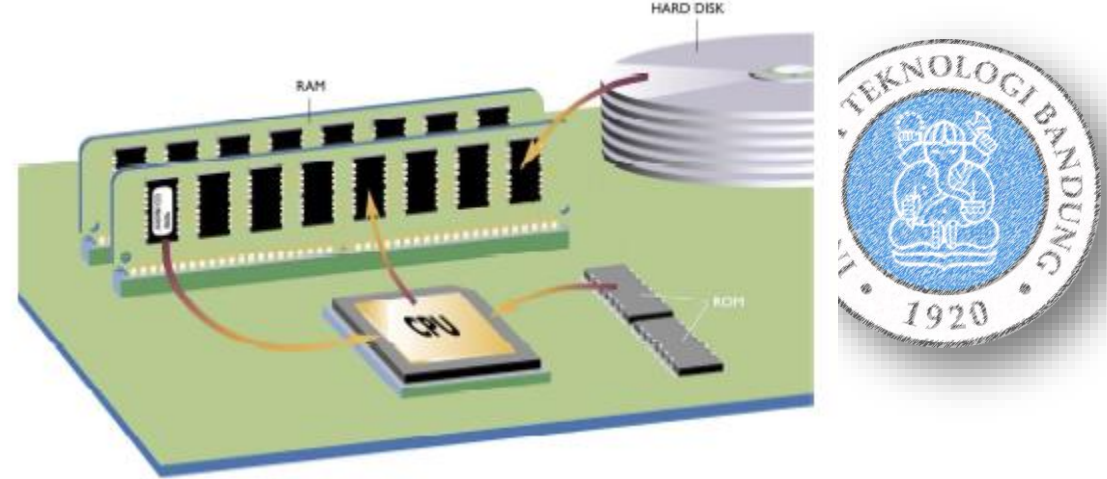
- Buy green equipment
- Use a laptop
- Take advantage of energy saving features
- Turn off your computer when you are away
- Save energy, not screens
- Turn it all way off
- Avoid moving parts
- Print only once
- Use a green font
- E-cycle your waste products
- Pass it on
- Send bits not atoms
- Consider hidden environmental costs



Memory (1)

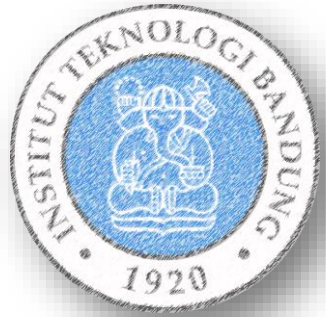
- Random Access Memory (RAM)
 - Tipe primary storage yang paling umum
 - Menyimpan instruksi dan data untuk sementara
 - Lokasi-lokasi memori memiliki alamat unik
 - Volatile (“hilang” ketika power dimatikan)
- Read-only memory (ROM)
 - Menyimpan instruksi start-up dan informasi kritis lainnya
 - Tidak dapat dihapus
- Complementary metal-oxide semiconductor (CMOS)
 - Tipe RAM yang low-energy
- Flash memory
 - Dapat ditulis dan dihapus berulang-ulang
 - Digunakan pada kamera, ponsel, komputer genggam, dll

Memory (2)



Operasi **Start-Up** Komputer:

- Ketika Anda menghidupkan komputer, CPU mulai mengeksekusi instruksi-instruksi yang tersimpan di dalam ROM terkait sistem operasi.
- Instruksi-instruksi tersebut membantu sistem untuk start-up dan menginstruksikan bagaimana me-load sistem operasi dari disk ke RAM.
- Ketika kumpulan instruksi sistem operasi sudah berada di RAM, barulah CPU dapat mengeksekusi sistem operasi.

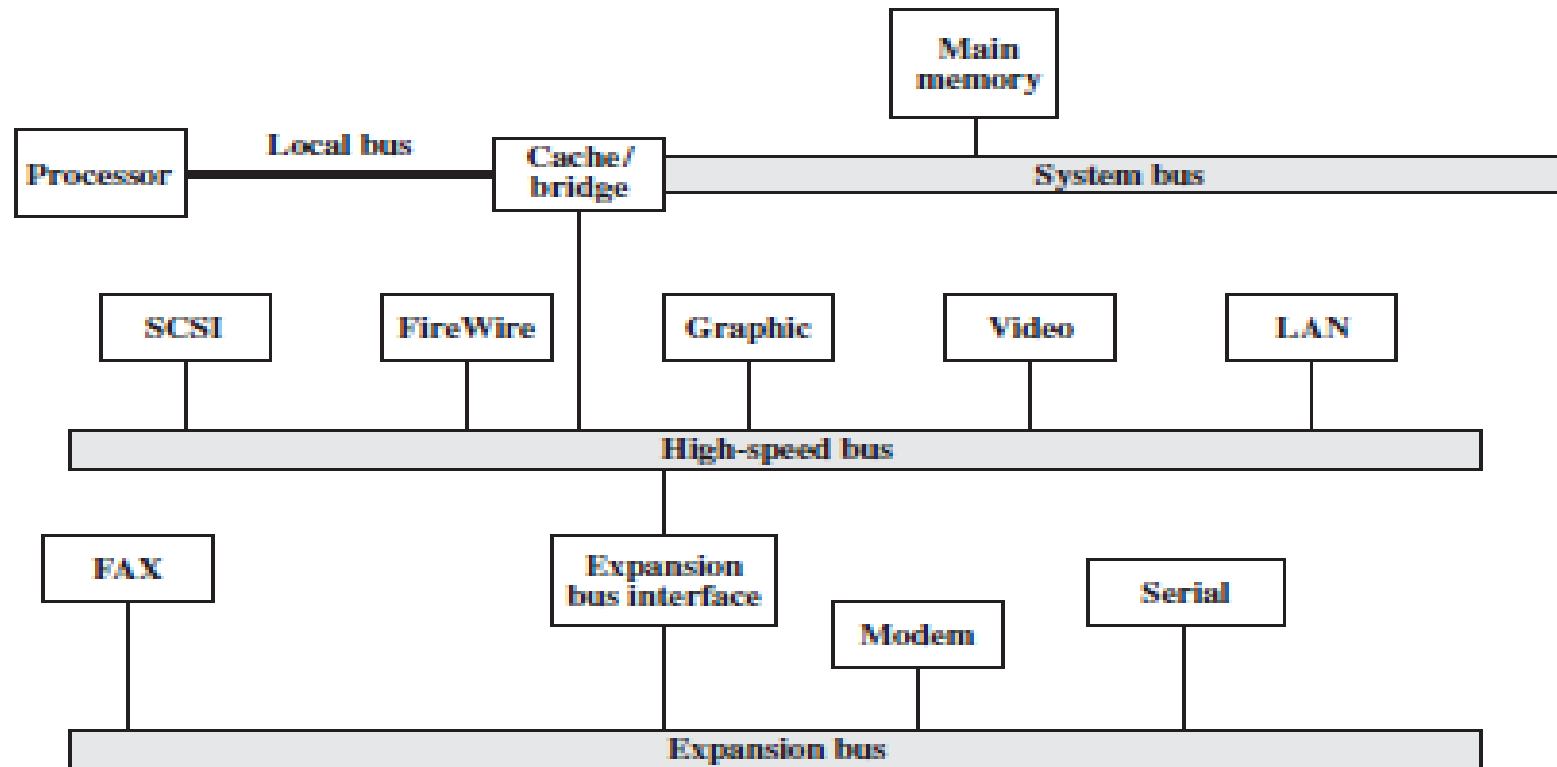


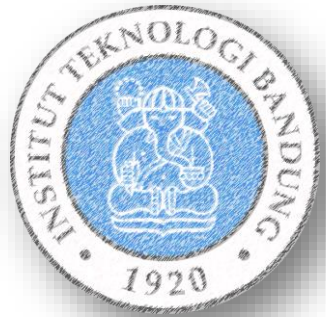
Bus (1)

