



## BAHAN AJAR APLIKASI KOMPUTER



**PROGRAM DIPLOMA III KEUANGAN  
SPESIALISASI (NAMA SPESIALISASI)**

**EDI BASUKI RAKHMAD**

**SEKOLAH TINGGI AKUNTANSI NEGARA  
TAHUN 2011**

---

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'almiin, segala puji penyusun panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayat NYA atas selesainya bahan ajar Aplikasi Komputer ini. Bahan ajar ini disusun untuk menjadi buku pegangan bagi mahasiswa Sekolah Tinggi Akuntansi Negara dalam mempelajari dasar-dasar komputer.

Bahan ajar ini terdiri dari dua bagian, yaitu teori tentang dasar-dasar komputer dan materi praktikum yang mencakup dasar-dasar Disk *Operating System* (DOS) dan aplikasi komputer berbasis Microsoft Office® yang terdiri dari aplikasi pengolah kata (Microsoft Word) dan aplikasi pengolah angkat/spreadsheet (Microsoft Excel).

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan bahan ajar ini. Penyusun juga mengharapkan adanya masukan, kritik dan saran demi penyempurnaan bahan ajar ini. Meskipun demikian, penyusun berharap bahwa bahan ajar ini bermanfaat bagi civitas akademika Sekolah Tinggi Akuntansi Negara, khususnya mahasiswa dalam memahami dan mempraktikkan mata kuliah yang terkait bahan ajar ini.

Tangerang Selatan, Oktober 2011

Penyusun



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
SEJARAH DAN TEORI DASAR KOMPUTER .....	1
A. Definisi Komputer .....	1
B. Sejarah Singkat Komputer .....	2
1. Generasi Pertama (1949 – 1955) .....	2
2. Generasi Kedua (1956 – 1965) .....	3
3. Generasi Ketiga (1966 – 1975) .....	4
4. Generasi Keempat .....	4
5. Generasi Kelima (1995 – sekarang) .....	6
C. Penggolongan Komputer .....	6
1. Berdasarkan Data yang Diolah .....	7
a. Analog Komputer .....	7
b. Digital Komputer .....	7
c. Hybrid Komputer .....	7
2. Berdasarkan Penggunaannya .....	7
a. Special Purpose Computer .....	7
b. General Purpose Computer .....	8
3. Berdasarkan Ukurannya .....	8
a. Grid Computer / Super Computer .....	8
b. Mainframe Computer .....	8
c. Mini Computer .....	9
d. Workstation .....	9
e. Desktop Computer .....	9
f. Desknote Computer .....	10
g. Notebook Computer .....	10
D. Besaran dan Kecepatan .....	10
1. Bit dan byte .....	10
2. Bits per second (bps) .....	11
3. MHz (Mega Hertz) .....	11



E. System Bilangan .....	12
1. Definisi .....	12
2. Teori Bilangan.....	12
a. Sistem Bilangan Desimal.....	12
b. Sistem Bilangan Biner .....	13
c. Sistem Bilangan Oktal .....	13
d. Sistem Bilangan Hexadesimal .....	13
3. Konversi Systen Bilangan .....	14
a. Konversi dari bilangan desimal.....	14
b. Konversi dari bilangan biner .....	15
c. Konversi dari bilangan oktal.....	16
d. Konversi dari bilangan hexadesimal .....	17
PERANGKAT KERAS (HARDWARE).....	19
A. Arsitektur Komputer.....	19
B. Komponen Perangkat Keras .....	21
1. Input dan Output Device.....	22
a. Input Device.....	22
b. Output Device.....	27
2. CPU dan Main Memory / Primary Storage.....	32
a. Microprocessor .....	34
b. Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi Kecepatan Proses.....	35
c. Beberapa Istilah pada teknologi processor .....	35
d. Main Memory .....	37
3. Secondary Storage.....	42
a. Magnetic Tape .....	43
b. Magnetic Disk .....	43
c. Optical Storage .....	44
d. USB <i>Flash drive</i> (UFD) .....	46
PERANGKAT LUNAK (SOFTWARE).....	48
A. Definisi .....	48
B. <i>System Software</i> .....	49
1. <i>Operating System</i> .....	50
2. Language Translator .....	54
3. Utility Program.....	56
C. Application Software.....	57
1. Bahasa Pemrograman.....	57



2. Program Paket .....	60
KOMUNIKASI DATA DAN JARINGAN.....	62
A. Sistem Komunikasi Data .....	62
B. Komponen Sistem Komunikasi Data .....	64
1. Communication Control Unit.....	64
2. Terminal .....	65
3. Communication Channel .....	66
a. Kabel Telepon (telephone wire pairs).....	66
b. Kabel kawat terpilin (twisted wire).....	66
c. Kabel koaksial (coaxial cable).....	67
d. Serat optik (fiber optical).....	69
e. Gelombang pendek (microwave).....	70
4. Communication Processor.....	70
a. Modem .....	70
b. Multiplexer .....	71
c. Concentrator.....	71
5. Communication Software.....	72
C. Tujuan dan Fungsi Sistem Komunikasi Data .....	72
D. Jaringan Komputer.....	73
1. Jaringan menurut Area .....	73
2. Topologi jaringan .....	75
a. Topologi Bus.....	76
b. Topologi Star .....	77
c. Topologi Ring .....	78
d. Topologi pada Jaringan Wireless.....	79
3. Standarisasi Wireless Network .....	80
a. IEEE 802.11a .....	81
b. IEEE 802.11b .....	81
c. IEEE 802.11g .....	81
d. IEEE 802.11n .....	81
4. Pengalamanan Jaringan Komputer .....	82
a. <i>IP Address</i> .....	82
b. <i>Computer Name</i> (Nama Komputer) .....	85
5. Mode Transmisi.....	86
a. <i>Parallel Transmission</i> .....	86
b. <i>Serial Transmission</i> .....	86



a. <i>Simplex Transmission</i> (Transmisi Simpleks).....	87
b. <i>Half Duplex Transmission</i> (Transmisi Setengah Dupleks).....	87
c. <i>Full Duplex Transmission</i> (Transmisi Dupleks Penuh) .....	88
<b>INTERNET.....</b>	<b>91</b>
A. Definisi .....	91
B. Sejarah Singkat.....	91
C. Koneksi ke Internet .....	93
D. Aplikasi Internet.....	97
E. Metode Pengalamatan Internet .....	104
F. <i>e-Commerce, e-Banking dan e-Government</i> .....	106
H. Cloud Computing .....	113
<b>Disk Operating System (DOS) .....</b>	<b>117</b>
A. Definisi DOS .....	117
B. Command Prompt.....	117
C. File dan Folder .....	118
1. Nama File ( <i>File Name</i> ) .....	119
2. Path.....	119
3. Ukuran File (File Size) .....	120
4. Tipe File (File Type).....	120
D. Perintah pada DOS .....	120
1. Perintah Internal (Internal Command).....	120
2. Perintah Eksternal (External Command).....	120
<b>Microsoft Excel 2010.....</b>	<b>123</b>
A. Definisi .....	123
B. Membuka Excel.....	124
C. Mengenal Jendela Excel 2010 .....	126
1. Quick Access Toolbar.....	126
2. Tabs .....	126
3. Ribbon Command .....	126
4. Name Box .....	127
5. Formula Bar.....	128
6. Worksheet .....	128
7. Workbook Tab .....	128
8. Status Bar .....	128
9. Scroll bar .....	128



D. Menutup Excel .....	129
E. Help pada Excel .....	129
F. Memindahkan Penunjuk Sel (Pointer) .....	132
G. Memasukkan dan Mengedit Data .....	133
1. Menyimpan dokumen .....	133
2. Menambah dan menghapus worksheet.....	134
3. Mengedit data.....	136
4. Menggandakan / Copy – Paste .....	136
5. Memindahkan data / Cut – Paste.....	137
6. Opsi Perintah <i>PASTE</i> .....	137
H. Penggunaan Fungsi – Fungsi.....	139
Microsoft Word 2010.....	152
A. Definisi .....	152
B. Memulai Word .....	152
C. Mengenal Jendela Word 2010.....	153
1. File Menu (Backstage).....	154
2. Quick Access Tollbar.....	154
3. Tittle Bar.....	154
4. Windows Controls .....	154
5. Tabs .....	154
6. Minimize Ribbon dan Icon Help .....	154
7. Groups .....	154
8. Working Area.....	155
9. Scroll Bar.....	155
10. Status Bar .....	155
D. Bekerja dengan Word.....	155
1. Membuka File (Open File) .....	155
2. Layout Halaman ( <i>Page Layout</i> ) .....	156
3. Editing Naskah .....	157
4. Menyimpan File (Save File) .....	158
5. Menutup Word.....	160
F. Format Paragraf .....	161
G. Tabulasi .....	162
H. <i>Header</i> dan <i>Footer</i> .....	166
I. Styles .....	168



J. Membuat Table (Tabel) .....	169
K. Membuat <i>Table Of Content</i> (Daftar Isi).....	170



## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1. Penamaan Besaran Kapasitas Memory .....	10
Tabel 1.2 Penamaan Besaran Kecepatan dalam Hertz.....	11
Tabel 1.3. Perbandingan <i>System</i> Bilangan .....	14
Tabel 2.1. Perbandingan Jenis DRAM .....	40
Tabel 3.1. Fitur Beberapa Sistem Operasi .....	51
Tabel 3.2. Perbedaan Compiler dan Interpreter .....	56
Tabel 4.1. Perbandingan Standarisasi <i>Wireless Network</i> .....	82
Tabel 5.1. Beberapa perintah Eksternal .....	121
Tabel 6.2. Penjelasan Opsi <i>Paste</i> .....	138
Tabel 6.3. Penjelasan Opsi <i>Paste Value</i> .....	138
Tabel 6.4. Penjelasan Opsi <i>Paste</i> Lainnya.....	139
Tabel 7.1. Jenis – jenis tabulasi .....	163



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Vacuum Tubes .....	2
Gambar 1.2. Komputer Generasi 1 .....	3
Gambar 1.3. Komputer Generasi 2 .....	3
Gambar 1.4. Komputer Generasi 3 .....	4
Gambar 1.5. Komputer Generasi 4 .....	5
Gambar 1.6. Skema <i>Grid Computer</i> .....	8
Gambar 1.7. Skema Mainframe Computer.....	9
Gambar 1.8. Skema <i>Mini Computer</i> .....	9
Gambar 1.9. Skema <i>Workstation</i> .....	9
Gambar 1.10. Skema <i>Desktop Computer</i> .....	10
Gambar 2.1. Arsitektur Komputer Umum .....	19
Gambar 2.2. Arsitektur Komputer Modern.....	20
Gambar 2.3. Siklus Kerja Sistem Komputer .....	21
Gambar 2.4. Komponen Hardware Pada Sistem Komputer .....	22
Gambar 2.5. <i>Keyboard Standar</i> .....	22
Gambar 2.6. Macam-macam Pointing Device .....	25
Gambar 2.7. Macam-macam Scanner .....	26
Gambar 2.8. Macam-macam Monitor Komputer.....	28
Gambar 2.9. Impact Printer.....	30
Gambar 2.10. Non Impact Printer.....	31
Gambar 2.11. <i>Plotter</i> .....	31
Gambar 2.12. Computer Hi-Fi Sound System.....	32
Gambar 2.13. Hubungan antara CPU dan Main Memory .....	33
Gambar 2.14. Macam – macam Processor.....	37
Gambar 2.15. Chip <i>Static RAM</i> 2K X 8 bit.....	39
Gambar 2.16. Beberapa tipe RAM .....	39
Gambar 2.17. ROM AMIBIOS .....	42
Gambar 2.18. Magnetic Tape.....	43
Gambar 2.19. Diagram Harddisk komputer .....	44
Gambar 2.20. Optical Disk .....	46
Gambar 2.21. USB <i>Flash drive</i> (UFD) .....	46
Gambar 3.1. Diagram Software.....	49
Gambar 3.2. Perbandingan Single Programming dan Multi Programming.....	52
Gambar 3.3. Virtual Storage.....	53



Gambar 3.4. Time Sharing .....	54
Gambar 3.5. Proses Compiler sebagai Language Translator .....	55
Gambar 3.6. Diagram Fourth Generation Language .....	60
Gambar 4.1. Model Komunikasi Sederhana.....	63
Gambar 4.2. UTP, STP dan Konektor RJ-45.....	67
Gambar 4.3. Koneksi Menggunakan Kabel Coaxial Thinnet.....	68
Gambar 4.5. Koneksi Menggunakan Kabel Coaxial Thicknet dan BNC Terminator.....	69
Gambar 4.6. Kabel Serat Optik .....	70
Gambar 4.7. Stasiun Relay Microwave .....	70
Gambar 4.8. Jaringan Komputer Sederhana.....	73
Gambar 4.9. Topologi Bus .....	76
Gambar 4.10. Topologi Star.....	77
Gambar 4.11. Topologi Token Ring .....	78
Gambar 4.12. Contoh WLAN Card.....	79
Gambar 4.13. Topologi Adhoc .....	79
Gambar 4.14. Topologi Infrastruktur.....	80
Gambar 4.15. IP Address dalam Bilangan Desimal dan Biner.....	82
Gambar 4.16. Struktur IP Address Kelas A .....	83
Gambar 4.17. Struktur IP Address Kelas B .....	83
Gambar 4.18 Struktur IP Address Kelas C .....	84
Gambar 5.1. Membuka command prompt dari Run Program .....	118
Gambar 5.2. Windows Command Prompt.....	118
Gambar 5.3. drive, folder dan nama file .....	119
Gambar 5.4. Contoh Perintah Internal : ver.....	120
Gambar 6.1. Baris ( <i>row</i> ), kolom ( <i>column</i> ) dan sel ( <i>cell</i> ) .....	124
Gambar 6.2. Icon Excel 2010.....	124
Gambar 6.3. Membuka Excel dari Tombol Start Windows .....	125
Gambar 6.4. Membuka excel dengan pencarian .....	125
Gambar 6.5. Antarmuka Excel 2010 .....	126
Gambar 6.6. Tabs Kontekstual.....	127
Gambar 6.7. Deskripsi singkat perintah di <i>Ribbon Command</i> .....	127
Gambar 6.8. Posisi cell aktif.....	128
Gambar 6.9. Tombol close .....	129
Gambar 6.10. Close Window pada taskbar .....	129
Gambar 6.11. Ikon help pada excel.....	129
Gambar 6.12. Jendela help pada excel .....	130



Gambar 6.13. Search Box pada help .....	130
Gambar 6.14. Hasil pencarian ‘create chart’ pada search box .....	131
Gambar 6.15. Setelah memilih ‘ <i>create chart from start to finish</i> ’.....	131
Gambar 6.16. Jendela save as .....	133
Gambar 6.17. Jendela save as untuk menyimpan excel ke versi lama atau format lainnya	134
Gambar 6.18. Menghapus sheet.....	135
Gambar 6.19. Menambah sheet.....	135
Gambar 6.20. Contoh data sebenarnya yang dimasukkan di excel.....	136
Gambar 6.21. Contoh data yang ditampilkan di excel * .....	136
Gambar 6.22. Ikon COPY dan <i>PASTE</i> .....	137
Gambar 6.23. Menu <i>Dropdown</i> pada <i>Paste</i> .....	138
Gambar 6.24. Contoh Untuk Fungsi Teks .....	139
Gambar 6.25. Contoh operasi aritmetika dasar .....	141
Gambar 6.26. Contoh Cell Absolut.....	142
. Gambar 6.27. Contoh soal dengan menggunakan fungsi statistika dasar .....	142
Gambar 6.28. Contoh soal dengan menggunakan fungsi logika .....	143
Gambar 6.29. Contoh soal menggunakan fungsi IF .....	143
Gambar 6.30. Gambar insert function .....	144
Gambar 6.31. Jendela Insert Function .....	145
Gambar 6.32. Hasil Proses Penulisan Rumus IF menggunakan <i>Insert Function</i> .....	145
Gambar 6.34. Penyelesaian Fungsi IF Bercabang .....	146
Gambar 6.35. Contoh Soal COUNTIF .....	147
Gambar 6.36. Contoh SUMIF.....	148
Gambar 6.37. Contoh Vlookup dan Hlookup .....	148
Gambar 7.1. Icon Word 2010 .....	152
Gambar 7.2. Membuka Word dari Tombol Start Windows.....	153
Gambar 7.3. Antarmuka Word 2010.....	153
Gambar 7.4. Minimize Ribbon .....	154
Gambar 7.5. Tombol Pilihan Pada Group Paragraph .....	155
Gambar 7.6. <i>Page Setup</i> .....	156
Gambar 7.7. Jendela dari Tab File .....	159
Gambar 7.8. Jendela Save as .....	159
Gambar 7.9. Font Group pada Tab Home .....	160
Gambar 7.10. Paragraf Group pada Tab Home .....	161
Gambar 7.12. Default tab dan ruler .....	163
Gambar 7.13. Mengatur tabulasi.....	163



Gambar 7.14. Menempatkan tabulasi pada horozontal ruler .....	164
Gambar 7.15. Efek pada saat tabulasi diaktifkan .....	164
Gambar 7.16. Memindahkan tabulasi.....	164
Gambar 7.16. Cara memunculkan jendela tab .....	165
Gambar 7.20. <i>Header</i> dan <i>Footer</i> Group pada Tab Insert.....	166
Gambar 7.21. Mengaktifkan <i>Header</i> .....	167
Gambar 7.22. <i>Header and Footer Tools – Design Tab</i> .....	167
Gambar 7.23. <i>Quick Galeery Style</i> pada tab Home.....	168
Gambar 7.24. Drop down Style pada tab Home .....	168
Gambar 7.25. <i>Change Style</i> pada tab Home.....	168
Gambar 7.26. <i>Quick Table</i> pada Tab Insert .....	169
Gambar 7.27. Penerapan Style Heading1 pada Judul Bab .....	170
Gambar 7.28. Modify Style.....	170
Gambar 7.29. Jendela Modify Style .....	171
Gambar 7.31. Memilih teks dan mengaktifkan format painter.....	172
Gambar 7.32. Format baru setelah diterapkan format painter .....	172
Gambar 7.33. Table of Content.....	173