- Informasi berkeliling dari suatu komponen ke komponen lainnya pada motherboard melalui jalur/kabel yang disebut dengan internal bus atau cukup dikenal dengan bus.
- Bus terhubung ke:
 - Storage device
 - Expansion slots
 - External buses and ports

Bus (2)

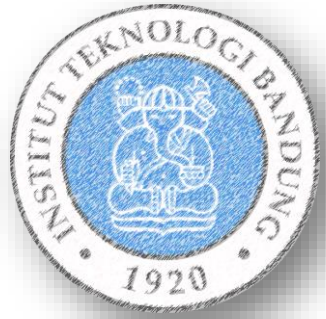
High-Performance Bus Architecture





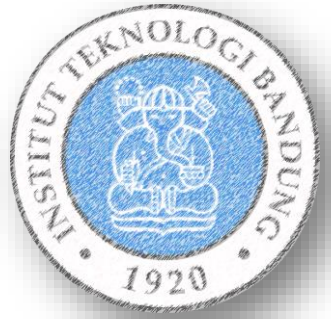
Ports

- Komputer memiliki berbagai port untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda-beda
 - Video port untuk menghubungkan monitor
 - Audio port untuk menghubungkan speaker dan/atau headphone
 - USB port untuk menghubungkan keyboard, printer, kamera, disk drive, portable storage, dll
- Beberapa port terkoneksi langsung dengan system board, yang lainnya terkoneksi dengan expansion card



Peripherals

- Slot dan port digunakan untuk menambahkan periferal ke dalam sistem
- Beberapa periferal, seperti keyboard dan printer dapat digunakan sebagai penghubung antara pengguna (orang) dan komputer → piranti input dan output
- Periferal lain digunakan untuk menghubungkan komputer dengan mesin lain



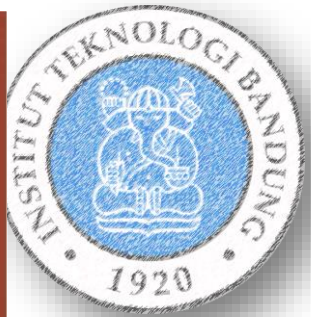
Input: dari pengguna ke processor

- Kerumitan pemrosesan informasi di komputer disembunyikan dari pengguna
- Pengguna hanya melakukan input dan menerima output dari piranti input/output
- Piranti input dimanfaatkan orang untuk memasukkan perintah atau data untuk diproses oleh komputer



Keyboard

Multi-touch
input
device



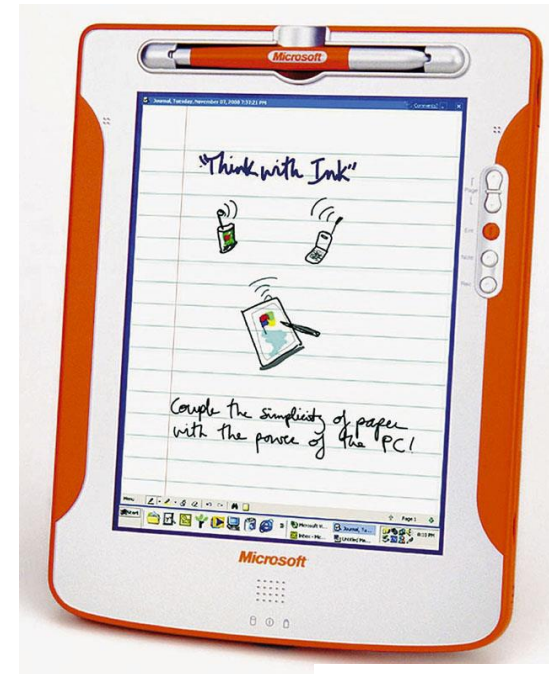
Pen Scanner



OMR



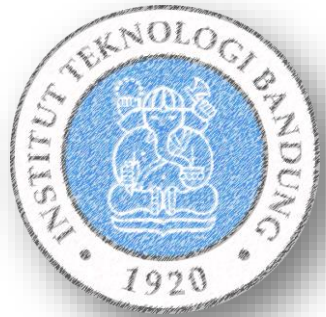
Barcode
Reader



Handwriting
Recognition SW

PDA





Output: dari processor ke pengguna

- Piranti output mengkonversi informasi yang diproses komputer ke dalam bentuk yang dapat dipahami manusia
- Beberapa jenis piranti output:
 - Monitor
 - Printer → mencetak ke kertas
 - Audio output → mengeluarkan suara, mis. headset, speaker
 - Fax → menerima input dokumen kertas, mengkonversi menjadi sinyal elektronik, dan mengirimkannya melalui jaringan telepon

monitor



fax



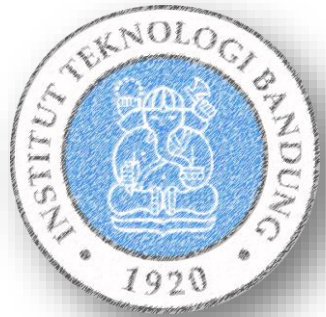
speaker

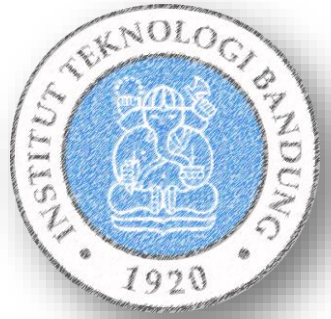


headset



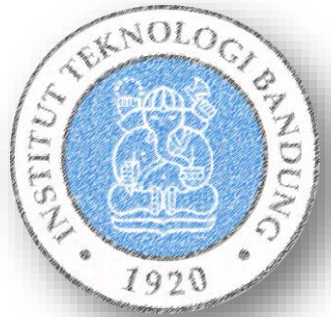
printer





Diskusi

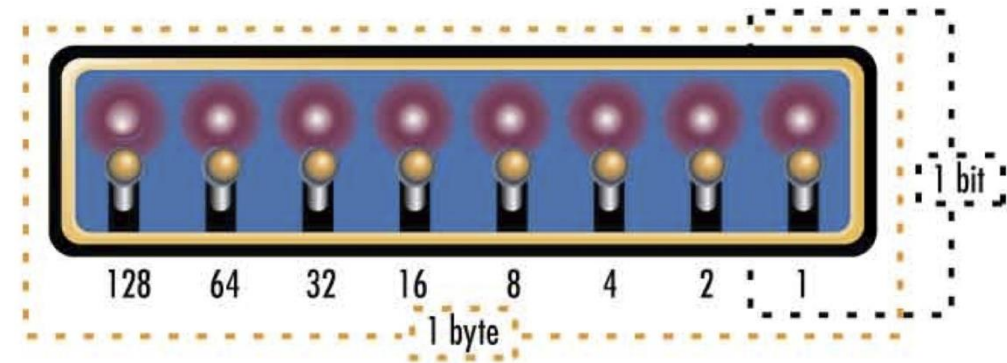
- Apa yang menjadi resiko kesehatan dari penggunaan komputer yang berlebihan? Apa yang bisa dilakukan untuk meminimalisasinya?

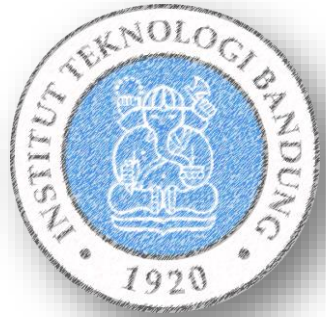


Perangkat Lunak

Apakah “informasi” yang diproses komputer

- **Bit:** Binary digit
 - Unit terkecil dari informasi yang bisa diproses komputer
 - Nilai yang mungkin : 0 atau 1
- **Byte**
 - Kumpulan 8 bits
 - Dapat
 - merepresentasikan 256 pesan berbeda





Bits digunakan untuk Numerik

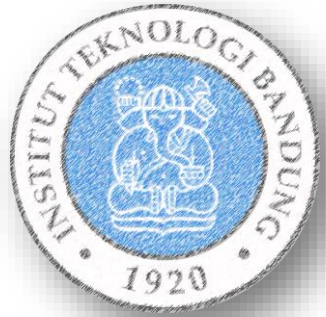
- Merepresentasikan semua angka dengan kombinasi 0 dan 1
- Bilangan desimal secara otomatis dikonversi menjadi biner
- Pemrosesan bilangan biner “tidak tampak” oleh pengguna

Decimal	Binary	Decimal	Binary
0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

Bit sebagai Kode

Character	ASCII binary code
A	01000001
B	01000010
C	01000011
D	01000100
E	01000101
F	01000110
G	01000111
H	01001000
I	01001001
J	01001010
K	01001011
L	01001100
M	01001101
N	01001110
O	01001111
P	01010000
Q	01010001
R	01010010
S	01010011
T	01010100
U	01010101
V	01010110
W	01010111
X	01011000
Y	01011001
Z	01011010
0	00110000
1	00110001
2	00110010
3	00110011
4	00110100
5	00110101
6	00110110
7	00110111
8	00111000
9	00111001

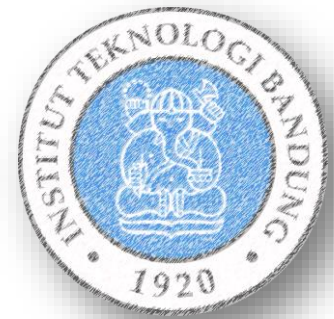
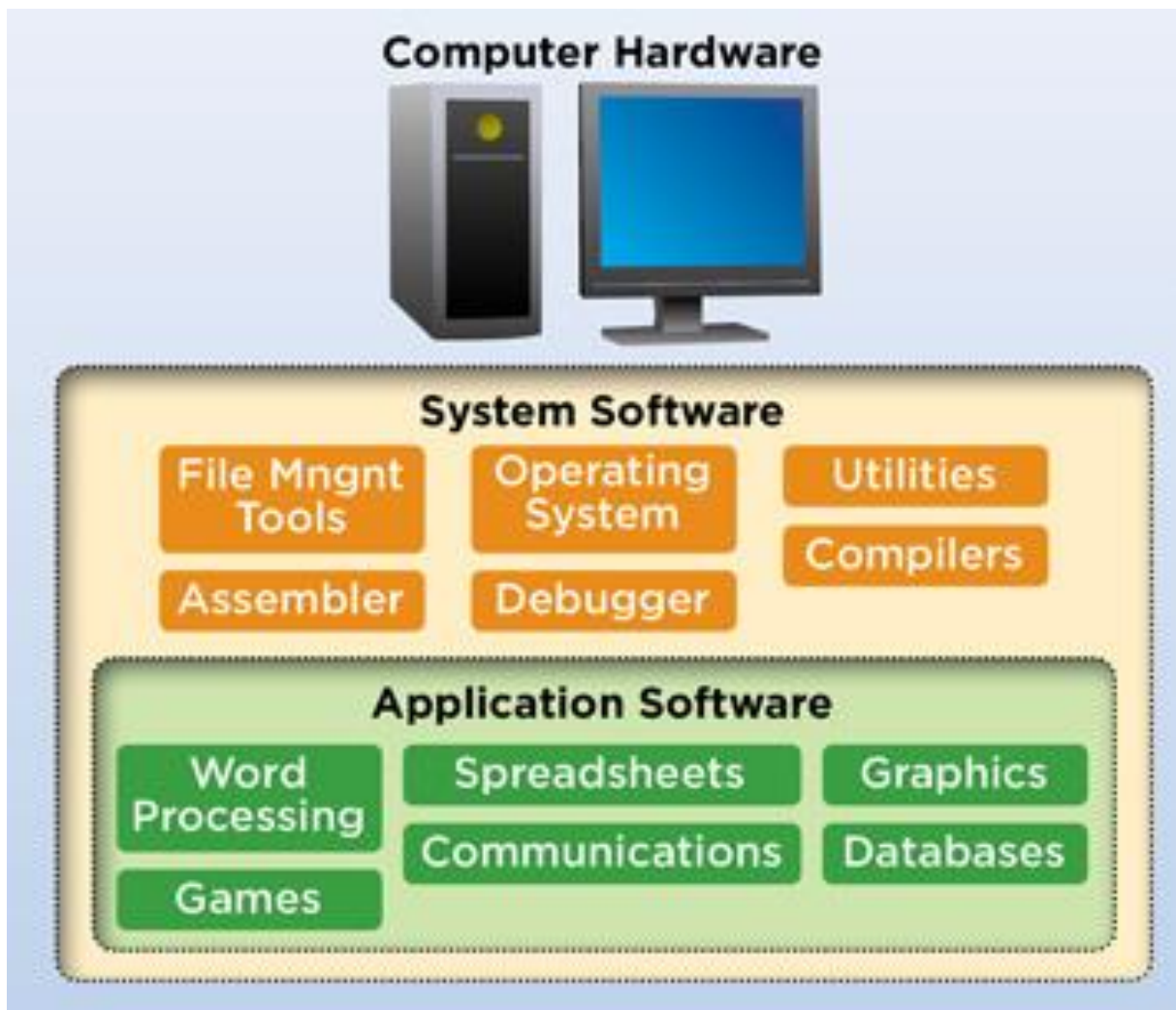
- Kode merepresentasikan setiap huruf, digit, dan karakter spesial
- **ASCII**: paling banyak digunakan
 - Setiap karakter memiliki kode 8 bit yang unik
 - 256 kode unik dari 26 huruf, 10 digit, dan beberapa karakter spesial
 - Awalnya dirancang hanya untuk karakter b. Inggris
- **Unicode**: mendukung lebih dari 100.000 karakter unik
 - Memungkinkan untuk merepresentasikan karakter bahasa-bahasa dunia lainnya