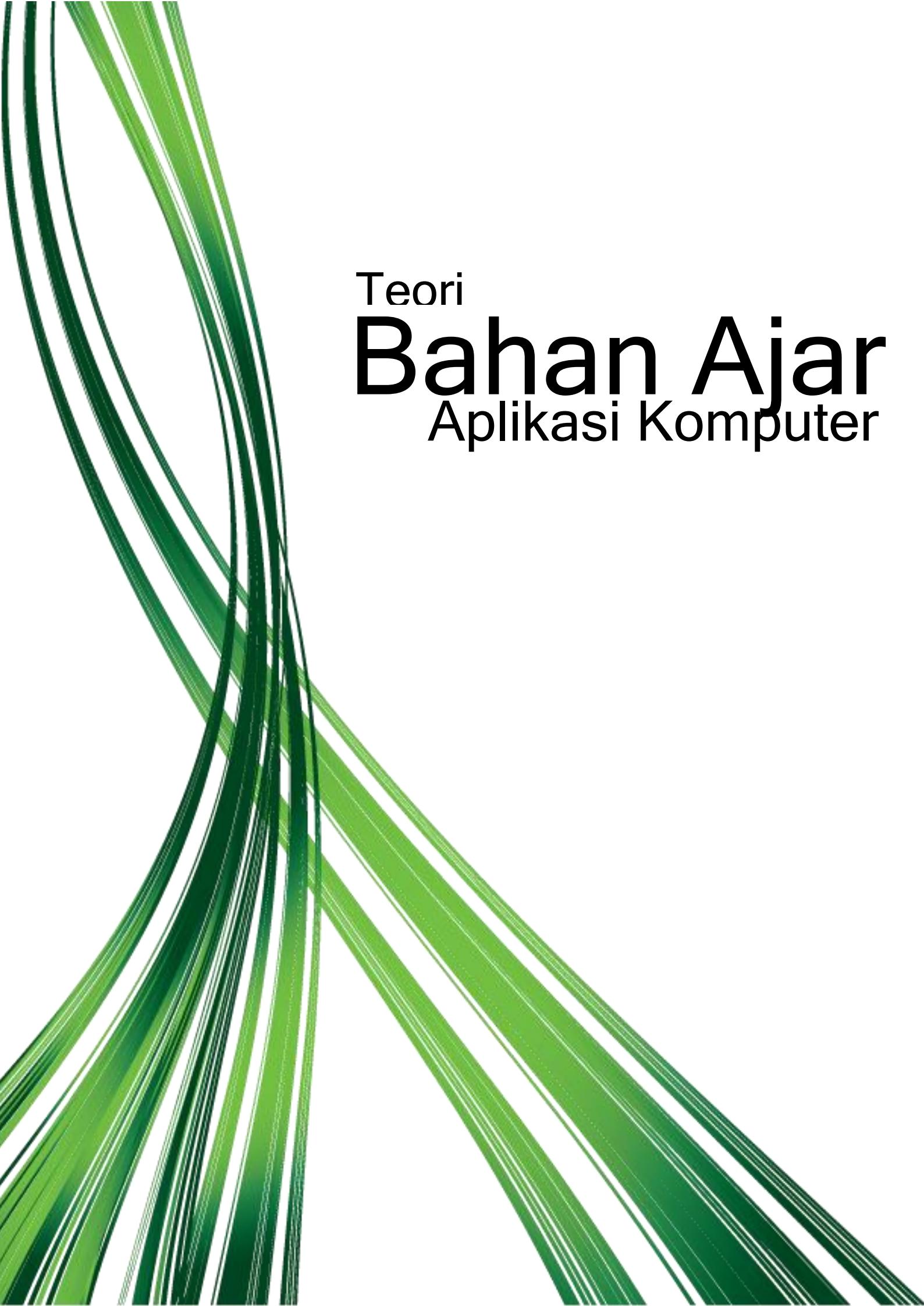


## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran I    Tabel Perintah-perintah Internal (Internal Command)

Lampiran II    List Perintah Internal dan eksternal DOS





Teori  
**Bahan Ajar**  
Aplikasi Komputer

## BAB

# SEJARAH DAN TEORI DASAR KOMPUTER

1

### Tujuan Instruksional Khusus:

1. Siswa dapat mengetahui dan memahami definisi komputer
2. Siswa dapat mengetahui sejarah perkembangan komputer
3. Siswa dapat mengetahui dan memahami besaran-besaran yang digunakan komputer

### A. Definisi Komputer

Pengertian komputer (*computer*) yang diambil dari bahasa latin *Computare* yang berarti menghitung (*to compute* atau *reckon*), didefinisikan secara berbeda oleh beberapa penulis. Hartono mengutip beberapa definisi dari beberapa buku komputer sebagai berikut:

1. Robert H. Blissmer dalam buku **Computer Annual** mendefinisikan komputer sebagai berikut:

Komputer adalah suatu alat elektronik yang mampu melakukan beberapa tugas sebagai berikut:

- a. menerima input,
- b. memproses input yang diterima tersebut sesuai dengan programnya,
- c. menyimpan perintah-perintah dan hasil dari pengolahan,
- d. menyediakan output dalam bentuk informasi.

2. Menurut Donald H. Sanders dalam buku **Computer Today**, pengertian komputer adalah sebagai berikut:

Komputer adalah sistem efektronik untuk memanipulasi data yang cepat dan tepat serta dirancang dan diorganisasikan supaya secara otomatis menerima dan menyimpan data input, memprosesnya, dan menghasilkan output dibawah pengawasan suatu langkah-langkah instruksi-instruksi program yang tersimpan di memori (*stored program*).

3. Menurut V.C. Hdmacher, Z. G. Vranesic. S.G. Zaky dalam buku **Computer Organization**, yang dimaksud dengan komputer adalah:

mesin penghitung elektronik yang secara cepat dapat menerima informasi input digital, memprosesnya sesuai dengan suatu program yang tersimpan di memorinya (*stored program*), dan menghasilkan output informasi.



4. William M. Fuori dalam buku **Introduction to the Computer: The Tool of Business**, mendefinisikan komputer sebagai berikut:

Komputer adalah suatu pemroses data (*data processor*) yang dapat melakukan penghitungan dalam jumlah yang banyak secara cepat, termasuk perhitungan aritmatika atau operasi logika, tanpa campur tangan dari manusia.

5. Menurut Gordon B. Davis dalam bukunya **Introduction To Computers**, komputer adalah tipe khusus alat penghitung yang mempunyai sifat tertentu yang pasti.

Sedangkan menurut wikipedia, komputer didefinisikan sebagai berikut:

"programmable machine designed to sequentially and automatically carry out a sequence of arithmetic or logical operations. The particular sequence of operations can be changed readily, allowing the computer to solve more than one kind of problem."

Dari beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa komputer mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut:

1. Alat elektronik.
2. Dapat menerima input data.
3. Dapat mengolah data.
4. Dapat memberikan informasi.
5. Menggunakan suatu program yang tersimpan di memori komputer ('stored program').
6. Dapat menyimpan program dan hasil pengolahan
7. Bekerja secara otomatis

Sedangkan yang disebut dengan program/software program adalah urutan instruksi tertulis yang digunakan untuk melakukan tugas tertentu oleh komputer

## B. Sejarah Singkat Komputer

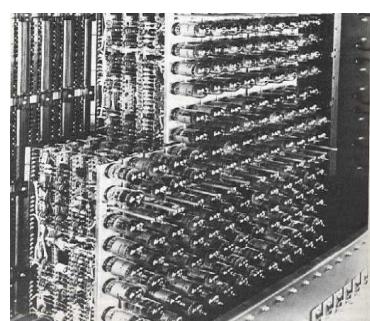
Dalam perkembangannya, komputer telah mengalami suatu evolusi yang sangat berarti bagi peradaban manusia, berikut adalah sejarah singkat mengenai komputer :

### 1. Generasi Pertama (1949 – 1955)

- a. Tahun 1946

Prof. Eckert dan Mauchly dari University of Pennsylvania (AS) mengembangkan komputer yang disebut ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*) dengan menggunakan *high speed vacuum tube*. Komputer ini mempunyai kecepatan 200 micro detik untuk menjumlahkan dua digit dan 2.800 micro detik untuk melakukan perkalian. Sedangkan Prof. John Von

Gambar 1.1. Vacuum Tubes



Neumann memberikan konsep program penyimpanan (store program), yaitu menyimpan instruksi dalam suatu memori. Komputer dengan konsep ini didesain di Cambridge University di Inggris di bawah pimpinan Maurice Wilkes.

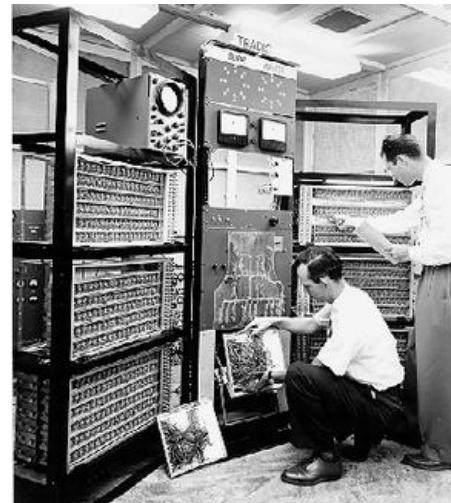
b. Tahun 1949

EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) diselesaikan tahun 1949 dengan menggunakan *mercury delay line* untuk penyimpanannya.

c. Tahun 1950 - 1955

Lahir UNIVAC I yang dibuat oleh Univac Division of Remington Rand yang menggunakan *vacuum tubes* dengan *filaments* sebagai sumber elektron. Mesin ini memiliki waktu pengoperasian yang terbatas karena tidak tahan panas. Masing-masing *tube* membutuhkan  $\frac{1}{2}$  watt dan komputer memerlukan 10.000 tubes. Waktu beroperasi  $\pm$  1 jam karena jarak waktu untuk failure itu pendek. Pada tahun ini, konsep dalam menggunakan *operating system* untuk komputer belum ada.

Gambar 1.2. Komputer Generasi 1



## 2. Generasi Kedua (1956 – 1965)

- Pada komputer generasi kedua ini telah digunakan transistor untuk menyusun komputer. Transistor mempunyai ciri-ciri, antara lain, sepuluh kali lebih cepat, sepuluh kali lebih hemat dalam penggunaan listrik, sepuluh kali lebih murah, sepuluh kali lebih kecil dibandingkan dengan tube. Komputer jenis ini ditemukan oleh John Barden, Walter Brattain dan William Shockley dari Bell Laboratories pada tahun 1948.
- Media penyimpanan yang digunakan adalah *magnetic core* berbentuk seperti ring (cincin) berdiameter 0.02" yang dibuat dari ferrite sehingga dapat menghantarkan magnet.
- Magnetic core digunakan untuk menyusun RAM sehingga harganya mahal. Pada periode ini sedang dikembangkan Magnetic Disk Storage
- Kapasitas memori 100 Kbytes.
- Digunkannya high level language seperti FORTRAN (*FORmula TRANslator*), COBOL (*Common Business Oriented Language*) dan Algol sebagai bahasa pemrograman.

Gambar 1.3. Komputer Generasi 2



- f. Komersial aplikasi terus dikembangkan pada periode ini dan mendominasi pasar pada awal tahun 60-an.
- g. Lebih dari 80% komputer digunakan untuk bisnis dan industri.
- h. Semua sistem masih memakai sistem batch (batch oriented), akan tetapi sistem penggajian, *inventory control*, penjualan, perencanaan produksi, dan *general ledger* sedang dikembangkan.
- i. Linear programming, Critical Path Methode (CPM) dan simulasi menjadi populer.
- j. Mulai muncul profesi baru seperti *system analyst*, *programmer*, dan sebagainya.

### 3. Generasi Ketiga (1966 – 1975)

Gambar 1.4. Komputer Generasi 3



- a. Dimulainya pergantian Germanium transistor oleh silicon transistor.
- b. IC (Integrated Circuit) berisi transistor, resistor, dan capasitor.
- c. SSI (Small Scale Integrated) Circuit berisikan sepuluh transistor per chip.
- d. MSI (Medium Scale Integrated) Circuit berisikan seratus Transistor per chip.
- e. Switching speed dari transistor sepuluh kali lebih cepat, lebih handal (reliability), penggunaan power sepuluh kali lebih hemat dan ukurannya sepuluh kali lebih kecil.
- f. CPU dapat melaksanakan jutaan instruksi per detik.
- g. Main memori berukuran sampai dengan 4 Megabytes, Hardisk berukuran hingga 100 Megabytes
- h. Telah dikenal konsep *Time sharing operation system*, *on-line system*.
- i. *High level language* seperti FORTRAN IV, COBOL, dan PL/1 dikembangkan dan digunakan sebagai bahasa pemrograman untuk bisnis

### 4. Generasi Keempat

- a. Dekade pertama (1976 – 1985)
  - 1) Menggunakan *Large Scale Integration (LSI)* dan *Very Large Scale Integration (VLSI)* yang berisi 50.000 transistor per chip.



- 2) Magnetic core diganti dengan *semiconductor memories* dengan ukuran 16 Mbytes dengan waktu perputaran mencapai 200 nano second
- 3) Hardisk telah digunakan di rumah-rumah dan kantor dengan kapasitas hingga 1 gigabytes
- 4) Dibangunnya *system network*.
- 5) Software terus berkembang seperti FORTRAN 77, PASCAL, ADA, COBOL-74.
- 6) Lahirnya *Unix Operating system* dan *time sharing interactive system*.
- 7) *Systemnya user friendly* dan *highly reliable*.
- 8) Harganya perangkat komputer sudah semakin murah.

Gambar 1.5. Komputer Generasi 4



b. Dekade kedua ( 1986 – 1995 )

- 1) Perkembangan kecepatan main processor, besarnya main memory dan harddisk berkisar hingga empat kali lebih besar dalam setiap tiga tahun.
- 2) Muncul mainframe baru dan pada pertengahan tahun 90-an mainframe yang diproduksi tahun 80-an tidak dipergunakan lagi
- 3) Alpha microprocessor chip yang dibuat oleh DEC pada tahun 1994 berisi 9,3 juta transistor per chip dan dapat mengerjakan milyaran operasi per detik.
- 4) Untuk perhitungan telah mencapai *64-bit floating point arithmetic unit*, menggunakan 64-bit data dan 64-bit *address buses*.
- 5) Besarnya *cache memory* telah mencapai 64 Kbytes dan 32 register menyimpan *temporary operand*.
- 6) Tiga perusahaan raksasa komputer yaitu Apple Computer, Motorola dan IBM, mulai bersaing secara ketat.
- 7) IBM mulai menciptakan Pentium pada tahun 1993.
- 8) Workstation pada tahun 1994 mulai bisa menggunakan harddisk sebesar 1 Gbytes.
- 9) Optical disk mulai dibuat tetapi hanya bisa untuk membaca file saja.



- 10) Optical disk dengan kapasitas sampai 600 Mbytes dapat dipasang pada 5 ¼“ disk drive sebagai *Multimedia Application*.
- 11) Jaringan komputer telah menggunakan *Fiber Optic* dengan transmisi 100 Mbits/sec-1Gbits/sec.
- 12) Software dengan Bahasa C mulai berkembang, misalnya Object Oriented Design, C++, Prolog, dan sebagainya.

#### **5. Generasi Kelima (1995 – sekarang)**

- a. Berbagai macam media penyimpanan dikembangkan, termasuk media penyimpanan portable dengan kapasitas besar
- b. Microprocessor berkembang pesat dengan lebih dari 1 inti dalam 1 keping processor (*multicore*)
- c. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) menjadi dasar pengembangan komputer pada generasi ini.
- d. Kecerdasan buatan adalah cabang ilmu komputer yang berkaitan dengan membuat komputer berperilaku seperti manusia. Istilah ini diciptakan pada tahun 1956 oleh John McCarthy dari Institut Teknologi Massachusetts.  
[\(<http://www.techiwarehouse.com/engine/a046ee08/Generations-of-Computer>\)](http://www.techiwarehouse.com/engine/a046ee08/Generations-of-Computer)
- e. Kecerdasan buatan yang terus dikembangkan meliputi:
  - 1) permainan game, pemrograman komputer yang dapat memainkan game, seperti catur, Role Playing Game (RPG), dan sebagainya
  - 2) *expert system* (sistem pakar), pemrograman komputer untuk membuat keputusan dalam situasi kehidupan nyata (misalnya, beberapa sistem pakar membantu dokter mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala)
  - 3) *natural language*, pemrograman komputer untuk memahami bahasa alamiah manusia
  - 4) *neural networks*, sistem yang mensimulasikan kecerdasan dengan mencoba untuk mereproduksi jenis koneksi fisik yang terjadi dalam otak hewan
  - 5) *robotica*, pemrograman komputer yang digunakan untuk melihat, mendengar dan merasakan melalui rangsangan sensorik

#### **C. Penggolongan Komputer**

Komputer dapat digolongkan dalam beberapa tipe, diantaranya adalah penggolongan komputer berdasarkan data yang diolah, penggolongan komputer berdasarkan penggunaanya dan penggolongan komputer berdasarkan ukurannya. Berikut adalah penjelasan mengenai penggolongan komputer tersebut.



## **1. Berdasarkan Data yang Diolah**

### **a. Analog Komputer**

- 1) Digunakan untuk data yang sifatnya kontinyu dan bukan data yang berbentuk angka tetapi dalam bentuk fisik, misalnya arus listrik, temperatur, kecepatan, tekanan, dan sebagainya
- 2) Output dari komputer analog umumnya adalah untuk pengaturan atau pengontrolan suatu mesin, misalnya untuk mengatur temperatur di dalam suatu alat pembakaran.
- 3) Keuntungan komputer analog adalah kemampuannya untuk menerima data dalam besaran fisik dan langsung mengukur data tertentu tanpa harus dikonversikan terlebih dahulu seperti pd komputer digital sehingga proses komputer analog lebih cepat dibandingkan dengan komputer digital.
- 4) Kelemahan komputer analog adalah terletak pada faktor ketepatannya. Komputer digital lebih tepat dibandingkan dengan komputer analog

### **b. Digital Komputer**

- 1) Digunakan untuk data yang berbentuk angka atau huruf, biasanya dipakai untuk aplikasi bisnis dan aplikasi teknik
- 2) Keunggulan komputer digital adalah :
  - a) Memproses data lebih tepat dibanding komputer analog
  - b) Dapat menyimpan data selama masih dibutuhkan untuk diproses
  - c) Dapat melakukan operasi logika
  - d) Data yang telah dimasukkan dapat dikoreksi atau dihapus
  - e) Output dari komputer digital dapat berupa angka, hurup, grafik maupun gambar

### **c. Hybrid Komputer**

- 1) Merupakan komputer kombinasi dari komputer analog dan digital
- 2) Mampu memproses data lebih cepat dari komputer digital dan lebih tepat dari komputer analog
- 3) Biasanya dipakai untuk aplikasi khusus
- 4) Contoh dari komputer jenis ini adalah komputer yang digunakan pada robot-robot yang dipakai sebagai pekerja pada pabrik.

## **2. Berdasarkan Penggunaannya**

### **a. Special Purpose Computer**

- 1) Komputer yang dirancang untuk menyelesaikan masalah yang khusus yg biasanya hanya berupa satu masalah saja
- 2) Program komputer dibuat secara khusus dan telah disesuaikan dengan perangkat keras yang digunakan



- 3) Komputer ini dapat berupa komputer digital maupun komputer analog, dan umumnya komputer analog adalah special purpose computer
- 4) Spesial purpose computer banyak dikembangkan untuk pengontrolan yang otomatis pada proses-proses industri seperti misalnya pabrik kimia, penyulingan minyak, pabrik baja serta untuk tujuan militer

**b. General Purpose Computer**

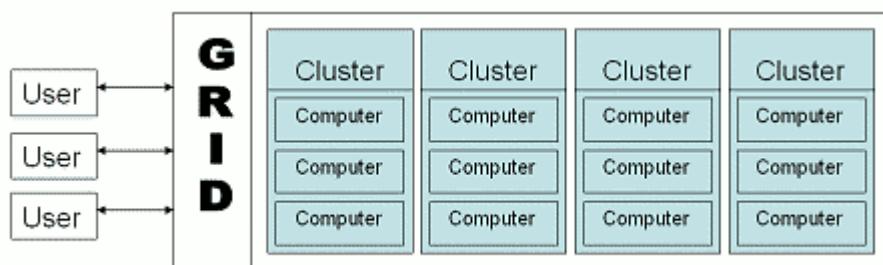
- 1) Komputer yang dirancang untuk menyelesaikan bermacam-macam masalah dengan program-program yang bermacam-macam pula
- 2) Dibandingkan dengan *special-purpose computer*, kecepatannya lebih rendah
- 3) Dipakai untuk berbagai keperluan, untuk aplikasi bisnis, teknik, pendidikan, pengolahan kata, permainan, dan sebagainya
- 4) Komputer ini dapat berupa komputer digital maupun komputer analog, dan pada umumnya komputer digital adalah general purpose computer

**3. Berdasarkan Ukurannya**

**a. Grid Computer / Super Computer**

*Grid Computer/Super Computer* adalah komputer dengan kemampuan lebih tinggi dari komputer-komputer lain pada masanya. Sekarang ini terdiri dari banyak komputer yang dikembangkan dalam sebuah computer-farm. Komputer jenis ini adalah pengembangan dari Mainframe dan Desktop. Komputer ini menggunakan banyak CPU untuk menghasilkan output maksimal. Kekuatan komputasi yang dimiliki komputer ini sangat menakjubkan dan juga sangat mahal, karena itu komputer semacam ini biasanya digunakan untuk penelitian berskala besar, misalnya pembuatan pesawat terbang, misi luar angkasa.

Gambar 1.6. Skema Grid Computer

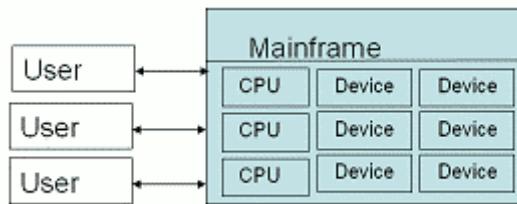


**b. Mainframe Computer**

*Mainframe Computer* adalah sebuah sistem komputer yang mengumpulkan device-device yang berfungsi sama atau bermacam-macam yang disatukan dalam sebuah sistem yang saling berbagi.



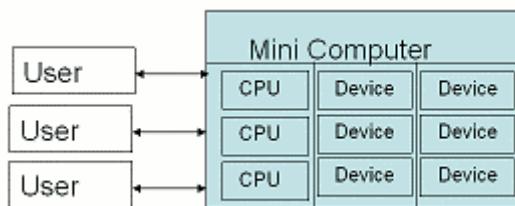
Gambar 1.7. Skema Mainframe Computer



#### c. Mini Computer

Versi lebih kecil dari *mainframe* dengan lebih sedikit perlengkapan, biasanya hanya digunakan untuk satu tugas spesifik. Dikembangkan dengan sistem modul sehingga mudah diganti komponen-komponennya. Hal ini merupakan bentuk dasar dari desktop computer.

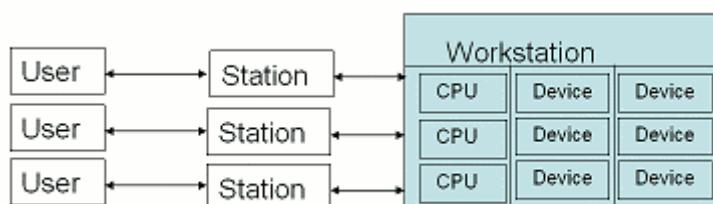
Gambar 1.8. Skema *Mini Computer*



#### d. Workstation

Suatu model dari mainframe di mana sebuah komputer digunakan bersama-sama dalam satu waktu dengan berpusat pada suatu kerja tertentu. Kadang sulit dibedakan dari Mini Computer, karena ukurannya hampir sama. Komputer ini adalah model dasar dari jaringan.

Gambar 1.9. Skema *Workstation*

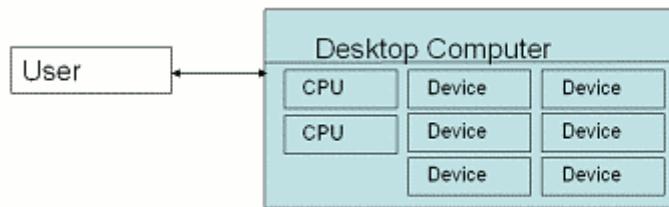


#### e. Desktop Computer

Komputer jenis ini adalah komputer yang ukuran relatif kecil dan dapat diletakkan di meja. Komputer ini ditujukan buat kenyamanan dan lebih reponsif bagi pengguna komputer. Berbagai sistem operasi dapat berjalan dalam komputer jenis ini.



Gambar 1.10. Skema Desktop Computer



#### f. Desknote Computer

Sebuah hybrid antara Desktop dan Laptop. Menggabungkan kemampuan Desktop (*Processor Desktop*) dan portabilitas Laptop. Mudah digunakan dan dipindahkan ke berbagai tempat yang memiliki catu daya listrik tapi tidak terlalu mudah dipindahkan atau portable untuk tempat tanpa catu daya listrik (karena baterainya cepat habis)

#### g. Notebook Computer

Komputer *portable* (mudah dipindahkan) meniru konsep desktop tetapi jauh lebih hemat dalam penggunaan daya listrik. Dapat digunakan di tempat tanpa catu daya listrik (baterai bertahan cukup lama). Lebih nyaman digunakan untuk bekerja di perjalanan atau pekerjaan yang menuntut fleksibilitas tempat. Kadang masih sulit untuk menjalankan berbagai sistem operasi.

### D. Besaran dan Kecepatan

Sangat banyak satuan dan besaran yang digunakan di bidang komputer, berikut ini adalah beberapa istilah yang sering digunakan sehari-hari

#### 1. Bit dan byte

Informasi yang melewati sistem komputer untuk diproses, baik berupa simbol, gambar, atau kalimat, diuraikan menjadi bagian dari *binary digits*. *Binary digits* atau lebih dikenal dengan **bits**, terdiri dari 0 dan 1

mengolah data, bit dieksekusi dalam bentuk kumpulan bit, kumpulan bit ini dikenal dengan **byte**. Satu byte adalah merupakan sebuah karakter yang dibangun dari tujuh atau delapan bit. Satuan yang digunakan untuk menunjukkan kapasitas dalam dunia digital, termasuk komputer, besar file, serta ukuran lain, digunakan dalam satuan byte ini.

Tabel 1.1. Penamaan Besaran Kapasitas Memory

Satuan Memory	Kapasitas
1 byte	8 bit atau 1 character
1 KB (Kilobyte)	1024 byte atau $2^{10}$ byte
1 MB (Megabyte)	1024 KB atau $2^{20}$ byte
1 TB (Terabyte)	1024 MB atau $2^{30}$ byte



Satuan Memory	Kapasitas
1 PB (PetaByte)	1024 TB atau $2^{40}$ byte
1 EB (Exabyte)	1024 PB atau $2^{50}$ byte
1 ZB (Zettabyte)	1024 EB atau $2^{60}$ byte

## 2. Bits per second (bps)

Ukuran kapasitas pengiriman informasi melalui suatu media, dalam jaringan digital yang digunakan adalah satuan bit, dan sering juga dikenal dengan jumlah bit yang bisa dikirimkan dalam satu detik, yaitu *bits per second* (bps) atau dikirimkan sekian bit dalam setiap detiknya. Bit per second mengartikan jumlah informasi yang terkirimkan dari suatu titik ke titik lainnya.

Sebagai contoh, apabila ada seorang *user* melakukan pengunduhan file yang memiliki kapasitas 10 Mbyte dengan kecepatan transfer data 1 Mbps (mega bits per second) maka user tersebut dapat menerima secara utuh file tersebut dalam waktu 40 detik.

## 3. MHz (Mega Hertz)

Hertz dapat didefinisikan 1 cycle per detik, biasanya digunakan sebagai satuan radio frekuensi, berarti MHz adalah 1 juta cycle per detik. Dalam hal ini MHz digunakan sebagai satuan dalam memproses data atau sebagai satuan kecepatan proses *Central Processing Unit* (CPU) atau sering juga disebut dengan *clock speed*.

Jadi apabila suatu CPU memiliki kecepatan 1GHz, maka CPU tersebut mampu untuk untuk menjalankan 1 giga intruksi per detik dalam satu putaran proses. Secara lengkap penamaan satuan kecepatan ini dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Penamaan Besaran Kecepatan dalam Hertz

Submultiples			Multiples		
Value	Symbol	Nama	Value	Symbol	Nama
$10^{-1}$ Hz	dHz	decihertz	$10^1$ Hz	daHz	decahertz
$10^{-2}$ Hz	cHz	Centihertz	$10^2$ Hz	hHz	Hectohertz
$10^{-3}$ Hz	mHz	Millihertz	$10^3$ Hz	kHz	Kilohertz
$10^{-6}$ Hz	$\mu$ Hz	Microhertz	$10^6$ Hz	MHz	Megahertz
$10^{-9}$ Hz	nHz	Nanohertz	$10^9$ Hz	GHz	Gigahertz
$10^{-12}$ Hz	pHz	Picohertz	$10^{12}$ Hz	THz	Terahertz
$10^{-15}$ Hz	fHz	Femtohertz	$10^{15}$ Hz	PHz	Petahertz
$10^{-18}$ Hz	aHz	Attohertz	$10^{18}$ Hz	Ehz	Exahertz
$10^{-21}$ Hz	zHz	Zeptohertz	$10^{21}$ Hz	ZHz	Zettahertz
$10^{-24}$ Hz	yHz	yoctohertz	$10^{24}$ Hz	YHz	yottahertz

Satuan yang sering digunakan di cetak tebal



## E. System Bilangan

### 1. Definisi

System bilangan (*number system*) adalah suatu cara untuk mewakili besaran dari suatu item fisik. Sistem bilangan yang banyak dipergunakan oleh manusia adalah *system bilangan desimal*, yaitu sistem bilangan yang menggunakan 10 macam *symbol* untuk mewakili suatu besaran. Sistem ini banyak digunakan karena manusia mempunyai sepuluh jari untuk dapat membantu perhitungan. Lain halnya dengan komputer, logika di komputer diwakili oleh bentuk elemen dua keadaan yaitu *off* (tidak ada arus) dan *on* (ada arus). Konsep inilah yang dipakai dalam sistem bilangan *binary* yang mempunyai dua macam nilai untuk mewakili suatu besaran nilai.

Selain *system bilangan biner*, komputer juga menggunakan *system bilangan octal* dan *hexadesimal*.

### 2. Teori Bilangan

Bilangan yang biasa digunakan untuk perhitungan pada *system bilangan* adalah desimal (basis 10), biner (Basis 2), oktal (basis 8) dan hexadesimal (basis 16). Suatu sistem bilangan terdiri dari :

- Basis (*base/radix*), yaitu angka terbesar yang digunakan dalam sistem bilangan
- Absolute Value*, yaitu digit pada satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya.
- Position Value*, yaitu perpangkatan dari basis-nya

Contoh :  $1985_{10} = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 5 \times 10^0$

Keterangan :

- 10 : Basis  
1, 9, 8, 5 : *Absolute Value*  
 $10^3, 10^2, 10^1, 10^0$  : *Position Value*

#### a. Sistem Bilangan Desimal

Sistem ini menggunakan 10 macam *symbol* yaitu 0,1,2,3,4,5,6,7,8,dan 9. *System* ini menggunakan basis 10. Bentuk nilai ini dapat berupa integer desimal atau pecahan.

##### 1) Integer Desimal

Integer Desimal adalah nilai desimal yang bulat, misalnya 8598 dapat diartikan :

$$8 \times 10^3 = 8000$$

$$5 \times 10^2 = 500$$

$$9 \times 10^1 = 90$$

$$8 \times 10^0 = 8$$

$$\begin{array}{r} 8598 \\ \hline 8 \end{array}$$

position value

absolute value



## 2) Pecahan Desimal

Pecahan Desimal adalah nilai desimal yang mengandung nilai pecahan dibelakang koma, misalnya nilai 183,75 adalah pecahan desimal yang dapat diartikan :

$$\begin{array}{rcl} 1 \times 10^2 & = & 100 \\ 8 \times 10^1 & = & 80 \\ 3 \times 10^0 & = & 3 \\ 7 \times 10^{-1} & = & 0,7 \\ 5 \times 10^{-2} & = & 0,05 \\ \hline & & 183,75 \end{array}$$

## b. Sistem Bilangan Biner

Sistem bilangan *binary* menggunakan 2 macam *symbol* bilangan berbasis 2 digit angka, yaitu 0 dan 1.

Contoh bilangan 1001 dapat diartikan :

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0\ 1 \\ \hline \xrightarrow{\quad} 1 \times 2^0 = 1 \\ \xrightarrow{\quad} 0 \times 2^1 = 0 \\ \xrightarrow{\quad} 0 \times 2^2 = 0 \\ \xrightarrow{\quad} 1 \times 2^3 = 8 \\ \hline 10_{(10)} \end{array}$$

## c. Sistem Bilangan Oktal

Sistem bilangan Oktal menggunakan 8 macam *symbol* bilangan berbasis 8 digit angka, yaitu 0,1,2,3,4,5,6,7.

Position value *system* bilangan octal adalah perpangkatan dari nilai 8.

Contoh :

$$\begin{array}{r} 12_{(8)} = \dots\dots_{(10)} \\ \hline \xrightarrow{\quad} 2 \times 8^0 = 2 \\ \xrightarrow{\quad} 1 \times 8^1 = 8 \\ \hline 10_{(10)} \end{array}$$

## d. Sistem Bilangan Hexadesimal

Sistem bilangan Oktal menggunakan 16 macam *symbol* bilangan berbasis 8 digit angka, yaitu 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,Edan F

Dimana A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 dan F = 15

Position value *system* bilangan octal adalah perpangkatan dari nilai 16.



### Contoh :

$$\begin{array}{l}
 C7_{(16)} = \dots \dots \quad (10) \\
 \left| \begin{array}{c} \xrightarrow{\hspace{1cm}} \\ \xrightarrow{\hspace{1cm}} \end{array} \right. \quad \begin{array}{rcl} 7 \times 16^0 & = & 7 \\ C \times 16^1 & = & 192 \\ \hline & & 199_{(10)} \end{array}
 \end{array}$$

Tabel 1.3. Perbandingan *System Bilangan*

BINER	DESIMAL	OKTAL	HEKSADESIMAL
0	0	0	0
1	1	1	1
10	2	2	2
11	3	3	3
100	4	4	4
101	5	5	5
110	6	6	6
111	7	7	7
1000	8	10	8
1001	9	11	9
1010	10	12	A
1011	11	13	B
1100	12	14	C
1101	13	15	D
1110	14	16	E
1111	15	17	F

### 3. Konversi *System Bilangan*

Konversi bilangan adalah suatu proses dimana satu *system* bilangan dengan basis tertentu akan dijadikan bilangan dengan basis yang lain.

a. Konversi dari bilangan desimal

## 1) Konversi ke biner

Konversi ini dilakukan dengan cara membagi bilangan desimal dengan dua kemudian diambil sisa pembagiannya.

## Contoh :

$$45_{(10)} = \dots_{(2)}$$

$$45 : 2 = 22 + \text{sisa } 1$$

$$22 : 2 = 11 + \text{sisa } 0$$

$$11 : 2 = 5 + \text{sisa } 1$$

$$5 : 2 = \underline{\quad} + \text{sisa } 1$$

$$2 : 2 = 1 + \text{sisa } 0$$

101101(2) ditulis dari bawah ke atas



2) Konversi ke oktal

Konversi ini dilakukan dengan cara membagi bilangan desimal dengan 8 kemudian diambil sisa pembagiannya

Contoh :

$$\begin{array}{r} 385 \text{ (10)} = \dots \text{ (8)} \\ 385 : 8 = 48 + \text{sisa } 1 \\ 48 : 8 = \underline{6 + \text{sisa } 0} \\ 601_{(8)} \end{array}$$

3) Konversi ke hexadesimal

Konversi ini dilakukan dengan cara membagi bilangan desimal dengan 16 kemudian diambil sisa pembagiannya

Contoh :

$$\begin{array}{r} 1583 \text{ (10)} = \dots \text{ (16)} \\ 1583 : 16 = 98 + \text{sisa } 15 \\ 96 : 16 = \underline{6 + \text{sisa } 2} \\ 62F_{(16)} \end{array}$$

b. Konversi dari bilangan biner

1) Konversi ke desimal

Konversi ini dilakukan dengan cara mengalikan masing-masing bit dalam bilangan dengan position valuenya.

Contoh :

$$\begin{array}{r} 1001 \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \xrightarrow{\hspace{1cm}} \quad \quad \quad \quad \quad 1 \times 2^0 = 1 \\ \xrightarrow{\hspace{1cm}} \quad \quad \quad \quad \quad 0 \times 2^1 = 0 \\ \xrightarrow{\hspace{1cm}} \quad \quad \quad \quad \quad 0 \times 2^2 = 0 \\ \xrightarrow{\hspace{1cm}} \quad \quad \quad \quad \quad 1 \times 2^3 = 8 \\ \hline 10_{(10)} \end{array}$$

2) Konversi ke oktal

Konversi ini dilakukan dengan mengkonversikan tiap-tiap tiga buah digit biner yang dimulai dari bagian belakang

$$11010100_{(2)} = \dots \text{ (8)}$$

$$\begin{array}{r} 11010100 \\ | \quad | \quad | \\ 3 \quad 2 \quad 4 \end{array}$$



### 3) Konversi ke hexadesimal

Konversi ini dilakukan dengan mengkonversikan tiap-tiap empat buah digit biner yang dimulai dari bagian belakang.

Contoh :

11010100

1101 0100

\_\_\_\_\_

D 4

### c. Konversi dari bilangan oktal

#### 1) Konversi ke desimal

Konversi ini dilakukan dengan cara mengalikan masing-masing bit dalam bilangan dengan position valuenya.

Contoh :

$$12_{(8)} = \dots \dots \dots (10)$$

\_\_\_\_\_

$$2 \times 8^0 = 2$$

$$\underline{1 \times 8^1 = 8}$$

$$10$$

#### 2) Konversi ke biner

Konversi ini dilakukan dengan mengkonversikan masing-masing digit octal ke tiga digit biner.

Contoh :

$$6502 (8) \dots \dots = (2)$$

$$2 = 010$$

$$0 = 000$$

$$5 = 101$$

$$6 = 110$$

jadi 110101000010

#### 3) Konversi ke hexadesimal

Konversi ini dilakukan dengan cara merubah dari bilangan octal menjadi bilangan biner kemudian dikonversikan ke hexadesimal.

Contoh :

$$2537_{(8)} = \dots \dots \dots (16)$$

$$2537_{(8)} = 010101011111$$

$$010101010000_{(2)} = 55F_{(16)}$$



d. Konversi dari bilangan hexadesimal

1) Konversi ke desimal

Konversi ini dilakukan dengan cara mengalikan masing-masing bit dalam bilangan dengan position valuenya.

Contoh :

$$C7_{(16)} = \dots \dots (10)$$

$$\begin{array}{r} \\ \longrightarrow 7 \times 16^0 = 7 \\ \hline \longrightarrow C \times 16^1 = 192 \\ \hline 199 \end{array}$$

Jadi  $199_{(10)}$

2) Konversi ke oktal

Konversi dilakukan dengan cara merubah dari bilangan hexadesimal menjadi biner terlebih dahulu kemudian dikonversikan ke octal.

Contoh :

$$55F_{(16)} = \dots \dots (8)$$

$$55F_{(16)} = 01010101111_{(2)}$$

$$01010101111_{(2)} = 2537_{(8)}$$



## RANGKUMAN

- 1) Komputer adalah sistem elektronik untuk memanipulasi data yang cepat dan tepat serta dirancang dan diorganisasikan supaya secara otomatis menerima dan menyimpan data input, memprosesnya, dan menghasilkan output dibawah pengawasan suatu langkah-langkah instruksi-instruksi program yang tersimpan di memori (*stored program*).
- 2) Dasar konsep kerja komputer yang digunakan saat ini adalah berdasarkan konsep mesin Prof. John Von Neumann dengan memberikan konsep program penyimpanan (store program), yaitu menyimpan instruksi dalam suatu memori.
- 3) Lompatan terbesar perkembangan komputer dimulai setelah ditemukannya Integrated Circuit (IC) yang berisikan transistor, resistor, dan kapasitor.