Software – Algorithm – Program (1)

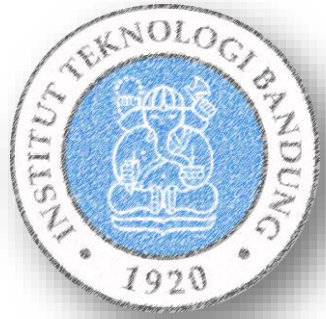
- Perangkat Lunak (software) memungkinkan pengguna mengkomunikasikan suatu persoalan kepada komputer dan komputer memberikan solusinya kepada pengguna
 - Tanpa perangkat lunak, komputer hanya mesin bodoh!

Software = program + data + dokumentasi



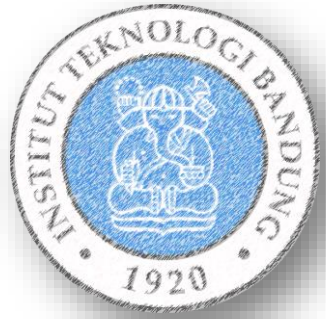
Sumber Gambar:

<https://www.webopedia.com/TERM/A/application.html>



Software – Algorithm – Program (2)

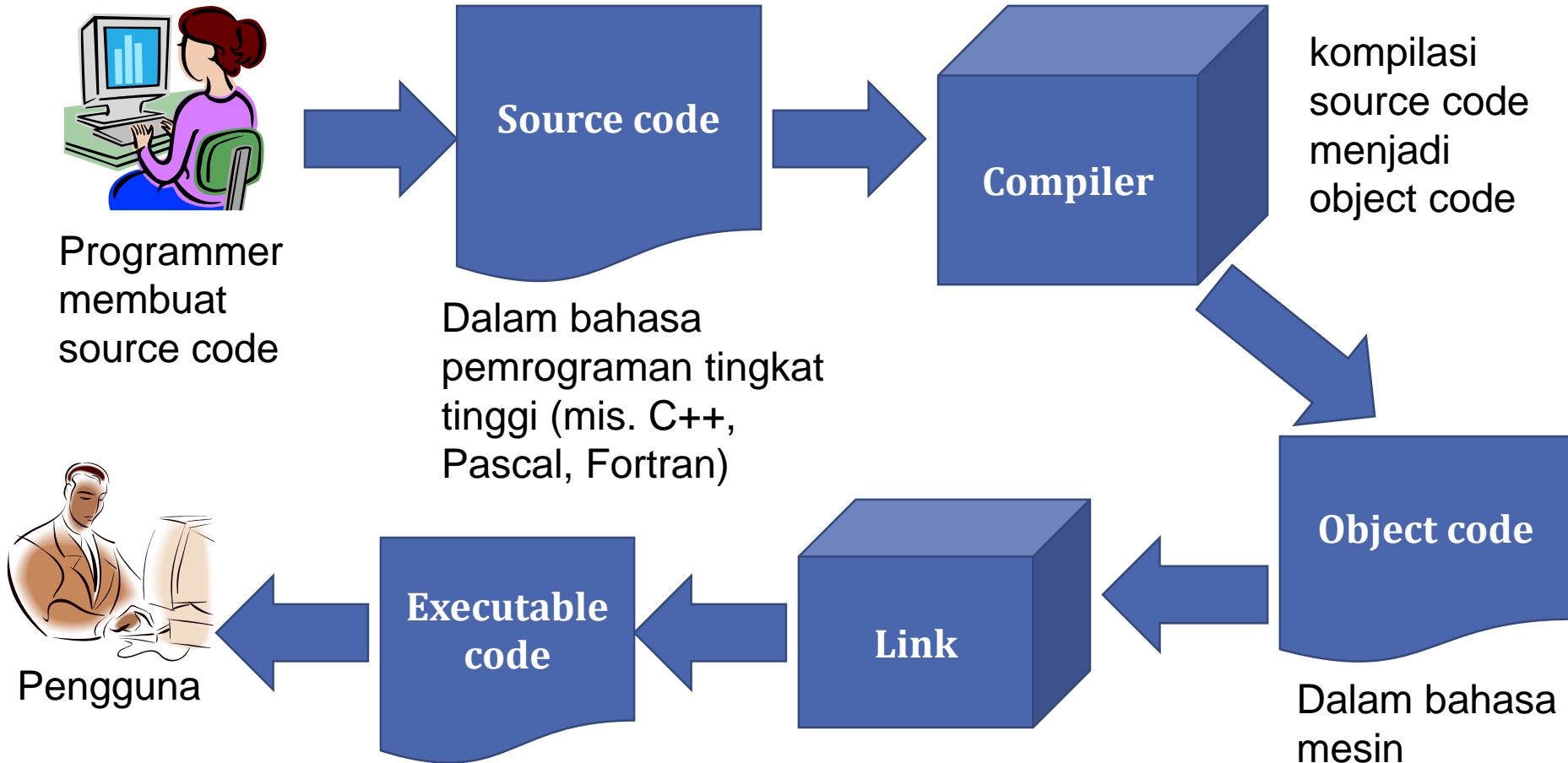
- **Algoritma**: himpunan prosedur langkah per langkah untuk menyelesaikan suatu persoalan
- Pekerjaan programmer adalah mengubah **algoritma** menjadi **program** komputer dengan menggunakan **bahasa pemrograman**
 - Program komputer dituliskan oleh programmer dalam bentuk **source code**
 - *Compiler/interpreter* akan mentransformasi source code menjadi **executable code** yaitu bentuk akhir program yang dapat diberikan kepada user



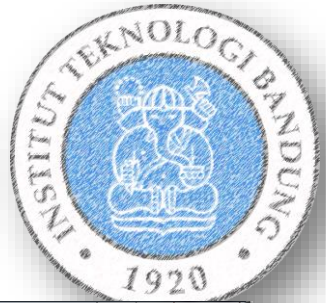
Bahasa Komputer

- Setiap komputer memproses instruksi dalam **bahasa mesin** (*machine language*)
 - Kode-kode numerik yang digunakan untuk mengerjakan operasi-operasi dasar:
 - Adding and subtracting numbers
 - Comparing numbers
 - Moving numbers
 - Repeating instructions
- Programmer menggunakan **bahasa pemrograman tingkat tinggi** (*high-level languages*)
 - Pascal, C/C++, Fortran, Basic, Java, dll.

Dari *Source Code* menjadi Program



Contoh Kompilasi dan Eksekusi

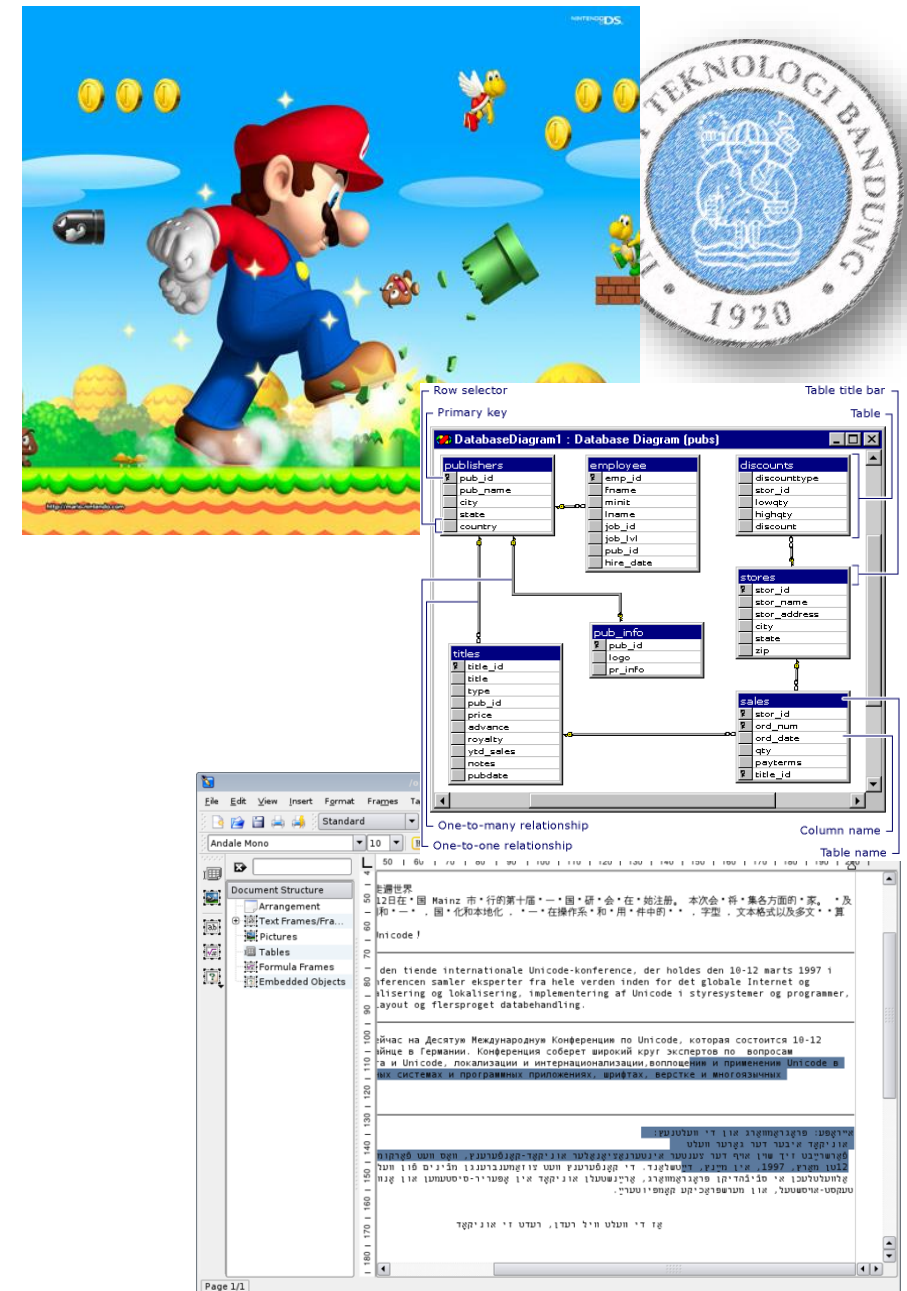


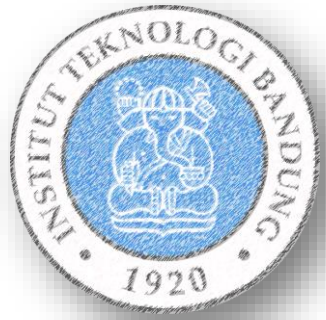
```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      int NilaiRp;
8      cin >> NilaiRp;
9      NilaiRp = NilaiRp + NilaiRp * 0.1;
10     cout << NilaiRp;
11     return 0;
12 }
13
```

```
C:\Users\bayu\Documents\ProjectC\ku1071-bungatabungan\bin\Debug\ku1071-bungatabungan.exe
1000
1100
Process returned 0 (0x0)   execution time : 5.604 s
Press any key to continue.
```

Perangkat Lunak Aplikasi

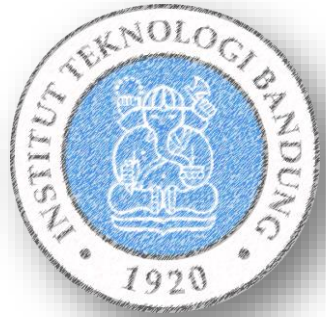
- Memungkinkan pengguna untuk mengontrol komputer tanpa harus berpikir seperti programmer
- Ada ribuan perangkat lunak aplikasi yang tersedia:
 - Perangkat lunak untuk publishing
 - Perangkat lunak akuntansi
 - Program untuk grafis
 - Perangkat lunak pendidikan
 - Game
 - Pengelola
 - Dll.





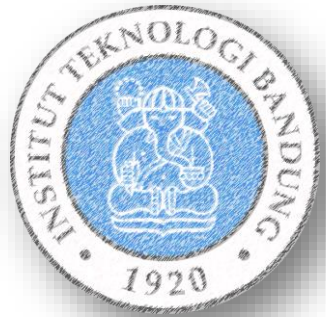
Beberapa pertimbangan

- **Dokumentasi** : instruksi untuk meng-install dan menggunakan perangkat lunak
- **Update** dan **upgrade** perangkat lunak
- **Kompatibilitas** dengan perangkat keras dan lunak lain
- **End Users License Agreement (EULA)** : memproteksi pengguna dari *error* pada program
- **Lisensi** : beli lisensi vs beli perangkat lunak
- **Distribusi** : dijual langsung atau lewat web
 - *Public domain software* dan *shareware*



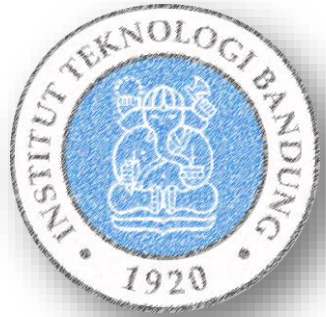
Aplikasi Web

- Trend : aplikasi berjalan di atas server di internet dan bukannya PC lokal
 - Google docs
 - Email : gmail, hotmail, yahoo mail, dll.
 - Multiplayer games
 - Wikipedia
 - Retail sides: amazon.com, e-Bay
 - Komunitas online: facebook, friendster
- **Mashups**: aplikasi web yang memberikan layanan dengan mengombinasikan data dari lebih dari satu sumber
 - Peta dan data statistik kejahatan