## LATIHAN

- 1) Apa yang perbedaan dari komputer analog, digital dan hibrid?
- 2) Apa yang dimaksud dengan *general purpose computer* dan *special purpose computer*?
- 3) Konversikan bilangan berikut :  
10101111(2) = .....(10)  
11111110(2) = .....(8)  
10101110101 = .....(16)
- 4) Konversi dari :  
ACD (16) = .....(8)  
174 (8) = .....(2)



**PERANGKAT KERAS (HARDWARE)****2****Tujuan Instruksional Khusus:**

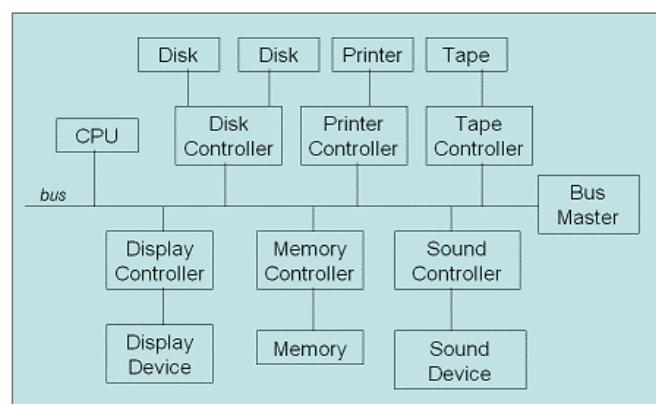
1. Siswa dapat memahami jenis-jenis perangkat keras (hardware)
2. Siswa dapat memahami perangkat-perangkat yang diperlukan oleh sistem komputer
3. Siswa dapat mengetahui jenis-jenis perangkat yang dapat digunakan dan terhubung ke komputer

Hardware merupakan segala sesuatu yang bersifat fisik atau kasat mata, yaitu komputer itu sendiri sebagai benda/mesin beserta perlengkapan-perlengkapan fisik lainnya yang dibutuhkan dalam suatu sistem komputer. Dengan demikian yang dimaksud dengan perangkat keras adalah seluruh elemen fisik komputer seperti monitor, *hard disk*, papan ketik (*keyboard*), pencetak (*printer*), *mouse*, *disk drive*, dan sebagainya. Pada prinsipnya perangkat keras komputer terdiri *input device*, *output device*, *processing device*, *storage device* dan *communication device*.

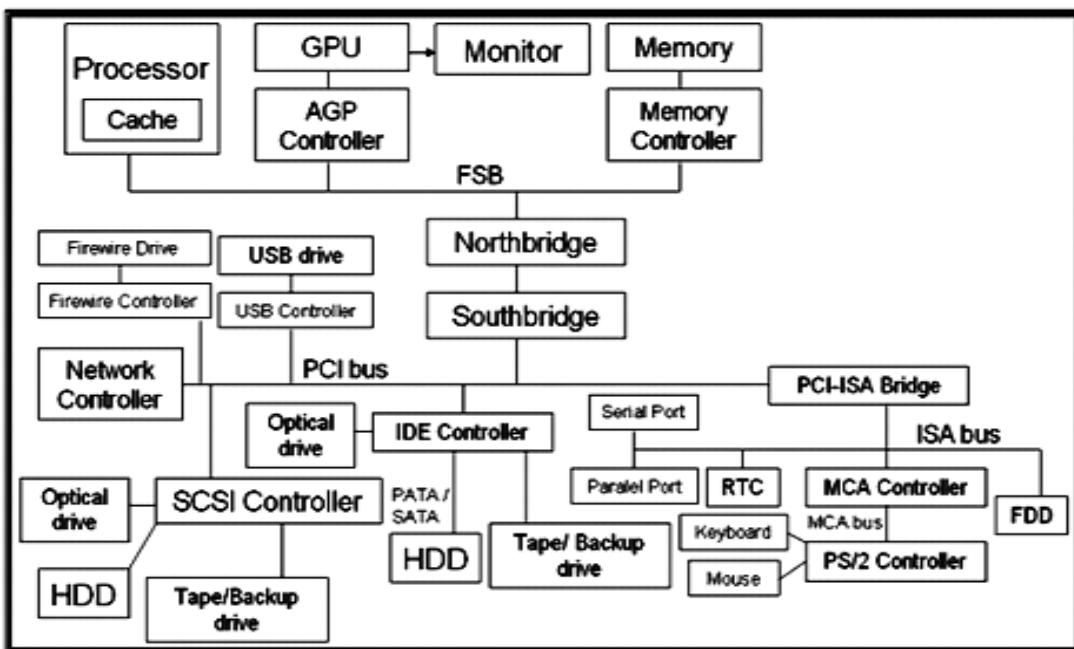
**A. Arsitektur Komputer**

Tidak ada suatu ketentuan khusus tentang bagaimana seharusnya struktur sistem sebuah komputer. Setiap ahli dan desainer arsitektur komputer memiliki pandangannya masing-masing. Akan tetapi, untuk mempermudah dalam memahami komponen dan fungsi masing-masing komponen hardware komputer, sebaiknya kita perlu memiliki pengetahuan umum tentang arsitektur sistem komputer. Berikut ini adalah arsitektur komputer secara umum dan arsitektur komputer modern yang ada saat ini

Gambar 2.1. Arsitektur Komputer Umum



Gambar 2.2. Arsitektur Komputer Modern



**Keterangan:**

*GPU* = Graphics Processing Unit;

*AGP* = Accelerated Graphics Port;

*HDD* = Hard Disk Drive;

*FDD* = Floppy Disk Drive;

*FSB* = Front Side Bus;

*USB* = Universal Serial Bus;

*PCI* = Peripheral Component Interconnect;

*RTC* = Real Time Clock;

*PATA* = Pararel Advanced Technology Attachment;

*SATA* = Serial Advanced Technology Attachment;

*ISA* = Industry Standard Architecture;

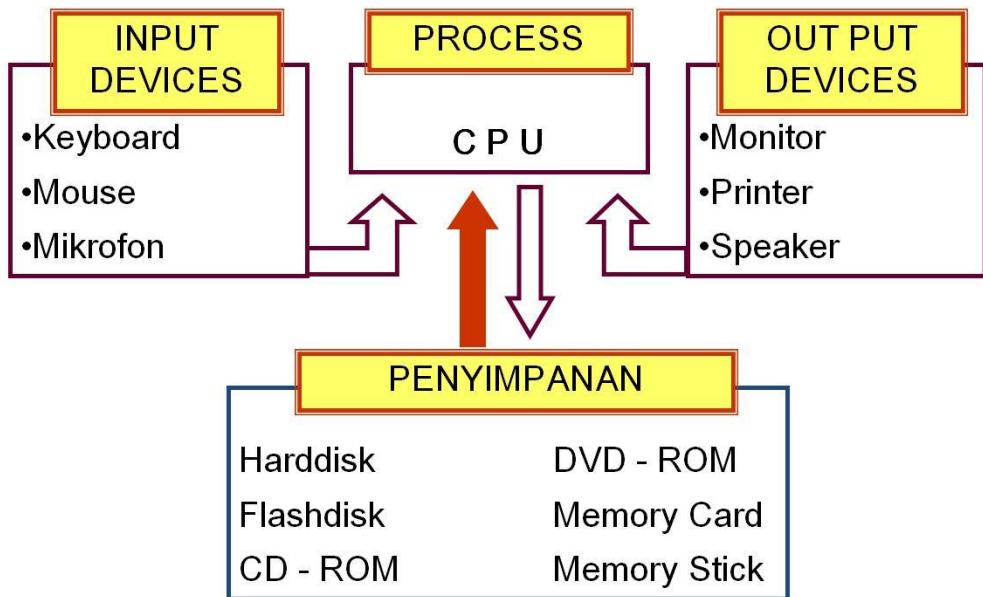
*IDE* = Intelligent Drive Electronics/Integrated Drive Electronics;

*MCA* = Micro Channel Architecture;

*PS/2* = Port yang dibangun IBM untuk menghubungkan *mouse* dan *keyboard* ke *PC*



Gambar 2.3. Siklus Kerja Sistem Komputer



## B. Komponen Perangkat Keras

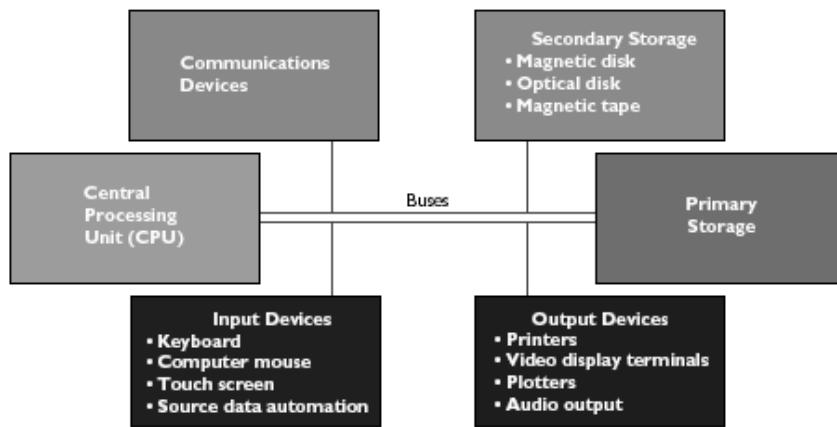
Secara umum suatu sistem komputer memiliki bagian-bagian seperti peralatan input (*input device*), peralatan output (*output device*), *central processing unit* (CPU), media penyimpanan primer (*primary storage*), media penyimpanan sekunder (*secondary storage*), dan peralatan komunikasi (*communication devices*).

*Central processing unit* (CPU) adalah perangkat yang mengatur perpindahan data dari dan ke *memory*; *primary storage* menyimpan sementara data dan intruksi program selama proses berlangsung; *secondary storage* menyimpan data dan instruksi ketika data dan instruksi tersebut tidak dalam proses; *input device* mengubah data dan instruksi untuk diproses komputer; *output device* menampilkan data pada suatu media, yang dapat mengerti oleh user seperti monitor atau *hard copy*; dan *communications devices* mengontrol lalu lintas informasi dari dan ke jaringan komunikasi.

Visualisasi dari peralatan-peralatan komputer tersebut tampak pada Gambar 2.1, yang masing-masing dihubungkan dengan menggunakan jalur elektronik yang disebut *bus*, *bus line* atau *data bus*.



Gambar 2.4. Komponen Hardware Pada Sistem Komputer



Sumber: Kenneth C. Laudon dan Jane P. Laudon, *Essentials of Management Information Systems: Organization & Technology in the Networked Enterprise* (Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001), hal. 113.

## 1. Input dan Output Device

Sebagian besar interaksi manusia dengan komputer adalah melalui input dan output device. Input device mengambil data dan mengubahnya ke dalam format elektronik untuk digunakan oleh komputer, sedangkan output device menampilkan data setelah diproses. Uraian tentang alat-alat masukan dan alat-alat keluaran adalah sebagai berikut:

### a. Input Device

*Input Device* / Perangkat masukan adalah peralatan yang berfungsi untuk membaca media pembawa data, yang merupakan bahan masukan bagi sistem pengolahan data. Berikut ini adalah jenis-jenis input device

#### 1) Keyboard

Unit input yang paling populer adalah papan ketik (*keyboard*). *Keyboard* merupakan kombinasi dari mesin tik dan keypad numerik, *keyboard* memungkinkan penggunanya untuk memasukkan data ke komputer. *Keyboard* komputer mirip dengan mesin tik listrik tetapi *keyboard* memiliki tombol tambahan. Contohnya adalah numeric keypad, yang meliputi tombol-tombol yang diatur dalam pola yang sama seperti kalkulator saku untuk memudahkan memasukkan data angka.

Gambar 2.5. Keyboard Standar



#### 2) Pointing Devices



*Pointing device* adalah sebuah antarmuka input yang memungkinkan user untuk melakukan input spasial (input yang berkelanjutan dan multi-dimensi) data ke komputer. Sistem CAD dan antarmuka pengguna grafis (GUI) memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memasukkan data ke komputer dengan menggunakan gerakan fisik – tunjuk (point), tekan (click), dan lepas (drag) - misalnya, dengan menggerakkan *mouse* di seluruh permukaan desktop dan menekan tombol klik pada *mouse*.

Gerakan *pointing device* yang terjadi di layar monitor terlihat dengan gerakan pointer (atau kurSOR) dan perubahan visual lainnya. *Pointing device* yang paling umum sejauh ini adalah *mouse*. Berikut ini adalah jenis-jenis *Pointing Device*:

b) *Mouse*

Sebuah *mouse* adalah perangkat genggam kecil yang dapat digeser pada permukaan horisontal. Sebuah *mouse* menggerakkan grafis pointer dengan cara bergerak pada permukaan halus. *Mouse* konvensional dengan roller-bola menggunakan bola untuk melakukan hal sebagai berikut: bola yang berada dalam *mouse*, bersentuhan dengan dua benda kecil (roll) yang ditempatkan pada sudut yang tepat satu sama lain. Ketika bola bergerak memutar poros ini dan rotasinya diukur oleh sensor di dalam *mouse*.

Jarak dan informasi arah dari sensor ini kemudian ditransmisikan ke komputer, dan komputer menggerakkan grafis pointer pada layar dengan mengikuti gerakan *mouse*. Tipe *Mouse* lainnya yang umum adalah *mouse optik*. Perangkat ini sangat mirip dengan *mouse* konvensional tetapi menggunakan cahaya atau inframerah untuk mendeteksi perubahan posisi.

c) *Track ball*

*Trackball* adalah pointing device yang terdiri dari bola ditempatkan dalam soket yang mengandung sensor untuk mendeteksi rotasi bola disekitar dua axis (x dan y), mirip dengan *mouse* terbalik: pengguna memutar bola dengan ibu jari, jari atau telapak tangan, kemudian kursor *mouse* pada layar juga akan bergerak.

*Track ball* biasanya digunakan pada workstation CAD untuk kemudahan penggunaan, di mana mungkin tidak ada ruang di meja untuk penggunaan *mouse*. Beberapa *track ball* memiliki klip ke sisi *keyboard* dan memiliki tombol dengan fungsi yang sama seperti tombol *mouse*. Ada juga *track ball* nirkabel yang menawarkan berbagai posisi ergonomis yang lebih luas kepada pengguna.

d) *Touchpad*

*Touchpad* atau trackpad adalah suatu perangkat yang memiliki permukaan datar yang dapat mendeteksi kontak dengan jari. Perangkat ini



adalah *pointing device* stasioner, biasanya digunakan pada komputer laptop. Biasanya *touchpad* dilengkapi dengan satu tombol fisik namun pengguna juga dapat menghasilkan klik *mouse* dengan menekan pada permukaannya. Fitur canggih termasuk sensitivitas tekanan dan gerakan khusus seperti *scrolling* dengan menggerakkan satu jari di sepanjang sisinya.

*Touchpad* menggunakan grid dua-lapisan elektroda untuk mengukur gerakan jari di permukaannya, yaitu satu lapisan memiliki strip vertikal elektroda yang menangani pergerakan vertikal, dan lapisan elektroda lain memiliki strip horizontal untuk menangani gerakan horisontal

e) *Trackpoint / Pointing stick*

*Trackpoint* adalah suatu perangkat yang memiliki stick kecil yang muncul diantara tombol pada *keyboard*. Perangkat ini adalah *pointing device* stasioner, biasanya digunakan pada komputer laptop. Perangkat ini beroperasi dengan merasakan tekanan pada stick tersebut (isometrik *joystick*). Kecepatan kursor bergantung pada gaya yang diberikan.

f) *Joystick*

*Joystick* adalah suatu perangkat input yang terdiri dari tongkat yang berporos dan menginformasikan sudut atau arah ke perangkat yang dikendalikan (misalnya mengendalikan pesawat/mobil dalam sebuah permainan).

*Joystick* sering digunakan untuk mengontrol video game, dan biasanya memiliki satu atau lebih tombol-tombol yang juga dapat dibaca oleh komputer. Sebuah variasi populer dari *joystick* yang digunakan pada konsol video game modern adalah analog stick. Miniatur *joystick* telah diadopsi sebagai alat input untuk peralatan elektronik yang lebih kecil seperti ponsel.

g) *Touchscreen*

*Touchscreen* adalah sebuah perangkat yang tertanam di dalam layar monitor TV atau LCD monitor pada komputer laptop. Cara kerjanya adalah pengguna menekan secara fisik suatu item yang ditampilkan pada layar, baik dengan jari atau beberapa alat bantu.

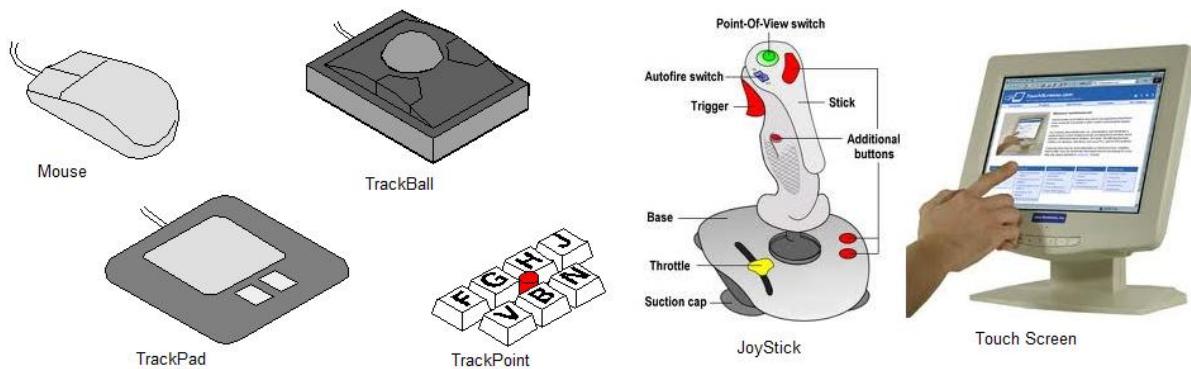
Beberapa teknologi memiliki kemampuan untuk mendeteksi sentuhan. Resistif dan kapasitif *touchscreen* memiliki bahan konduktif yang tertanam dalam kaca dan mendeteksi posisi dari sentuhan dengan mengukur perubahan dalam arus listrik.

Perangkat *touchscreens* modern dapat digunakan dengan menggunakan stylus, sedangkan perangkat lain yang didukung dengan menggunakan



inframerah tidak memerlukan sentuhan fisik, tapi hanya mengenali gerakan tangan dan jari dalam beberapa rentang jarak minimum dari layar.

Gambar 2.6. Macam-macam Pointing Device



### 3) Scanner

Scanner adalah perangkat yang dapat memindai gambar, teks tercetak, tulisan tangan, atau benda, dan mengkonversikannya ke gambar digital. Contoh umum yang biasa ditemukan di kantor-kantor adalah jenis pemindai desktop (atau flatbed) dimana dokumen diletakkan pada suatu permukaan kaca untuk dipindai. Scanner genggam, di mana perangkat digerakkan dengan tangan, telah berevolusi dari pemindaian teks menjadi pemindai 3D yang digunakan untuk industri, pengujian desain dan pengukuran, orthotics, game dan aplikasi lain.

Terdapat juga jenis scanner yang bergerak secara mekanis dengan menggerakkan dokumen dalam format ukuran besar, di mana desain scanner flatbed biasa sudah tidak mampu lagi untuk melakukan pemindaian. Berikut ini adalah beberapa jenis-jenis scanner:

#### a) *Magnetic Ink Character Recognition (MICR)*

MICR adalah teknologi pengenalan karakter yang digunakan terutama oleh industri perbankan untuk memfasilitasi pemrosesan cek. Teknologi ini memungkinkan komputer untuk membaca informasi (seperti nomor rekening) dari dokumen yang dicetak. Tidak seperti barcode atau teknologi yang sama, kode MICR dapat dengan mudah dibaca oleh manusia.

#### b) *Optical Character Recognition (OCR)*

OCR adalah terjemahan mekanik atau elektronik dari scan gambar dari dokumen teks tulisan tangan, hasil ketikan atau hasil cetak printer. OCR banyak digunakan untuk mengkonversi buku-buku dan dokumen ke dalam file elektronik, untuk komputerisasi sistem pencatatan di kantor, atau untuk mempublikasikan teks pada website. OCR memungkinkan untuk mengedit teks, mencari kata atau frase, menyimpannya lebih kompak, menampilkan atau mencetak salinan bebas



dari hasil pemindaian suatu dokumen, dan menerapkan teknik seperti mesin penerjemahan dan text-to-speech.

c) *Optical Mark Recognition (OMR)*

OMR adalah suatu alat yang dapat menangkap suatu data marking dari alat tulis (misal: pensil 2B) melalui suatu dokumen khusus. OMR bekerja dengan perangkat pemindai khusus yang memindai dengan sinar ke halaman kertas formulir. Reflektifitas kontras pada posisi yang telah ditentukan (*mapping*) pada formulir ini kemudian digunakan untuk mendeteksi area yang ditandai. Biasanya digunakan untuk survey atau test.