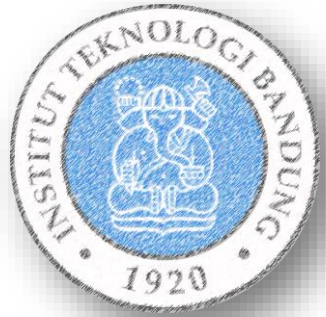
Aplikasi general vs spesifik

- Aplikasi *office*/perkantoran bersifat general: digunakan di rumah, sekolah, di perkantoran baik pemerintah maupun swasta
 - Aplikasi spesifik:
 - Perangkat lunak billing untuk rumah sakit
 - Perangkat lunak pengelolaan katalog perpustakaan
 - Perangkat lunak pengelolaan restoran
- Cenderung berharga lebih mahal daripada yang *general*



Perangkat lunak sistem

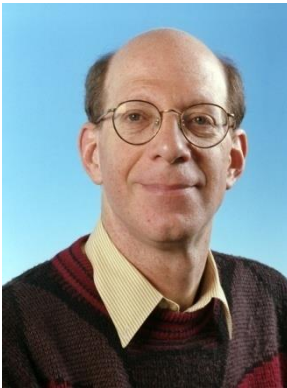
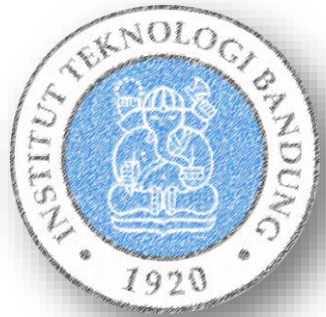
- Terdiri atas:
 - **sistem operasi** (*operating system*)
 - **perangkat lunak utilitas** (*utility software*)
- Menangani detail operasi komputer di balik layar yang tidak perlu diketahui pengguna



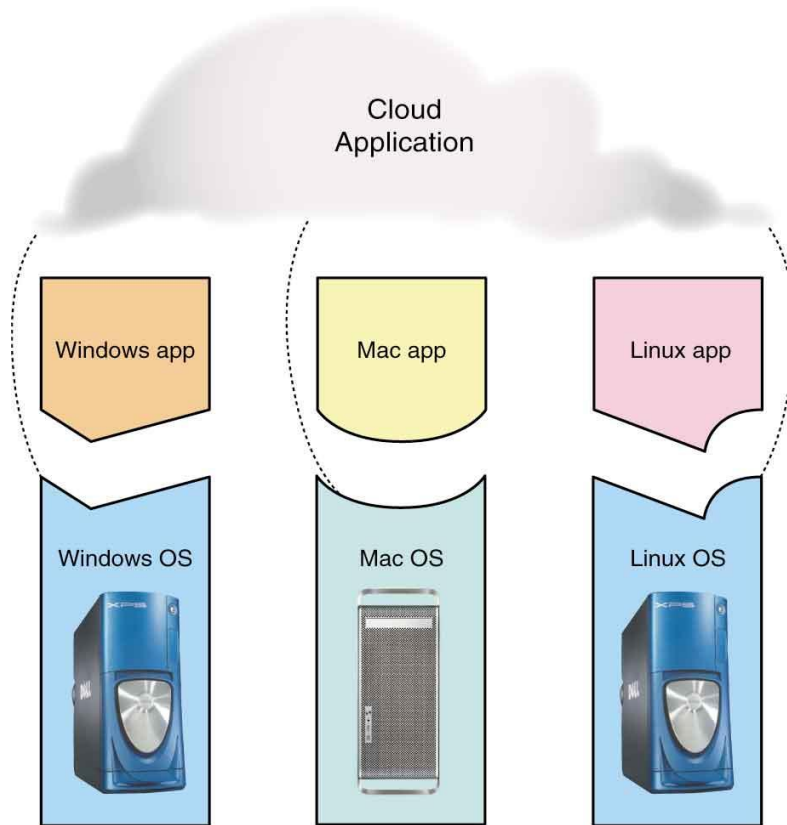
Hidup tanpa sistem operasi

- Setiap programmer harus:
 - Mengetahui perangkat keras secara detail
 - Dapat mengakses perangkat keras secara penuh
 - Menggunakan bahasa mesin
 - Membuat program dalam waktu relatif lama untuk yang paling sederhana sekalipun
- Setiap program:
 - Akan berisi banyak kode program untuk melakukan hal yang sama
 - Tidak dapat dibangun dengan high-Level Language

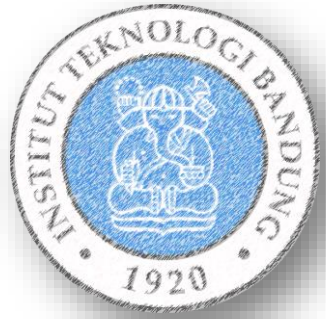
Who is who



Isu Kompatibilitas

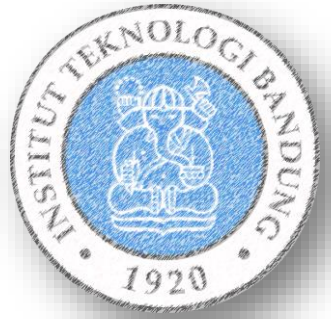


- Sistem operasi didesain untuk beroperasi pada perangkat keras tertentu
- Aplikasi didesain untuk berjalan di atas sistem operasi tertentu
- Kebanyakan aplikasi cloud didesain untuk bisa dijalankan di platform berbeda-beda



Perangkat Lunak Utilitas

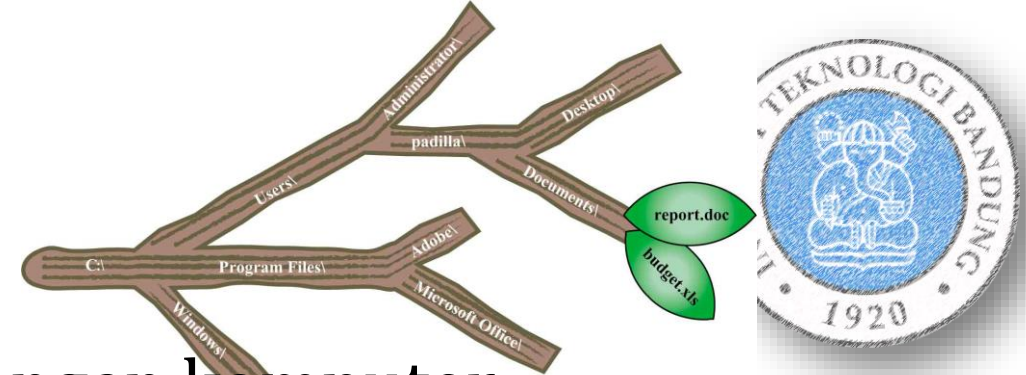
- Untuk pemeliharaan dan perbaikan sistem → tidak ditangani oleh sistem operasi
- Memudahkan pengguna untuk:
 - Mengkopi file antar media penyimpanan
 - Memperbaiki file yang rusak
 - Menerjemahkan file sehingga banyak program bisa membaca
 - Pengamanan terhadap virus dan program berbahaya lain
 - Kompresi file sehingga memakan tempat yang lebih kecil