Gambar 2.7. Macam-macam Scanner



Magnetic Ink Character Reader



Optical Character Recognition



Optical Mark Recognition



Kertas OMR

4) Sensor

Sensor menangkap data dari kejadian fisik. Data analog dikumpulkan oleh alat sensor dan dimasukkan ke pengubah analog ke digital converter yang selanjutnya akan diproses oleh komputer.

5) Digitizing Camera

Alat ini memungkinkan untuk menangkap objek gambar, misalnya foto, dokumen, objek tiga dimensi yang akan ditampilkan pada layar monitor atau pada layar kecil pada kamera itu sendiri.

6) Microphone



Microphone adalah alat atau komponen audio yang digunakan untuk merekam signal audio baik vocal, akustik instrumen atau apapun yg bisa menjadi sumber suara.

### b. Output Device

Output yang dihasilkan dari pengolahan data dapat digolongkan ke dalam empat macam bentuk sebagai berikut:<sup>1</sup>

- 1) Tulisan, baik yang berbentuk huruf, kata, angka, karakter khusus dan atau simbol-simbol lain.
- 2) Image, yaitu dalam bentuk grafik atau gambar.
- 3) Suara, baik dalam bentuk musik atau pembicaraan atau percakapan.
- 4) Bentuk yang dapat dibaca oleh mesin (*machine-readable form*), dalam bentuk simbol yang hanya dapat dibaca dan dimengerti oleh komputer.

Tiga golongan pertama adalah keluaran yang dapat digunakan langsung oleh manusia, sedang golongan yang keempat biasanya digunakan sebagai input untuk proses selanjutnya atau sebagai input untuk komputer yang lain.

Untuk mendapatkan bentuk-bentuk output tersebut, maka dibutuhkan alat untuk menampilkannya, yaitu alat output atau output device atau output unit. Alat output dapat berbentuk sebagai berikut:

- 1) *Hardcopy device*, berupa alat yang digunakan untuk mencetak tulisan (kata, angka, karakter khusus dan simbol-simbol lain) serta image (grafik atau gambar) pada media hard (keras) seperti misalnya kertas atau film.
- 2) *Softcopy device*, berupa alat yang digunakan untuk menampilkan tulisan (kata, angka, karakter khusus dan simbol-simbol lain), image (grafik atau gambar) pada media soft (lunak) yang berupa sinyal elektronik.
- 3) *Drive device atau driver*, berupa alat yang digunakan untuk merekam simbol dalam bentuk yang hanya dapat dibaca oleh mesin (*machine readable form*) pada media seperti misalnya disk magnetik atau tape magnetik. Alat penggerak ini berfungsi ganda, sebagai alat output juga sebagai alat input.

Berikut ini adalah jenis-jenis *output device*:

- 1) Monitor

Salah satu output device yang sangat populer dalam sistem komputer adalah monitor. Seperti halnya layar televisi, monitor memiliki fungsi untuk menampilkan data dan informasi yang berguna bagi para pemakai komputer. Disamping itu, monitor juga berfungsi untuk melihat apakah data ataupun program yang akan dimasukkan kedalam komputer sudah dalam keadaan benar atau belum.

Tipe-tipe monitor yang sudah dikenal adalah :



- a) Cathode Ray Tube (CRT) adalah salah satu media output yang paling populer sebelum LCD. Cara kerjanya seperti televisi, dengan menggunakan penembak sinar elektron untuk menyinari titik-titik (pixels) pada layar. Semakin banyak pixel yang ada, semakin tinggi resolusi atau tingkat kejernihan dari gambar yang dihasilkan.
- b) LCD (Liquid Crystal Display), dikenal sebagai monitor flat atau latar datar dengan resolusi tinggi, yang memiliki kemampuan menampilkan warna sampai jutaan. LCD menggunakan persenyawaan cair yang mempunyai struktur molekul polar dan diapit oleh dua elektrode yang transparan
- c) LED (Light Emmited Dioda) merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N juga melepaskan energi berupa energi panas dan energi cahaya.
- d) OLED (Organic Light-Emmited Diode) adalah Light-Emmited Diode (LED) yang mana lapisan electroluminescent yang di pancarkan adalah film senyawa organik yang memancarkan cahaya dalam merespon arus listrik. Lapisan semikonduktor organik ini terletak di antara dua elektroda. Pada umumnya satu dari elektroda tersebut adalah transparan.

Gambar 2.8. Macam-macam Monitor Komputer



## 2) Printer

Printer merupakan media output dari komputer yang bisa menghasilkan tulisan, gambar ataupun grafik didalam media kertas. Printer berdasarkan alat mekanik atau proses kerja yang digunakan, dibagi atas :



- a) Impact, printer secara bekerja dengan kertas dimana proses cetaknya dengan menggunakan jarum yang menghasilkan titik kotak (*dot matrix*).
- b) Non Impact, printer yang bekerja secara mekanik, yaitu penyemprotan, dan elektronik pada media cetaknya.

Berdasarkan perkembangan teknologinya printer dibagi atas :

- a) *Daisy Wheel Printer*

Printer jenis ini menggunakan kumpulan huruf yang tersusun dalam sebuah piringan. Oleh pemakai, piringan ini dapat diganti sesuai dengan jenis huruf yang diinginkan. Cara kerjanya relatif sangat lambat namun kualitas huruf yang ditampilkan sangatlah bagus. Kelemahan lainnya adalah, printer jenis ini tidak bisa digunakan untuk mencetak gambar ataupun grafik.

Adapun mekanisme printer ini, saat mencetak piringan akan memutar sehingga posisi huruf yang dibutuhkan bisa tepat pada tempat yang dibutuhkan. Pada posisi seperti itu, palu/pemukul akan menekan huruf yang bersangkutan sehingga menyentuh pita (karbon) dan kemudian diteruskan ke atas kertas yang berada dibalik karbon/pita. Maka terjadilah pencetakan huruf demi huruf. Dikarenakan cara mencetak printer jenis ini berdasar huruf demi huruf, maka printer ini juga dikenal sebagai *character-printer*. Kecepatan cetaknya relatif lambat, yaitu berkisar 40 -100 *character per-second*.

- b) *Dot Matrix Printer*

Jenis ini disebut dengan "Dot Matrix" karena hasil cetakan dibentuk oleh hentakan jarum pada pita yang membentuk karakter berupa titik-titik yang beraturan. Oleh sebab itu, maka suara yang dihasilkan oleh printer jenis ini, jauh lebih besar dan kasar dibandingkan dengan jenis printer lainnya. Kehalusan hasil cetakan ditentukan oleh banyaknya jarum yang digunakan.

Minimal jumlah jarum yang digunakan adalah 9 pin dan maksimal adalah 24 pin. Salah satu contoh printer yang menggunakan 9 pin adalah Epson LX-300 dan 800, sedangkan yang menggunakan 24 pin adalah LQ (Letter Quality) 1170 dan 2180.

Bentuk printer jenis ini juga terdiri dari beberapa macam, ada yang hanya mampu mencetak dengan ukuran folio, dan ada pula yang mampu mencetak dengan ukuran double folio. Tinta yang digunakan adalah pita karbon.



Gambar 2.9. Impact Printer



Dasyis Wheel Printer



Dot Matrix Printer

c) *Ink Jet*

Printer jenis ini menggunakan sistem yang berbeda dibanding dengan printer sebelumnya. Proses pencetakannya menggunakan semprotan tinta (dimana proses penyemprotannya diatur oleh komputer) ke media cetak guna menghasilkan karakter ataupun gambar yang sesuai. Karena menggunakan teknik semprot, maka printer jenis ini sama sekali tidak menimbulkan suara/brisik seperti halnya printer-printer sebelumnya. Karena menggunakan resolusi cetak yang tinggi (minimal 300 dpi/*dot per-inchie*), maka hasil cetakkan printer jenis ini biasanya lebih bagus apabila dibanding dengan jenis printer sebelumnya, pada khususnya dalam menghasilkan gambar ataupun grafik.

Kelemahan printer jenis ini diantaranya adalah, tidak bisa mencetak secara rangkap pada saat bersamaan. Contoh printer yang digunakan teknologi ink jet adalah Hp Deskjet, Cannon Bubble jet.

a) *Laser Jet*

Printer jenis ini memakai sistem yang hampir sama dengan sistem yang dipakai oleh mesin fotocopy, sehingga hasil cetakkannya jauh lebih rapi jika dibanding dengan printer-printer sebelumnya. Proses pencetakannya dilakukan dengan memfokuskan gambar yang akan dicetak titik pertitik yang dilakukan oleh laser semi konduktor.

Pada mesin fotocopy, pemfokusan gambar dilakukan oleh silinder yang berputar. Karena output yang dihasilkan sangat memuaskan, maka printer jenis laser jet sangat cocok digunakan oleh pelbagai percetakan. Selain itu, pilihan huruf yang dimiliki juga sangat beragam, demikian pula *style* ataupun bentuk dari huruf yang bersangkutan. Contoh printer yang digunakan teknologi laser adalah HP Laser jet 1000, 1010, 1020 dan masih banyak lagi.



Gambar 2.10. Non Impact Printer



Ink Jet Printer

Laser Jet Printer

3) *Plotter*

*Plotter* secara prinsip memiliki fungsi yang sama dengan printer, yang membedakan secara umum adalah ukuran dan peruntukan dari *plotter* tersebut. *Plotter* mampu mencetak pada kertas dengan ukuran A0, dan biasanya digunakan untuk mencetak peta dan gambar ukuran besar lainnya. *Plotter* juga mengalami perkembangan yang cukup pesat, yang dimulai hanya dengan menggunakan pena sebagai alat cetak, hingga saat ini telah menggunakan inkjet dan bubuk tinta (Laserjet)

Gambar 2.11. *Plotter*



4) *Speaker*

Fungsi *speaker* pada komputer sama dengan fungsi *speaker* pada perangkat audio sistem. Perbedaan *speaker* pada komputer dengan perangkat audio sistem secara garis besar hanyalah pada ukurannya. *Speaker* pada komputer dibuat seefisien mungkin agar tidak terlalu memerlukan banyak tempat. Namun pada pengguna tertentu terkadang menghubungkan output sound mereka pada perangkat *speaker* lainnya untuk lebih memberikan kepuasan yang lebih



##### 5) Headset

*Headset* adalah gabungan antara headphone dan mikrofon. Alat ini biasanya digunakan untuk mendengarkan suara dan berbicara dengan perangkat komunikasi atau komputer, misalnya untuk VoIP. Saat ini, teknologi *headset* sudah merambah ke dunia komunikasi khususnya teknologi telepon selular

Gambar 2.12. Computer Hi-Fi Sound System



## 2. CPU dan Main Memory / Primary Storage

*Central processing unit* (CPU) adalah bagian dari sistem komputer yang memanipulasi simbol, angka, dan huruf, dan menendalikan bagian lain dari sistem komputer. CPU adalah inti dari suatu komputer, yaitu bagian dalam suatu komputer dimana operasi aritmatika dan logika dilakukan dan instruksi-instruksi komputer dieksekusi. Fungsi yang dikerjakan oleh CPU mencakup hal-hal sebagai berikut:<sup>2</sup>

- Sebagai penyimpan data dan instruksi internal.

Penyimpanan internal (*internal storage* atau *primary storage*) menyimpan data dan instruksi dalam tempat tertentu dimana masing-masing tempat mempunyai alamat (address) yang mengidentifikasi lokasi fisik dari data dan instruksi sehingga memungkinkan bagi komputer untuk menemukan data dan/atau instruksi tersebut.

- Sebagai penghitung aritmatika dan logika (*arithmetic logic unit* atau ALU).

ALU berfungsi melakukan penghitungan aritmatika dan operasi logika. Dengan operasi aritmatika maka komputer dapat melakukan penambahan, pengurangan, pengalihan dan pembagian, sedangkan dengan operasi logika maka komputer dapat melakukan perbandingan terhadap pernyataan-pernyataan kondisional seperti mana yang lebih besar atau lebih kecil atau apakah hal yang dibandingkan tersebut adalah sama.

Operasi logika juga mencakup penggunaan terminologi “AND,” “IF,” “OR” dan sebagainya yang mengindikasikan adanya lebih dari satu data, di samping dapat pula melakukan pencabangan (branching) terhadap instruksi-instruksi berdasarkan hasil perbandingan tersebut.

- Sebagai pengatur dan pengendali aktivitas CPU (*control unit*).



Unit pengendali berfungsi untuk mengkoordinasikan dan mengarahkan seluruh sistem komputer, di samping mengkomunikasikan alat-alat masukan (*input device*) dan alat-alat keluaran (*output device*) sehingga pemakai komputer dapat memindahkan data dan instruksi dari dan/atau ke penyimpanan internal.

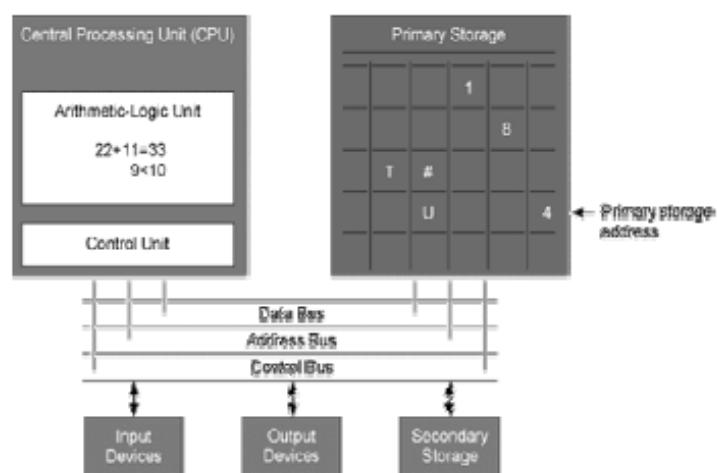
Di samping itu, unit pengendali juga memantau instruksi-instruksi suatu program di dalam penyimpanan internal, ataupun mengendalikan tindakantindakan ALU dan mengarahkan transfer data dari penyimpanan internal ke ALU. Unit pengendali dalam berkomunikasi dengan penyimpanan internal, ALU, alat-alat masukan dan keluaran serta alat-alat lainnya menggunakan jalur elektronik yang disebut dengan istilah bus line atau data bus.

Uraian di atas juga menjelaskan mengenai komponen-komponen yang ada di dalam CPU, yaitu primary storage (nama lainnya adalah primary memory atau main memory), dimana data dan instruksi program disimpan sementara selama proses berlangsung.

Selain itu, terdapat tiga jenis media penghubung (buses) yang menghubungkan antara CPU, main memory, dan peralatan lain pada sistem komputer. Jenis yang pertama adalah data bus yang menindahkan data dari dan ke main memory. Jenis yang kedua adalah address bus yang mengirimkan sinyal untuk penempatan alamat di main memory, sebagai penunjuk dimana data seharusnya ditempatkan.

Jenis yang ketiga adalah control bus yang mengirimkan sinyal spesifik yang digunakan untuk membaca atau menulis data dari atau ke alamat memori yang diberikan ke input device dan output device. CPU dan main memory sangat penting untuk menentukan kecepatan dan kemampuan komputer. Gambar 2.13 menjelaskan tentang hubungan antara CPU dan main memory.

Gambar 2.13. Hubungan antara CPU dan Main Memory



Sumber: Kenneth C. Laudon dan Jane P. Laudon, *Essentials of Management Information System*, ed. 4 (Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2002), hal. 113.



### a. Microprocessor

CPU dalam suatu chip adalah suatu pemroses mikro (microprocessor), sedangkan dalam komputer mikro selain chip pemroses mikro juga disertai dengan dua jenis chip penyimpan, yaitu Random Access Memory (RAM) dan *Read only memory* (ROM).3 Baik chip CPU maupun chip penyimpan semuanya ditempatkan dalam satu papan sirkuit (motherboard).

CPU terdiri dari dua bagian utama, yaitu unit kendali (control unit) dan unit arithmatika dan logika (arithmetic and logic unit). Disamping dua bagian utama tersebut CPU juga mempunyai beberapa simpanan yang berukuran kecil yang disebut dengan register. Uraian tentang kedua bagian utama CPU tersebut tampak berikut ini.\

#### 1) Control Unit (CU)

Bagian ini bertugas mengatur dan mengendalikan seluruh peralatan yang ada pada sistem komputer. Control unit mengatur kapan alat input menerima data dan kapan data diolah serta kapan ditampilkan pada alat output. Control unit mengartikan instruksi-instruksi dari program komputer, membawa data dari alat input ke main memory, dan mengambil data dari main memory untuk diolah. Bila ada instruksi untuk perhitungan aritmatika atau perbandingan logika, control unit mengirim instruksi tersebut ke arithmetic and logic unit.

Hasil dari pengolahan data ini dibawa oleh control unit kembali ke main memory untuk disimpan. Dengan demikian tugas dari control unit adalah sebagai berikut ini.

- a) Mengatur dan mengendalikan alat-alat input dan output.
- b) Mengambil instruksi-instruksi dari main memory.
- c) Mengambil data dari main memory kalau diperlukan oleh proses.
- d) Mengirim instruksi ke arithmetic and logic unit bila ada perhitungan arithmatika atau perbandingan logika serta mengawasi kerja arithmetic and logic unit.
- e) Menyimpan hasil proses ke main memory.

#### 2) Aritmetic Logic Unit (ALU)

Tugas utama dari arithmetic and logic unit (ALU) adalah melakukan seluruh penghitungan aritmatika atau matematika yang terjadi sesuai dengan instruksi program. ALU melakukan operasi aritmatika dengan dasar pertambahan, sedangkan operasi aritmatika lainnya seperti pengurang, perkalian dan pembagian dilakukan dengan dasar penjumlahan. Oleh karena itu sirkuit elektronik di ALU yang digunakan untuk melaksanakan operasi aritmatika ini disebut adder.



Tugas lain dari ALU adalah melakukan keputusan dan operasi logika sesuai dengan instruksi program. Operasi logika (logical operation) meliputi perbandingan dua buah elemen logika dengan menggunakan operator logika, yaitu:

- a) sama dengan (=);
- b) tidak sama dengan ( $\neq$ );
- c) kurang dari ( $<$ );
- d) kurang atau sama dengan dari ( $\leq$ );
- e) lebih besar dari ( $>$ );
- f) lebih besar atau sama dengan dari ( $\geq$ ).

**b. Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi Kecepatan Proses**

Kecepatan dan performa dari microprocessor membantu dalam kerja dari proses komputer. Label pada chip seperti 8-bit, 16-bit, atau 32-bit menunjukkan word length, atau banyaknya bit yang dapat diproses oleh komputer dalam satu waktu tertentu. 32-bit chip dapat memproses 32 bit atau 4 byte data dalam satu cycle mesin. Semakin besar word length-nya, maka semakin besar kecepatan komputer tersebut.

Faktor kedua yang mempengaruhi kecepatan chip prosesor adalah cycle speed. Setiap event di komputer haruslah berurutan langkah demi langkahnya. Control unit mengatur irama dari chip ini. Irama ini ditentukan oleh internal clock yang ditentukan dalam ukuran megahertz (disingkat MHz, yang menunjukkan satu juta cycle per detik).

Chip Intel 8088, misalnya, mempunyai clock speed sebanyak 4,47 megahertz; Intel Pentium III mempunya clock speed antara 450 s.d. 900 megahertz dan Pentium 4 mempunyai clock speed lebih dari 1 gigahertz.

Faktor ketiga yang mempengaruhi kecepatan adalah data bus width. Data bus bertindak sebagai jalan antara CPU, main memory dan peralatan lainnya, bergantung berapa banyak data dapat dipindahkan dalam satu waktu. Chip 8088 yang digunakan PC IBM, mempunyai 16-bit word length tetapi hanya 8-bit data bus width. Artinya, data dapat diproses oleh CPU per 16-bit, tetapi hanya dapat dipindahkan per 8-bit dalam satu waktu antara CPU, main memory dan external device. Sementara itu chip Alpha mempunyai 64-bit word length dan 64-bit data bus width. Dengan demikian agar komputer dapat mengerjakan lebih banyak instruksi per detik, dan kerja melalui program atau user dapat bekerja cepat, maka perlu untuk menaikkan word length processor, data bus width dan cycle speed, atau ketiganya sekaligus.

**c. Beberapa Istilah pada teknologi processor**

- 1) Bus clock atau FSB (*Front Side Bus*)



*Bus clock* adalah lebar jalur transfer data pada *processor* yang berfungsi mengirim dan mengambil data dari komponen komputer. FSB ini sering digunakan dengan istilah “PC”. Sebagai gambaran, Intel Pentium IV 1.6 Ghz PC-400, berarti *processor* tersebut bekerja pada *bus* atau FSB 400 Mhz dan dalam satu kali pengiriman data, *processor* mampu mengirim data sebanyak 400 juta. Kemampuan FSB pada *processor* harus ditunjang dengan kemampuan FSB yang dimiliki *motherboard* agar diperoleh kinerja yang maksimal

2) *Clock speed processor*

*Clock speed processor* adalah kecepatan *processor* dalam melakuan proses data atau eksekusi perintah yang bisa diselesaikan dalam waktu satu detik. Misalnya, Intel Pentium IV 1,6 Ghz, berarti *processor* mempunyai kecepatan untuk eksekusi perintah sebesar 1600 juta dalam satu detik. Semakin besar nilai *clock speed*, semakin cepat *processor* tersebut menyelesaikan pekerjaannya.

Nilai pada *clock speed* pada *processor* diperoleh dari hasil perkalian antara FSB dan *multiplier* yang ada pada *motherboard*. Contohnya, komputer Pentium IV 2,66 Ghz (2660 Mhz) dengan FSB atau PC 133 Mhz dan nilai *multiplier* yang digunakan sebesar 20x, sistem perkalian yang digunakan adalah *clock speed* (2660 Mhz) = FSB (133 Mhz) x *multiplier* (20).

3) *Cache memory*

*Cache memory* adalah jenis memori yang dibenamkan pada *processor* dan berfungsi menyimpan perintah yang dilakukan oleh *processor*. *Cache memory* pada *processor* dibagi menjadi dua macam:

a) *Cache first level* atau dikenal dengan *cache L1*

Umumnya, *processor* menggunakan L1 berkembang mulai darri 8KB, 64KB, sampai 128KB.

b) *Cache second level* atau dikenal dengan *cache L2*

*Cache L2* ini umumnya memiliki kapasitas lebih besar daripada yang digunakan pada *cache L1* dan sekarang dikenal dengan istilah “core”. Pada jenis *processor* lama, *cache L2* terdapat pada *motherboard*. Namun, perkembangan *processor* jenis yang baru *cache L2* ini sudah dibenamkan langsung di dalam *processor* sehingga lebih mempercepat kinerja *processor* untuk mengeksekusi dan transfer data. Kapasitas *cache L2* berkembang mulai 128KB hingga yang terbaru mencapai 8MB.

4) *Overclock CPU (Central Processing Unit)*

*Overclock CPU* adalah teknik untuk meningkatkan atau menaikkan nilai *clock speed processor* dari kecepatan normal yang dimiliki oleh *processor*. *Overlock* ini



dilakukan dengan mengubah *setting* nilai FSB dan *multiplier* pada *motherboard*. Pada *motherboard* dan *processor* jenis lama, *setting* dilakukan dengan mengubah posisi *jumper* FSB atau *multiplier* pada *motherboard*, sedangkan pada jenis *motherboard* yang baru, *setting overclock* dilakukan dengan mengubah nilai FSB dan *multiplier* yang ada pada BIOS. Contoh teknik *overclock*, yaitu *clock speed* (2660 Mhz) = FSB (133 Mhz) x *multiplier* (20), diubah menjadi *clock speed* 2800 Mhz dengan mengganti nilai *multipllier* menjadi 21.

Teknik *overclock* ini akan lebih mempercepat kinerja komputer, tetapi akan menyebabkan komputer lebih cepat panas dan rusak jika tidak ditunjang dengan sistem pendingin komputer yang terbaik. *Processor* akan lebih cepat dalam mengatur dan mengelola semua instruksi program dalam kinerjanya, jika didukung dengan kapasitas FSB dan L2 *cache* yang tinggi, dibandingkan dengan *processor* yang memiliki nilai *clock speed* atau CPU *clock* yang tinggi. Misalnya, perbandingan kecepatan *processor* dengan *clock speed* 2,8 Ghz, L2 *cache* 1 MB dan FSB 533 Mhz (*processor* kelas Pentium IV) dengan *processor* *clock speed* 1,86 Ghz, L2 *Cache* 2 MB, dan FSB 1066 Mhz (*processor* kelas Core 2 duo), kinerja *processor* kelas core 2 duo akan lebih cepat dibandingkan kinerja *processor* kelas Pentium IV, walaupun memiliki nilai *clock speed* lebih rendah dibandingkan *processor* kelas Pentium IV.

Gambar 2.14. Macam – macam Processor



#### d. Main Memory

Main memory digunakan untuk menyimpan instruksi dan data yang kan diproses dan hasil dari pengolahan. Main memory dapat disebut juga sebagai main storage,



internal memory, internal storage, primary storage, temporary storage atau immediate access storage.

Main memory adalah satu-satunya langsung diakses ke CPU. CPU terus membaca instruksi yang tersimpan di sana dan mengeksekusi instruksi yang diperlukan. Setiap data aktif dioperasikan juga disimpan di sana dengan cara yang sama.

Memori utama secara langsung atau tidak langsung terhubung ke CPU melalui bus memori. Bus ini terdiri dari dua bus, yaitu: address bus dan data bus. Pertama kali CPU mengirimkan nomor melalui address bus, nomor tersebut disebut *memory address* (alamat memori), yang menunjukkan ke lokasi yang diinginkan data. Kemudian CPU membaca atau menulis data itu sendiri menggunakan data bus. Sebagai tambahan, manajemen memori unit (MMU) adalah perangkat kecil antara CPU dan RAM yang menghitung ulang alamat memori yang sebenarnya, misalnya untuk memberikan abstraksi dari memori virtual atau tugas lainnya.

### 1) Random Access Memory (RAM)

Semua data dan program yang dimasukkan lewat alat input terlebih dahulu akan disimpan di main memory, khususnya di RAM (Random Access Memory). RAM merupakan memori yang dapat di akses, yaitu dapat diisi dan diambil isinya oleh programmer.

RAM mempunyai kemampuan untuk melakukan pengecekan dari data yang disimpannya, yang disebut dengan istilah parity check. Bila data hilang atau rusak, dapat diketahui dari sebuah bit tambahan yang, disebut dengan parity bit atau check bit. Misalnya 1 byte memory di RAM terdiri dari 8-bit, sebagai parity Bit digunakan sebuah bit tambahan. sehingga menjadi 9 bit

Struktur dari RAM dibagi menjadi empat bagian sebagai berikut:

- a) Input storage, yang digunakan untuk menampung input yang dimasukkan lewat alat input.
- b) Program storage, yang digunakan untuk menyimpan semua instruksi-instruksi program yang akan diproses.
- c) Working storage, yang digunakan untuk menyimpan data yang akan diolah dan hasil dari pengolahan.
- d) Output storage, yang digunakan untuk menampung hasil akhir dari pengolahan data yang akan ditampilkan ke alat output.

Pola kerja dari keempat bagian tersebut adalah sebagai berikut: input yang dimasukkan lewat alat input, pertama kali ditampung terlebih dahulu dalam input storage. Bila input tersebut berbentuk program, maka dipindahkan ke program storage dan bila berbentuk data akan dipindahkan ke working storage. Hasil dari



pengolahan juga ditampung di working storage dan hasil yang akan ditampilkan ke alat output dipindahkan ke output storage.<sup>4</sup>

Ram bersifat volatil, artinya isinya akan hilang ketika tidak ada daya listrik dan dalam penulisan dan pembacaan dilakukan secara acak. Dengan fungsi tersebut maka komputer dapat menjalankan dua aktifitas sekaligus, yaitu menulis ke RAM dan membaca data dari RAM. Hal ini sangat berbeda dengan ROM, yang hanya mengijinkan untuk dapat membaca data.

Berikut ini merupakan jenis dari RAM:

- a) *Static RAM (SRAM)* adalah jenis memori semikonduktor di mana kata statis menunjukkan bahwa SRAM tidak perlu di *refresh* secara periodik. SRAM menggunakan *bistable latching* sirkuit untuk menyimpan setiap bit.

Gambar 2.15. Chip Static RAM 2K X 8 bit



- b) *Dinamic RAM (DRAM)* merupakan jenis RAM yang menyimpan setiap bit data dalam kapasitor yang terpisah dalam sebuah sirkuit terpadu. Kapasitor dapat terisi (charged) atau kosong (discharged); Dua statement tersebut digunakan untuk mewakili dua buah nilai, yaitu 0 dan 1. Ketika kapasitor terisi sedikit, maka informasi yang masuk akhirnya lama kelamaan akan hilang, kecuali kapasitor itu di *refresh* secara berkala. Karena refresh tersebut dibutuhkan, maka memori dinamis ini berlawanan dengan SRAM dan memori statis lainnya.

Gambar 2.16. Beberapa tipe RAM



Jenis DRAM yang biasa digunakan adalah Fast Page Mode (FPM) DRAM, Extended Data Out (EDO) DRAM, Burst Extended Data Out (BEDO) RAM, Synchronous DRAM (SDRAM), RAMbus RAM (RDRAM), Double Data Rate (DDR) DRAM, Video RAM (VRAM) yang perbandingannya tampak pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Perbandingan Jenis DRAM

Teknologi	Keterangan
Fast Page Mode (FPM) DRAM	Lebih cepat dari DRAM biasa, pemakaianya tidak memerlukan kompatibilitas teknologi
Extended Data Out (EDO) DRAM	Lebih cepat dari FPM, biasanya dipakai pada Pentium dan beberapa system 486
Burst Extended Data Out (BEDO) RAM	Merupakan perbaikan dari EDO RAM, memungkinkan penggunaan bus dengan kecepatan yang lebih tinggi dari EDO
Synchronous DRAM (SDRAM)	Terikat pada pulse system, mendukung penggunaan bus dan bekerja sinkron dengan processor
RAMbus RAM (RDRAM)	Dikembangkan oleh intel sebagai system memori PC masa depan
Double Data Rate (DDR) SDRAM	Kecepatannya dua kali dibandingkan dengan SDRAM biasa
Video RAM (VRAM)	Merupakan memori khusus yang digunakan untuk keperluan video monitor

## 2) Read only memory (ROM)

ROM (*Read only memory*) sesuai dengan namanya, hanya dapat dibaca saja. Programmer tidak bisa mengisi sesuatu ke dalam ROM. Isi ROM sudah diisi oleh pabrik pembuatnya berupa sistem operasi (*Operating System* yang terdiri dari program-program pokok yang diperlukan oleh sistem komputer seperti misalnya program untuk mengatur penampilan karakter di layar, pengisian tombol kunci di *keyboard* untuk keperluan kontrol tertentu dan bootstrap program. Pada beberapa komputer, misalnya komputer mikro Apple dan IBM PC generasi awal, ROM juga diisi dengan program Interpreter BASIC.

Bootstrap program diperlukan pada waktu pertama kali sistem komputer diaktifkan yang disebut dengan istilah booting dan dapat berupa cold booting atau warm booting. Cold booting merupakan proses mengaktifkan sistem komputer pertama kali untuk mengambil bootstrap program dari keadaan listrik komputer mati



(off) dengan cara menghidupkannya, sedangkan warm booting merupakan proses pengulangan pengambilan bootstrap program dalam keadaan komputer masih hidup (on) dengan cara menekan beberapa tombol tertentu pada *keyboard* (di komputer IBM PC dilakukan dengan menekan tombol-tombol Ctrl, Alt dan Del secara bersamaan).

Warm booting biasanya dilakukan bila sistem komputer macet (hang), daripada harus mematikan aliran listrik komputer dan menghidupkannya kembali. Di samping lebih lama dan membuat komputer cepat rusak, warm booting lebih sering dilakukan oleh user.

Instruksi-instruksi yang tersimpan di ROM disebut dengan microinstructions atau microcode atau disebut juga dengan firmware karena hardware dan software dijadikan satu oleh pabrik pembuatnya. ROM itu sendiri adalah hardware, sedang microinstructions adalah software.

Isi dari ROM tidak boleh hilang atau rusak. Apabila hal tersebut terjadi maka sistem komputer tidak akan bisa berfungsi. Oleh karena itu untuk mencegahnya, pabrik komputer merancang ROM sedemikian rupa sehingga hanya bisa dibaca saja, tidak dapat diisi oleh programmer agar tidak terganggu oleh isi yang lain yang dapat menyebabkan isi ROM rusak. Selain itu ROM sifatnya adalah non volatile (supaya isinya tidak hilang bila listrik komputer dimatikan).

Meskipun demikian ROM bukan sama sekali tidak dapat diubah. Untuk mengubah isi dari ROM perlu memprogram kembali instruksi-instruksi yang ada di dalam ROM-tersebut. ROM yang bisa diprogram ini berbentuk chip yang ditempatkan pada tempat tertentu (“rumahnya”) yang mempunyai jendela di atasnya. ROM yang dapat diprogram kembali ini disebut **PROM** (*Programmable Read only memory*), yang dapat diprogram sekali saja oleh programmer yang selanjutnya tidak dapat diubah kembali.

Jenis lain adalah **EPROM** (*Erasable Programmable Read only memory*) atau **RROM** (*Reprogrammable Read only memory*) yang dapat dihapus dengan sinar ultra violet (dapat juga dijemur di sinar matahari) serta dapat diprogram kembali berulang-ulang. **EEPROM** (*Electrically Erasable Programmable Read only memory*) dapat dihapus secara elektronik dan dapat diprogram kembali.



Gambar 2.17. ROM AMIBIOS



### 3) Register dan Cache Memory

Register merupakan media penyimpanan yang kecil tetapi mempunyai kecepatan tinggi, lebih cepat sekitar 5 sampai 10 kali dibandingkan dengan kecepatan perekaman atau pengambilan data di main memory. Register digunakan untuk menyimpan instruksi dan data yang sedang diproses oleh CPU, sedang instruksi-instruksi dan data lainnya yang menunggu giliran untuk diproses masih disimpan di main memory.

Selain dari fungsi register tersebut, beberapa CPU menggunakan suatu *cache* memory atau disebut juga scratch-pad memory, high-speed buffer atau buffer memory, dengan maksud agar kerja dari CPU lebih efisien dan mengurangi waktu yang terbuang. Tanpa *cache* memory, CPU akan menunggu sampai data atau instruksi diterima dari main memory atau menunggu hasil pengolahan selesai dikirim ke main memory baru proses selanjutnya bisa dilakukan, padahal proses dari main memory lebih lambat dibandingkan dengan kecepatan register. *Cache* memory ini diletakkan diantara CPU dan main memory.

*Cache* memory harus lebih cepat dari main memory, dan mempunyai ukuran yang cukup besar, tetapi tidak sebesar main memory. Sebenarnya *cache* memory tidak diperlukan bilamana main memory dibuat secepat *cache* memory, tetapi cara demikian tidaklah ekonomis. Dengan *cache* memory, sejumlah blok informasi di main memory dipindahkan ke *cache* memory dan selanjutnya CPU akan berhubungan dengan *cache* memory.

## 3. Secondary Storage

Informasi yang digunakan oleh komputer kebanyakan disimpan dalam secondary storage. Media penyimpanan ini digunakan untuk menyimpan data dalam waktu yang relatif lama. Media ini mempunyai sifat nonvolatile, artinya data tetap tersimpan ketika komputer dalam keadaan mati. Teknologi yang paling banyak digunakan dari media ini adalah



magnetik disk, optical disk dan magnetik tape. Uraian mengenai jenis-jenis media penyimpanan eksternal tersebut tampak berikut ini.

### a. Magnetic Tape

Magnetik tape adalah teknologi lama yang masih digunakan sebagai media penyimpanan untuk informasi dengan volume besar. Banyak organisasi yang berpindah dari menggunakan reel-to-reel magnetic tape menjadi menggunakan mass-storage tape cartridge yang mampu menampung jauh lebih banyak data (lebih dari 35 gigabyte) dibanding dengan magnetik tape lama. Cartridge ini adalah bagian dari sistem automatisasi yang menyimpan ratusan cartridge, memilih dan membukanya secara otomatis dengan menggunakan teknologi robotik.

Sistem magnetik tape sekarang digunakan untuk mengarsipkan data dan untuk menyimpan data yang diperlukan dengan cepat tetapi tidak secara instan. Keuntungan dari magnetik tape termasuk tidak terlalu mahal, relatif stabil, dan mampu untuk menyimpan informasi dalam jumlah besar. Kelemahannya adalah cara menyimpan datanya secara berurut dan relatif lebih lambat dibandingkan dengan media penyimpanan sekunder lain. Untuk menemukan rekord yang disimpan dalam magnetik tape, seperti rekord karyawan, tape harus dibaca dari awal sampai dengan lokasi rekord tersebut berada.

Gambar 2.18. Magnetic Tape



### b. Magnetic Disk

Saat ini media yang paling luas digunakan adalah magnetik disk. Ada dua jenis magnetik disk: floppy disk dan hard disk. Komputer mainframe atau midrange menggunakan multiple hard disk drives, karena mereka memerlukan kapasitas penyimpanan yang sangat besar dalam satuan gigabyte atau terabyte, sedangkan floppy disk mempunyai ukuran yang kecil, dengan kapasitas sampai dengan 2.8 megabyte, akan tetapi penggunaan floppy disk saat ini mulai ditinggalkan karena telah adanya media penyimpanan dengan kapasitas yang jauh lebih besar dengan ukuran kecil dan harga yang relatif lebih murah, yaitu flash disk.

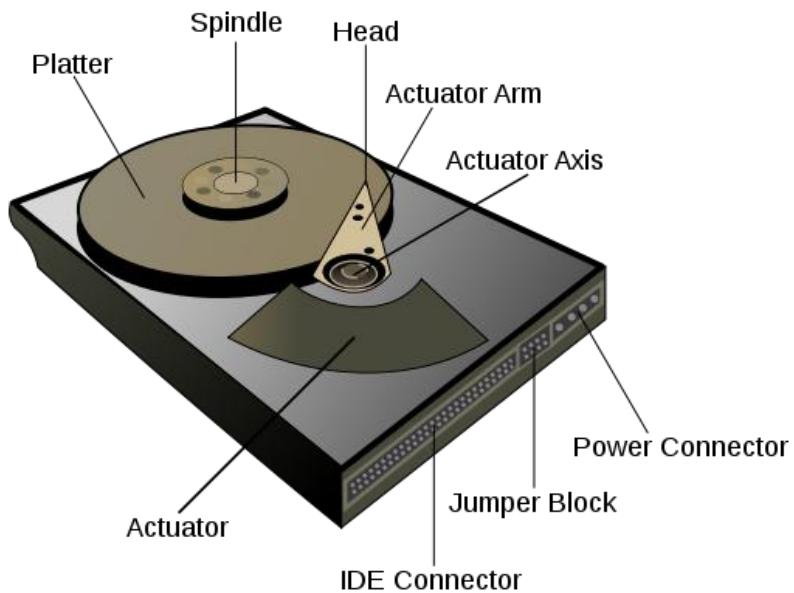


Magnetik disk, baik berukuran besar maupun kecil, mempunyai akses data langsung (direct access) ke data yang dituju, sehingga data yang berada pada disk tersebut dapat langsung diakses ke tempat dimana data tersebut disimpan. Penyimpanan dengan disk dapat disebut juga sebagai direct access storage device (DASD).