Device driver

- Program kecil yang memungkinkan piranti masukan/keluaran untuk berkomunikasi dengan komputer:
 - Keyboard
 - Monitor
 - Printer, dll.
- Banyak *device driver* sudah dibungkus bersama periferal, sementara yang lain dijual terpisah

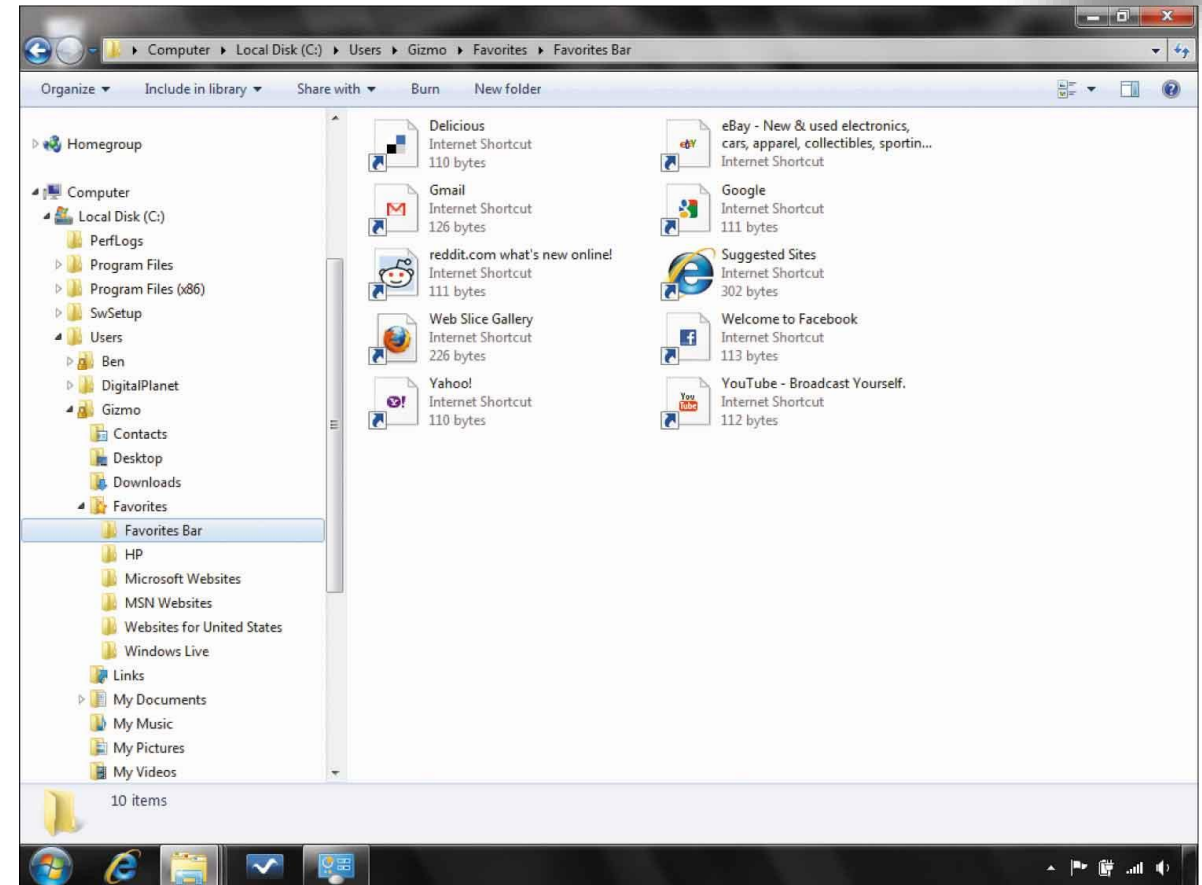
Pengelolaan File

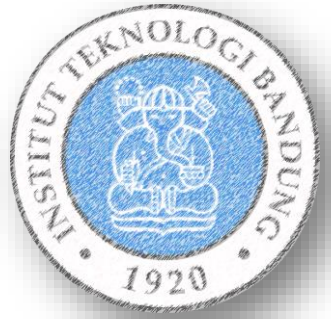


- Salah satu tantangan bekerja dengan komputer adalah mengetahui dengan baik di mana data disimpan dalam penyimpanan dan dapat menemukannya dengan cepat
- Kebanyakan sistem komputer menerapkan suatu mekanisme untuk menyimpan file secara hierarkis yang terdiri atas file dan folder
 - File diletakkan dalam folder
 - Folder bisa diletakkan di dalam folder yang lain
 - Setiap file dan folder memiliki *pathname* yang unik

Contoh: Windows Explorer

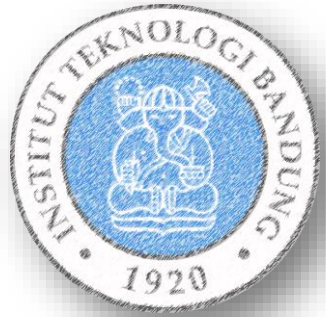
- Dengan Windows Explorer pengguna dapat melihat isi sekaligus lokasi dari file/folder dan hierarki penyimpanan
- Memiliki kakas untuk searching file/folder





Diskusi

Ada yang percaya bahwa aplikasi web akan segera mengambil alih aplikasi PC biasa untuk banyak keperluan. Menurut Anda bagaimana? Apakah hal ini akan menjadi hal yang praktis?

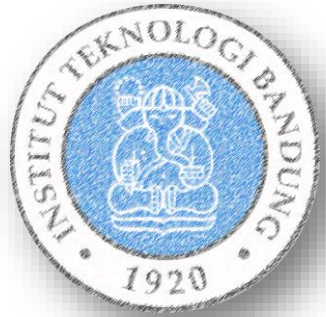


Pembajakan Perangkat Lunak dan HAKI

- **Pembajakan software:** duplikasi ilegal terhadap perangkat lunak yang memiliki hak cipta (copyright) → sangat sulit dikendalikan
- Banyak orang tidak tahu mengenai hukumnya, sebagian yang lain memilih tidak peduli
- Industri perangkat lunak kehilangan milyaran dollar setiap tahun dari pembajakan → yang terkena dampak khususnya adalah perusahaan kecil
- Perkiraan Business Software Alliance (BSA): lebih dari sepertiga perangkat lunak yang beredar adalah bajakan

Crime Statistics > Software piracy rate (most recent) by country

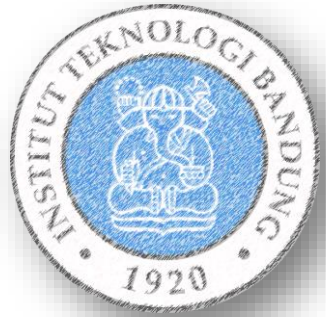
DEFINITION: The piracy rate is the total number of units of pirated software deployed in 2007 divided by the total units of software installed.