Teknologi disk sangat berguna untuk sistem yang memerlukan akses langsung dan cepat terhadap data. Hal ini disebabkan karena DASD menggunakan struktur file secara acak (random) sehingga penyimpanan rekord-rekord dan pemanggilan kembali (retrieval) dalam magnetic disk tersebut tanpa menyimpannya dalam urut-urutan logik maupun fisik.

Magnetic disk yang paling sering digunakan sampai sekarang adalah harddisk. Pertama kali harddisk diperkenalkan oleh IBM pada tahun 1956, semakin lama harga harddisk semakin turun dan ukurannya pun semakin kecil, sementara secara dramatis kapasitasnya meningkat. Harddisk telah menjadi perangkat yang dominan untuk penyimpanan data sekunder (*secondary storage*) dalam komputer sejak awal 1960-an. Posisi dominan ini terus bertahan karena kemajuan dalam kepadatan rekamannya sejalan dengan kebutuhan untuk penyimpanan sekunder. Saat ini harddisk beroperasi pada serial interface dengan kecepatan tinggi, yaitu serial ATA (SATA) atau Serial Attached SCSI (SAS).

Gambar 2.19. Diagram Harddisk komputer



### c. Optical Storage

Optical disk atau biasa disebut compact disk atau laser optic disk, menggunakan teknologi laser untuk menyimpan data yang mempunyai kerapatan lebih tinggi dibandingkan dengan magnetik disk. Optical disk dapat menyimpan data dalam jumlah



besar, termasuk tidak hanya teks tetapi juga gambar, suara, dan full motion video dalam kemasan yang compact/kecil. Media optical storage generasi awal yang digunakan oleh PC adalah CD-ROM (*compact disk read only memory*). CD berukuran 4.75 inci dapat menyimpan data lebih dari 700 megabyte, 300 kali lebih banyak dibandingkan dengan high density floppy disk. Optical disk merupakan media yang paling tepat untuk menyimpan suatu aplikasi yang cukup besar dan data yang tidak berubah-ubah agar mudah dibuka kembali atau menyimpan gambar (*graphic image*) dan suara.

CD-ROM adalah media penyimpanan yang hanya bisa dibaca. CD-ROM telah banyak digunakan secara umum untuk menyimpan data dalam jumlah yang cukup besar, seperti ensiklopedia dan direktori dan untuk menyimpan aplikasi multimedia yang menggabungkan antara text, suara dan gambar.

WORM (*write once/read many*) dan CD-R (*compac disk-recordable*) Optical disk sistem memungkinkan user untuk menyimpan data hanya sekali pada optical disk. Sekali ditulis, data tidak dapat dihapus lagi, tetapi data dapat dibaca secara berulang-ulang. Teknologi CD-R memungkinkan individu atau organisasi membuat CD-ROM mereka sendiri dengan biaya murah dan menggunakan CD-R recording device. Teknologi CD-RW (*CD-ReWritable*) memungkinkan user untuk menulis data berulang-ulang dan menghapusnya kembali sebagaimana dengan floppy disk.

*Digital Video disks* (DVDs) disebut juga dengan istilah digital versatile disks, DVD merupakan optical disk yang mempunyai ukuran fisik yang sama dengan CD-ROM tetapi mempunyai kapasitas penyimpanan yang jauh lebih besar. DVD dapat menampung minimal 4.7 gigabyte data, cukup untuk menyimpan motion picture (gambar bergerak) dengan kualitas yang sangat bagus. DVD digunakan untuk menyimpan film atau aplikasi multimedia dengan full video dan grafik yang sangat besar. Mungkin DVD di masa mendatang akan menggantikan CD-ROM karena kemampuannya dalam menyimpan data yang sangat besar dari suatu digit teks, grafik, audio dan video data.

Kapasitas penyimpanan disk DVD (4.7 GB untuk single layer, dan 8.5 untuk dual layer) tidak lagi dapat memenuhi kebutuhan konten video berkualitas tinggi seperti HDTV digital video dan DTS digital audio. Oleh karena itu, produsen perangkat penyimpanan optik mulai mengembangkan teknologi blu-ray. Blu-ray menggunakan teknologi 405 nm blu-ray laser. Karena panjang gelombang yang pendek dan fokus yang akurat, maka lebih banyak konten yang dapat disimpan dalam satu disc. Blu-ray memiliki kapasitas sekitar 25 GB untuk single layer dan sekitar 50 GB untuk double layer. Selain itu, terdapat pula teknologi AES (*Advanced Encryption Standard*) 128-bit untuk pengamanan konten digital.



Gambar 2.20. Optical Disk



d. **USB Flash drive (UFD)**

USB *flash drive* (sering juga USB *flash drive* ini disebut Flashdisk atau UFD) adalah alat penyimpanan data memori flash tipe NAND yang memiliki alat penghubung USB yang terintegrasi. *Flash drive* ini biasanya berukuran kecil, ringan, serta bisa dibaca dan ditulisi dengan mudah. Per November 2006, kapasitas yang tersedia untuk USB *flash drive* ada dari 64 megabyte sampai 512 gigabyte. Besarnya kapasitas media ini tergantung dari teknologi memori flash yang digunakan.

USB *flash drive* memiliki banyak kelebihan dibandingkan alat penyimpanan data lainnya, khususnya disket atau cakram padat. Alat ini lebih cepat, kecil, dengan kapasitas lebih besar, serta lebih dapat diandalkan (karena tidak memiliki bagian yang bergerak) daripada disket.

Namun flashdisk juga memiliki umur penyimpanan data yang singkat, biasanya ketahanan data pada flashdisk rata-rata 5 tahun. Ini disebabkan oleh memori flash yang digunakan tidak bertahan lama. Bandingkan dengan HardDisk yang memiliki ketahanan data hingga 12 tahun, CD/DVD berkualitas (dan bermerek terkenal) selama 15 tahun jika cara penyimpanannya benar.

Gambar 2.21. USB *Flash drive* (UFD)



## RANGKUMAN

- 1) Hardware merupakan segala sesuatu yang bersifat fisik atau kasat mata, yaitu komputer itu sendiri sebagai benda/mesin beserta perlengkapan-perlengkapan fisik lainnya yang dibutuhkan dalam suatu sistem komputer.
- 2) Secara umum suatu sistem komputer memiliki bagian-bagian seperti peralatan input (*input device*), peralatan output (*output device*), *central processing unit* (CPU), media penyimpanan primer (*primary storage*), media penyimpanan sekunder (*secondary storage*), dan peralatan komunikasi (*communication devices*).
- 3) Main Memory / Primary Storage adalah bagian yang sangat penting dan harus ada pada komputer. Peralatan yang termasuk main memory diantaranya adalah Random Access Memory (RAM) dan *Read only memory* (ROM)

## LATIHAN

- 1) Faktor-faktor apa yang mempengaruhi kecepatan proses pada suatu unit komputer?
- 2) Processor/CPU terdiri dari 2 komponen yang memiliki fungsi masing-masing. Sebutkan dan jelaskan masing-masing komponen tersebut !
- 3) Jelaskan perbedaan antara *Random Access Memory* (RAM) dan *Read only memory* (ROM)?



## BAB

# 3

## PERANGKAT LUNAK (SOFTWARE)

Tujuan Instruksional Khusus:

1. Siswa dapat memahami, mengerti dan menjelaskan jenis-jenis software dalam teknologi informasi
2. Siswa dapat memahami hubungan antara software, hardware dan pengguna dalam suatu sistem komputer
3. Siswa dapat memahami kemampuan khusus dari sistem operasi dalam membagi pekerjaan yang diberikan user

### A. Definisi

Software adalah detail instruksi, rangkaian statement atau instruksi pada suatu komputer yang mengendalikan operasi suatu sistem komputer. Tanpa software, hardware tidak dapat mengerjakan tugasnya. Hal ini disebabkan karena fungsi dari software adalah (1) mengatur sumber daya komputer pada suatu organisasi, (2) menyediakan peralatan yang digunakan manusia untuk membantu pekerjaannya, dan (3) sebagai perantara antara suatu organisasi dengan informasi yang disimpan.

Proses penulisan atau pengkodean program disebut programming, dan orang yang melakukan pekerjaan tersebut disebut programmer. Program harus disimpan dalam main memory selama data yang tersedia siap untuk dijalankan komputer. Bila satu program selesai dikerjakan, hardware dapat digunakan untuk mengerjakan tugas lain ketika program baru terisi di memori. Akan tetapi karena cepatnya pemrosesan tersebut sebagaimana disebutkan dalam Bab 2, rangkaian instruksi tersebut dilakukan dalam waktu yang sangat singkat sehingga tak terasa bahwa langkah-langkah tersebut dilakukan satu per satu. Sebagai suatu instruksi, software banyak sekali ber-munculan dewasa ini, karena itu pada umumnya perangkat lunak di-kategorikan menjadi dua jenis, yaitu piranti lunak sistem (*system software*) dan piranti lunak aplikasi (*application software*). Piranti lunak aplikasi hanya dapat berfungsi apabila melalui piranti lunak sistem.

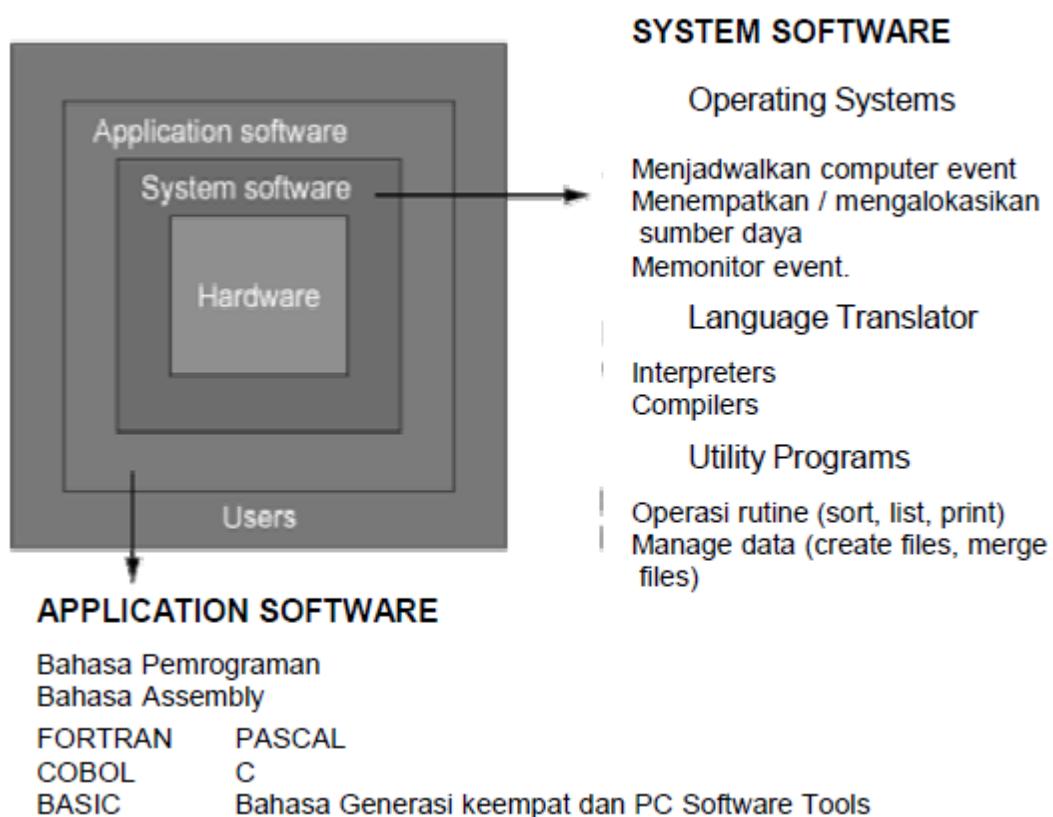
Sebagaimana disebutkan sebelumnya, terdapat dua jenis software, yaitu *system software* dan *application software* yang masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda. *System Software* adalah seperangkat instruksi yang berfungsi mengkoordinasikan dan mengendalikan penggunaan piranti keras seperti CPU, jalur komunikasi dan peralatan



lainnya serta untuk mendukung pelaksanaan (eksekusi) piranti lunak aplikasi. Programmer yang menulis sistem software disebut *system programmers*.

Application Software adalah program-program yang ditulis untuk atau oleh user agar komputer mengerjakan pekerjaan yang spesifik seperti pemrosesan gaji (accounting software), penulisan surat (word processor), software untuk memproses suatu mailing list, dan sebagainya. Programmer yang menulis application software disebut *application programmers*.

Gambar 3.1. Diagram Software



Sumber: Kenneth C. Laudon dan Jane P. Laudon, *Essentials of Management Information Systems: Organization & Technology in the Networked Enterprise* (Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001), hal. 144.

Ilustrasi pada Gambar 3.1 menunjukkan bahwa *system software* mengelilingi dan mengatur akses ke hardware; *application software* bekerja melewati *system software* berdasarkan perintah. End user bekerja dengan *application software*. Masing-masing jenis software didesain untuk spesifik mesin agar kompatibilitas lebih terjamin. Uraian lebih rinci mengenai kedua jenis software ini tampak pada dua subbagian berikut ini.

## B. *System Software*

*System software* mengkoordinasikan berbagai macam bagian komputer dan sebagai media antara *application software* dan *hardware*. *System software* yang mengatur dan



mengontrol aktivitas komputer disebut *operating system*, yang terdiri dari bahasa mesin dan utility program yang melakukan proses kerja secara umum. Uraian mengenai sistem operasi dan hal-hal yang termasuk di dalamnya tampak berikut ini, sedangkan jenis-jenis sistem operasi pada PC dapat ditabulasikan menjadi sebagaimana tampak pada Tabel 3.1

### 1. *Operating System*

Pengertian dari sistem operasi dapat dilihat dari berbagai sudut pandang. Dari sudut pandang pengguna, sistem operasi merupakan sebagai alat untuk mempermudah penggunaan komputer. Dalam hal ini sistem operasi seharusnya dirancang dengan mengutamakan kemudahan penggunaan, dibandingkan mengutamakan kinerja atau pun utilisasi sumber daya. Sebaliknya dalam lingkungan berpengguna-banyak (multi-user), sistem operasi dapat dipandang sebagai alat untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya komputer. Akan tetapi pada sejumlah komputer, sudut pandang pengguna dapat dikatakan hanya sedikit atau tidak ada sama sekali. Misalnya *embedded computer* pada peralatan rumah tangga seperti mesin cuci dan sebagainya mungkin saja memiliki lampu indikator untuk menunjukkan keadaan sekarang, tetapi sistem operasi ini dirancang untuk bekerja tanpa campur tangan pengguna.

Dari sudut pandang sistem, sistem operasi dapat dianggap sebagai alat yang menempatkan sumber daya secara efisien (*Resource Allocator*). Sistem operasi adalah manager bagi sumber daya, yang menangani konflik permintaan sumber daya secara efisien. Sistem operasi juga mengatur eksekusi aplikasi dan operasi dari alat I/O. Fungsi ini dikenal sebagai program pengendali (*Control Program*). Lebih lagi, sistem operasi merupakan suatu bagian program yang berjalan setiap saat yang dikenal dengan istilah *kernel*.

Dari sudut pandang tujuan sistem operasi, sistem operasi dapat dipandang sebagai alat yang membuat komputer lebih nyaman digunakan (*convenient*) untuk menjalankan aplikasi dan menyelesaikan masalah pengguna. Tujuan lain sistem operasi ialah membuat penggunaan sumber daya komputer menjadi efisien.

Berikut ini adalah 3 fungsi dari sistem operasi:

#### 2. Menempatkan dan menugaskan sumberdaya komputer.

Dalam menjalankan fungsi ini sistem operasi menempatkan pekerjaan pada antrian dan menyediakan lokasi pada primary storage untuk data dan program dan mengontrol input dan output device seperti printer, terminal, dan telecommunication links.

#### 3. Menjadwalkan penggunaan sumberdaya dan pekerjaan komputer.

Dalam menjalankan fungsi ini sistem operasi memutuskan kapan jadwal pekerjaan harus dilakukan dan kapan mengkoordinasikan penjadwalan pada bermacam tempat di komputer sehingga pekerjaan yang berbeda dapat dikerjakan pada waktu yang bersamaan.



Sebagai contoh, ketika program dijalankan, *operating system* menjadwalkan penggunaan input dan output device. Tidak semua pekerjaan dilakukan sesuai dengan urutannya, *operating system* menjadwalkan pekerjaan tersebut sesuai dengan prioritas. Proses on-line mungkin lebih prioritas dibandingkan men-generate mailing list dan label.

#### 4. Memonitor aktifitas komputer sistem.

Dalam menjalankan fungsi ini sistem operasi memonitor setiap pekerjaan, siapa saja yang menggunakan sistem dan program apa saja yang telah dijalankan.

Tabel 3.1. Fitur Beberapa Sistem Operasi

Sistem Operasi	Fitur
DOS	OS untuk komputer IBM lama dan IBM kompatibel. Program yang terbatas menggunakan 640 kilobyte memori.
Windows 95, Windows ME, Windows 98	32-bit OS untuk personal computer dengan tatap muka grafik ( <i>graphics user interface</i> ). Multitasking dan kemampuan networking yang baik dan dapat disambungkan dengan sumberdaya informasi pada Web.
Windows 2000	32-bit OS untuk PC, workstation, dan server jaringan. Support multitasking, multiprocessing, jaringan, dan service internet untuk komputer perusahaan.
Windows XP	Powerful, digunakan untuk pengguna individu dan perusahaan. Internet support dan full multimedia, kemudahan networking, security, dan kemampuan dalam pengelolaan perusahaan.
Windows Vista	32 bit dan 64 bit OS yang memiliki kode berbeda dengan Windows XP. Memiliki fitur Windows Aero yang memiliki tampilan yang estetis dan lebih menarik dari Windows sebelumnya
Windows 7	32 bit dan 64 bit OS. Penyempurnaan dari Vista yang lebih ringan dan mudah dalam penggunaannya.
Windows 2008	32 bit dan 64 bit server OS pengembangan dari Windows 2003, menunjang IP v.6, mudah dalam instalasi dan memiliki arsitektur yang sama dengan Vista dan Seven
OS/2	OS untuk IBM PC, dapat digunakan pada 32-bit mikroprocessor. Support multitasking dan jaringan.
Unix	Digunakan untuk powerfull PC, workstation dan midrange komputer. Support multitasking, multiuser processing dan jaringan. Mudah digunakan untuk model hardware yang berbeda.
Linux	Gratis, alternatif yang dapat diandalkan dari unix atau Windows 2000. Dapat digunakan pada banyak tipe komputer hardware dan menyediakan source code yang dapat dimodifikasi.
Mac OS	OS untuk komputer macintosh. Support jaringan dan multitasking, powerfull multimedia. Dapat disambungkan ke internet.



Agar komputer dapat menjalankan ribuan atau jutaan program/instruksi maka *operating system* mempunyai beberapa set kemampuan khusus yaitu multiprogramming, virtual storage, time sharing dan multiprocessing.

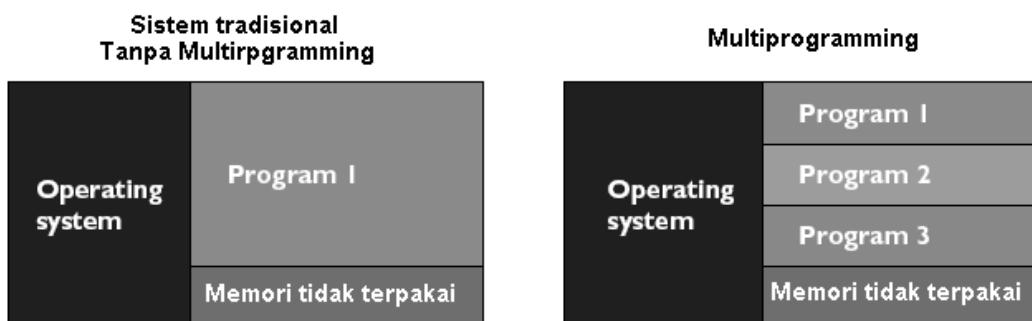
## 5. Kemampuan *Operating System*

### 1) Multiprogramming

Multiprogramming memungkinkan program yang berlainan untuk menggunakan sumber daya yang di-share (dibagi) pada satu waktu secara bersamaan dalam menggunakan CPU. Dengan penggunaan secara bersamaan tersebut artinya bahwa sebenarnya hanya satu program yang menggunakan CPU pada suatu waktu tertentu, tetapi kebutuhan input/output pada program lain dapat dilayani pada waktu yang bersamaan.