Sumber:

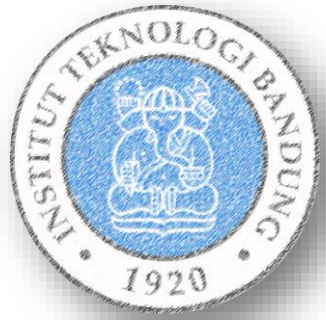
<http://www.nationmaster.com/country-info/stats/Crime/Software-piracy-rate>

Akses: 16 Agustus 2018



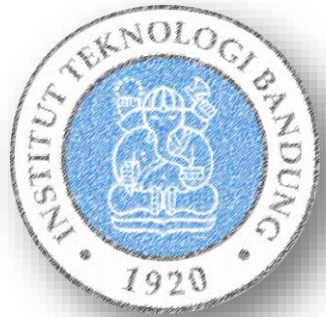
HAKI dan Hukum

- **HAKI (Hak atas Kekayaan Intelektual)**: hasil aktivitas intelektual dalam bidang seni, sains, dan industri
- **Hak cipta (*copyright*)**: melindungi buku, lagu, penampilan panggung, lukisan, foto, dan film
- **Merk dagang (*trademark*)**: melindungi simbol, gambar, suara, warna, dan bau
- **Paten**: penemuan mekanik
- **Kontrak**: melindungi rahasia-rahasia perdagangan
- Menurut hukum, perangkat lunak tidak termasuk dalam kategori apa pun



Proprietary, Free, Open Source SW

	Freely Modifiable	Free Use
Proprietary SW	✗	✗
Free SW	✗	✓
Open Source SW	✓	✓

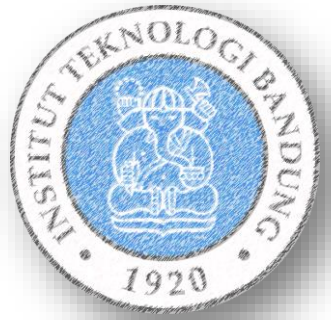


Productivity on a Student Budget

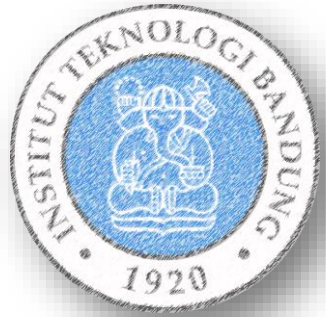
- Software murah atau free tersedia sebagai alternatif:

Software	Alternatif untuk:
OpenOffice	Microsoft Office
Zoho Writer or Google Docs	Microsoft Word
Zoho Sheet or Google Spreadsheet	Microsoft Excel
Zoho Show or OpenOffice Impress	Microsoft PowerPoint
Scribus	Desktop Publishing

- Kebanyakan program dapat menyimpan file dalam format yang kompatibel dengan MS Office sehingga dapat bekerja dengan para user MS Office

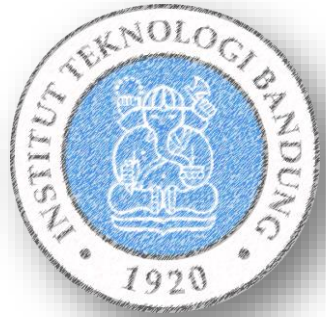


Trouble Shooting



Strategi

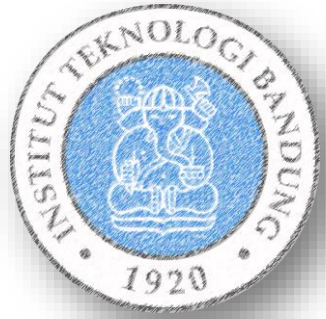
- Banyak sekali strategi yang mungkin dilakukan
- Proses 'trouble shooting' melibatkan banyak sumber daya ketika melakukan meneliti kemungkinan solusi, mengevaluasinya, dan mengimplementasikan solusi terpilih
- Banyak bergantung pada pengalaman
- Informasinya bisa diperoleh dari 'user manual', forum online, website dari pembuat sistem (Perlu kemampuan untuk memilih sumber informasi yang terpercaya)
- Contoh strategi: memeriksa kompatibilitas antara hardware dan software, menyelesaikan persoalan konektivitas (ke jaringan komputer), menyesuaikan konfigurasi sistem, transfer data dari satu perangkat ke perangkat lain
- Video: The Most Important Thing about Troubleshooting.mp4 -Youtube



Example 'Hardware Trouble Shooting'

- *Is it plugged in?*
- *Is it connected?*
- *Is it turned on?*
- *Press and hold down the Power button for five seconds to turn off any computer.*
- *Hot things cause trouble. Ensure that the console's air vents are unobstructed and that the fan is on. Touch a power brick to ensure that it's not too hot. If it is hot, unplug it.*
- *Check the Device Manager for conflicts detected by Windows.*
- *Swap out questionable hardware with hardware that works to help pinpoint the problem.*
- *The printer must be on and online or selected before you can print.*

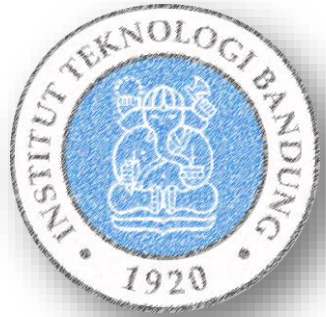
Sumber: <https://www.dummies.com/computers/pcs/troubleshooting-maintaining-your-pc-all-in-one-for-dummies-cheat-sheet/>



Example 'PC Network Trouble Shooting'

- *Run a firewall.*
- *Use anti-virus and anti-spyware software to ensure that whatever comes in over the Internet won't mess up your computer.*
- *Most Internet connection woes are fixed by restarting the modem.*
- *To restart the network, turn everything off. Then turn on the modem, the router, any switches, and, finally, the PCs attached to the network.*
- *Ensure that the wireless NIC has been enabled on your laptop; check for a hardware switch, which could be a key combination or a physical button.*

Sumber: <https://www.dummies.com/computers/pcs/troubleshooting-maintaining-your-pc-all-in-one-for-dummies-cheat-sheet/>



Regular PC Maintenance

- *Keep your PC's files and the system backed up.*
- *Check the mass storage usage in the This PC window to ensure that you don't exceed capacity on any drive.*
- *If you suspect mass storage problems, run the Check Disk utility to scan the drive for errors.*
- *In Windows 10, you don't need to regularly run disk optimization utilities; it's done automatically.*
- *Do not defragment an SSD (solid state drive), thumb drive, media card, or any flash memory.*
- *Clean your PC and vacuum the keyboard. Use the proper material to clean the LCD monitor. Avoid using caustic chemicals (ammonia, alcohol) to clean a touchscreen monitor. Keep dust and pet hair out of the console's vents.*

Sumber: <https://www.dummies.com/computers/pcs/troubleshooting-maintaining-your-pc-all-in-one-for-dummies-cheat-sheet/>



Selamat Belajar