Pada single programming, satu program yang masuk ke memori akan dilayani sampai program tersebut selesai digunakan, setelah itu memori dapat mengakses program selanjutnya yang dipanggil, tetapi dengan multiprogramming, sekelompok program bergantian menggunakan processor. Pada Gambar 3.2 tampak bahwa program pertama dikerjakan sampai input/output event dibaca pada program, kemudian CPU berpindah ke program selanjutnya sampai statement input/output dilaksanakan. Pada saat itu CPU beralih untuk mengerjakan program ketiga, dan seterusnya sampai ketiga program tersebut dikerjakan. Dengan cara ini, banyak program yang berbeda dapat dikerjakan dalam waktu bersamaan, walaupun pada saat itu CPU sebenarnya sedang digunakan.

Gambar 3.2. Perbandingan Single Programming dan Multi Programming



Sumber: Kenneth C. Laudon dan Jane P. Laudon, *Essentials of Management Information Systems: Organization & Technology in the Networked Enterprise* (Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001), hal. 146.

### 2) Multithreading

Multithreading adalah kemampuan *operating system* untuk menjalankan bagian yang berbeda dari program yang sama (disebut threads) secara bersamaan.

Sebagai contoh, misalkan program word processing sedang memformat suatu

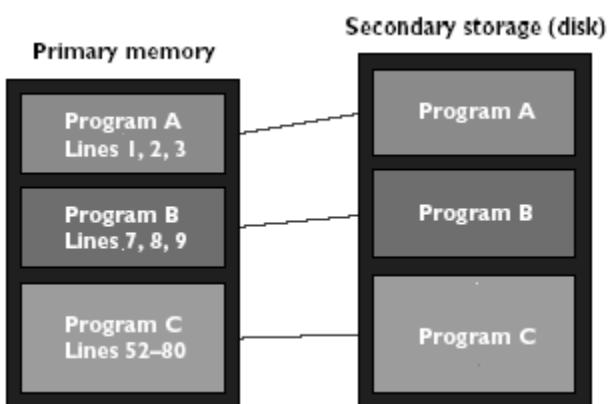


dokumen ketika pada saat yang bersamaan sedang memeriksa spelling dan grammar (ejaan dan tatabahasa) pada dokumen lain.

### 3) Virtual Storage

Virtual storage menangani program lebih efisien karena komputer membagi program menjadi berukuran atau bervariabel lebih kecil, menyimpan hanya porsi kecil dari program tersebut di main memory pada saat itu. Jika hanya dua atau tiga program yang dapat dibaca ke dalam memori, sisa bagian dari main memory tetap dapat digunakan karena program dimasukkan lebih sedikit dari ukuran total ruangan main memory yang tersedia dan hanya bagian kecil dari program saja yang tinggal di main memory pada saat pembagian waktu diberikan. Sebenarnya hanya sedikit statement program yang dijalankan pada waktu tersebut. Pecahan program berukuran lebih kecil ini disebut *page*, atau menjadi variabel yang lebih kecil yang disebut *segments*.

Gambar 3.3. Virtual Storage



Sumber: Kenneth C. Laudon dan Jane P. Laudon, *Essentials of Management Information Systems: Organization & Technology in the Networked Enterprise* (Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001), hal. 145.

*Page* dibaca ke dalam memori hanya jika dibutuhkan. Sisa dari program tersebut disimpan dalam disk sampai sisa program tersebut dibutuhkan. Melalui cara ini, program yang sangat besar dapat dijalankan menggunakan mesin kecil (*small machine*) atau program yang banyak dapat dijalankan secara bersamaan dengan menggunakan satu mesin (*single machine*).

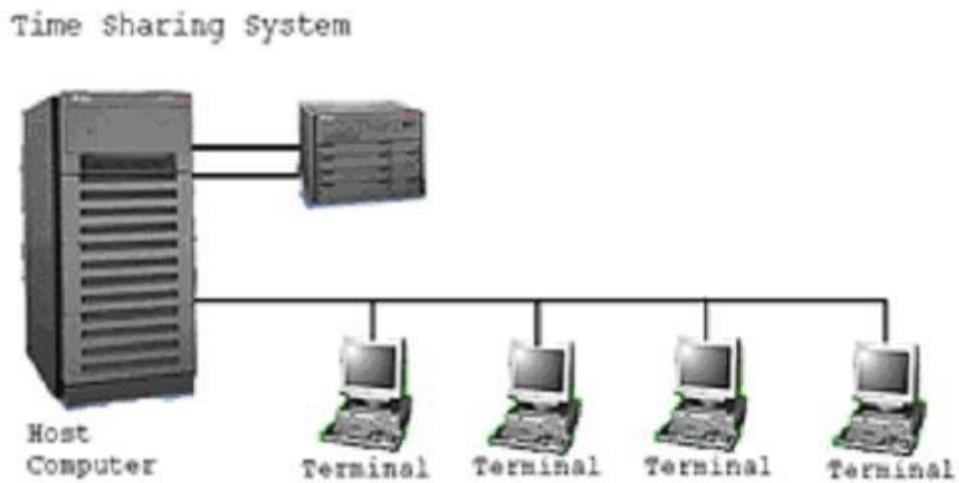
### 4) Time Sharing

Time Sharing adalah kemampuan *operating system* yang memungkinkan banyak user berbagi sumberdaya komputer secara bersamaan. Berbeda dengan multiprogramming yang menyediakan waktu untuk satu program sebelum pindah ke program lain, time sharing, para user masing-masing dialokasikan waktunya. Pada waktu tersebut, masing-masing user bebas menggunakan komputer untuk



mengerjakan suatu operasi sampai batas waktu akhir karena user yang lain memberikan sedikit waktu untuk CPU sehingga memungkinkan banyak user tersambung ke CPU secara bersamaan dengan hanya menerima sedikit waktu CPU yang ada. Tetapi karena CPU bekerja dalam waktu nanosecond, CPU dapat menyelesaikan ribuan bahkan jutaan pekerjaan dalam waktu satu detik.

Gambar 3.4. Time Sharing



##### 5) Multiprocessing

Multiprocessing adalah kemampuan *operating system* untuk menghubungkan antara dua atau lebih CPU untuk bekerja secara paralel pada single computer system. *Operating system* dapat menugaskan multiple CPU untuk menjalankan instruksi dari program yang sama atau dari program yang berbeda secara bersamaan, bergantung dari kerja antar CPU. Jika multiprogramming menggunakan banyak proses yang dijalankan oleh satu CPU, maka multiprocessing menjalankan proses yang bersamaan menggunakan lebih dari satu CPU.

## 2. Language Translator

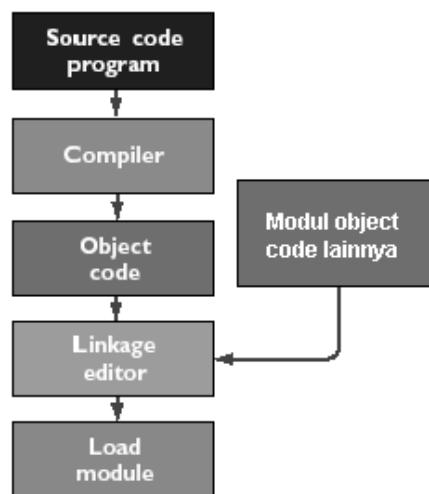
Dalam melakukan representasi data, terjadi proses penterjemahan dalam waktu yang sangat cepat di dalam komputer sehingga bahasa yang digunakan oleh komputer dapat dimengerti oleh para user. Hal ini disebabkan oleh adanya program penterjemah khusus (*special language translator*) dalam system software yang menterjemahkan bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high-level language*), seperti COBOL (*Common Business Oriented Language*), FORTRAN (*FORmula TRANslator*) atau C, ke dalam kode mesin (*machine code language*) yang dapat dimengerti oleh komputer. Penterjemah ini dapat berupa *compiler*, *interpreter* atau *assembler*. Instruksi program yang ditulis dalam *high-level language* sebelum diterjemahkan ke kode mesin disebut *source code*.

**Compiler** menterjemahkan *source code* ke dalam kode mesin (*machine code*) yang disebut *object code*. Sebelum dijalankan oleh komputer, modul *object code* digabungkan



dengan *modul object code* lain dalam suatu proses yang dinamakan *linkage editing* (lihat Gambar 3.5). Hasil dari modul yang dipanggil adalah yang sebenarnya dijalankan oleh komputer. Beberapa bahasa pemrograman seperti BASIC tidak menggunakan compiler tetapi menggunakan **interpreter**, yang menterjemahkan masing-masing statement source code satu demi satu menjadi bahasa mesin selama eksekusi dan menjalankannya sehingga interpreter lebih lambat dalam mengeksekusi dibanding compiler. Sementara itu **assembler** hampir sama dengan compiler, tetapi hanya menterjemahkan bahasa assembly ke dalam kode mesin.

Gambar 3.5. Proses Compiler sebagai Language Translator



Sumber: Kenneth C. Laudon dan Jane P. Laudon, Essentials of Management Information Systems: Organization & Technology in the Networked Enterprise (Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001), hal. 147.



Tabel 3.2. Perbedaan Compiler dan Interpreter

Compiler	Interpreter
Menterjemahkan secara keseluruhan sekaligus, jadi source program sudah harus ditulis dengan lengkap terlebih dahulu	Menterjemahkan instruksi per instruksi dan langsung dikerjakan, sehingga source program tidak harus ditulis secara lengkap terlebih dahulu
Bila terjadi kesalahan kompilasi, maka source program harus dibetulkan dan proses kompilasi diulang kembali	Bila terjadi kesalahan interpretasi, dapat langsung dibetulkan secara interaktif
Dihasilkan object program	Tidak dihasilkan object program
Dihasilkan executable program, sehingga dapat dijalankan di keadaan prompt sistem operasi	Tidak dihasilkan executable program karena langsung dijalankan pada saat proses interpretasi
Proses kompilasi lama karena sekalligus menterjemahkan seluruh instruksi program	Proses interpretasi terasa cepat karena tiap-tiap instruksi langsung dikerjakan dan langsung dapat dilihat hasilnya
Proses penggerjaan program lebih cepat karena executable program sudah dalam bahasa mesin	Proses penggerjaan program lebih lambat, karena setiap instruksi dikerjakan, harus diinterpretasikan ulang kembali, disebabkan tidak dihasilkan executable program
Source program sudah tidak dipergunakan lagi untuk penggerjaan program karena yang digunakan adalah executable program	Source program terus digunakan, karena tidak dihasilkan executable program
Keamanan dari program lebih terjamin karena yang dipergunakan adalah executable program yang sudah dalam bahasa mesin dan relatif untuk sulit dirubah atau ditiru	Keamanan dari program kurang terjamin karena yang selalu dipergunakan adalah source program yang masih dalam bahasa pemrograman, relatif mudah dirubah atau ditiru

### 3. Utility Program

Dalam *system software* juga terdapat utility program untuk menjalankan pekerjaan yang berulang-ulang (routine, repetitive task) seperti pengkopian, pengosongan primary storage, penghitungan kuadrat, akar kuadrat atau pengurutan. Jika ada pekerjaan yang menggunakan fungsi dan setting file baru, menghapus file lama, atau memformat disket, pekerjaan ini menggunakan utility program. Utility program ditulis dan disimpan, sehingga dapat digunakan bersama-sama oleh semua user dan dapat digunakan berulang-ulang pada sistem aplikasi yang berbeda, jika diperlukan.



### C. Application Software

Application software (Perangkat Lunak Aplikasi), juga dikenal sebagai sebuah *application* atau "apps", adalah software komputer yang dirancang untuk membantu pengguna untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Contoh *application software* termasuk software perusahaan, software akuntansi, perkantoran, software grafis dan media player. Banyak program aplikasi dibuat untuk menangani dokumen-dokumen. *Application* dapat dibundel dengan komputer dan software *operating system*, atau dapat dipublikasikan secara terpisah. Beberapa pengguna puas dengan aplikasi dibundel dan tak perlu menginstal sendiri-sendiri.

Perangkat lunak aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna. Contoh utama perangkat lunak aplikasi adalah pengolah kata, lembar kerja, dan pemutar media.

Beberapa aplikasi yang digabung bersama menjadi suatu paket kadang disebut sebagai suatu paket atau suite aplikasi (*application suite*). Contohnya adalah Microsoft Office dan OpenOffice.org, yang menggabungkan suatu aplikasi pengolah kata, lembar kerja, serta beberapa aplikasi lainnya. Aplikasi-aplikasi dalam suatu paket biasanya memiliki antarmuka pengguna yang memiliki kesamaan sehingga memudahkan pengguna untuk mempelajari dan menggunakan tiap aplikasi. Sering kali, mereka memiliki kemampuan untuk saling berinteraksi satu sama lain sehingga menguntungkan pengguna. Contohnya, suatu lembar kerja dapat dibenamkan dalam suatu dokumen pengolah kata walaupun dibuat pada aplikasi lembar kerja yang terpisah.

Aplikasi-aplikasi tersebut dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman menjadi suatu paket program. Bahasan mengenai software aplikasi diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Bahasa Pemrograman

##### a. Generasi Pertama (Bahasa Mesin)

Generasi pertama dari bahasa pemrograman adalah bahasa mesin (*machine language*), dimana programmer dalam menulis semua instruksi dalam program tersebut menggunakan kode *binary* (0 dan 1) dan mengalamatkan lokasi penyimpanan untuk setiap instruksi dan data item yang digunakan. Pemrograman pada bahasa mesin sangatlah lambat dan memerlukan penggunaan sumber daya yang intensif.



Mengikuti dengan berkembangnya hardware, kecepatan proses dan peningkatan kapasitas memori, bahasa pemrograman juga mengalami perubahan dari bahasa mesin ke bahasa yang mudah dimengerti oleh manusia. Mulai pertengahan 1950 sampai dengan pertengahan 1970, muncul high-level language yang memungkinkan bagi programmer untuk menulis program dengan menggunakan kata-kata yang biasa dipakai (*regular word*) dan menggunakan kalimat sebagai suatu statement.

b. Generasi Kedua (Bahasa Assembly)

Bahasa assembly adalah level selanjutnya dari bahasa pemrograman setelah bahasa mesin, dan termasuk dalam generasi kedua dari bahasa pemrograman. Seperti bahasa mesin, bahasa assembly dibuat untuk mesin dan processor yang spesifik. Bahasa assembly digunakan untuk mnemonic (seperti load, sum) untuk mewakili beberapa instruksi bahasa mesin dan lokasi penyimpanan. Walaupun bahasa assembly memberikan kontrol yang baik kepada programmer, tetapi tetap mahal, sulit untuk dibaca, didekripsi dan dipelajari.

c. Generasi Ketiga (Bahasa Pemrograman)

Dibandingkan dengan bahasa assembly, bahasa generasi ketiga menetapkan instruksi sebagai statement singkat seperti bahasa yang lazim digunakan. Bahasa ini lebih efisien dalam penggunaan sumberdaya komputer dibandingkan bahasa sebelumnya, lebih mudah ditulis dan dimengerti dan lebih mungkin digunakan untuk membuat software bisnis dan ilmiah. Bahasa yang penting dalam generasi ketiga ini diantaranya adalah FORTRAN, COBOL, C, BASIC dan Pascal.

FORTRAN (FORmula TRANslator) dikembangkan pada tahun 1956 untuk memberikan kemudahan dalam penulisan aplikasi ilmiah dan teknik. FORTRAN digunakan secara khusus dalam memproses data numerik. Sudah banyak aplikasi bisnis yang ditulis menggunakan bahasa FORTRAN, dan pada saat itu mempermudah dalam mengatur output atau dalam mencetak dan bekerja menggunakan daftar. Aturannya sangat ketat dan membuat program sulit untuk didekripsi.

COBOL (COmmon Business Oriented Language) digunakan pada awal 1960an. Bahasa ini dikembangkan oleh komisi dalam pemerintahan dan industri. Admiral Grace M. Hopper adalah orang yang sangat berperan dalam menentukan aturan dalam pengembangan COBOL. Sesuai dengan namanya, COBOL didisain untuk bisnis, dan digunakan untuk memproses data file besar dengan karakter alphanumeric (gabungan antara data huruf dan angka) serta digunakan untuk melakukan perhitungan yang berulang seperti penggajian. Meskipun demikian COBOL lemah dalam hal pengolahan perhitungan matematika yang rumit, di samping banyak sekali versinya yang versi satu dengan versi lainnya tidak kompatibel.



BASIC dan PASCAL biasanya digunakan dalam bidang pendidikan dalam pelajaran programming. BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code) dikembangkan tahun 1964 oleh John Kemeny dan Thomas Kurtz untuk mengajarkan kepada para siswa di Dartmount College tentang bagaimana menggunakan komputer. BASIC mudah digunakan, mempunyai kemampuan yang baik, dan mempunyai interpreter kecil di dalamnya. BASIC dapat mengerjakan pemrosesan dengan baik dan memiliki beberapa versi yang berbeda. Dinamakan seperti Braise Pascal, seorang ahli matematika dan filsafat pada abad ke tujuh belas, Pascal dikembangkan oleh seorang ahli komputer Swiss Niklaus Wirth di Zurich pada akhir tahun 1960an. Bahasa ini mempunyai struktur yang baik dalam logika program dan sangat sederhana, di samping perintah-perintahnya yang sangat bermanfaat (powerful). Pascal juga digunakan dalam kursus komputer ilmiah untuk pelatihan programming.

Bahasa C dan C++ adalah bahasa yang juga sangat bermanfaat (powerful) dan efisien yang dikembangkan oleh AT&T Bell Labs pada awal tahun 1970an. Bahasa ini mengkombinasikan antara mesin dengan kontrol yang sangat ketat dan sangat efisien dalam menggunakan sumberdaya komputer serta dapat bekerja pada jenis komputer yang berbeda. Bahasa ini digunakan oleh programmer profesional dalam membuat *operating system* dan aplikasi software lainnya. C++ adalah versi terbaru dari C dan berorientasi pada objek. Bahasa ini memiliki semua kemampuan bahasa C ditambah fitur untuk bekerja dengan software object. C++ digunakan untuk mengembangkan application software.

d. Bahasa Generasi Keempat dan PC Software Tools

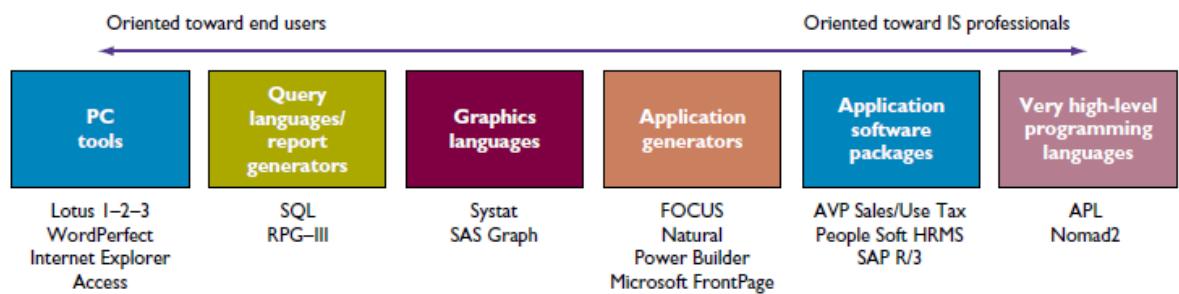
Bahasa Generasi Keempat (*Fourth Generation Languages* atau biasa disingkat 4-GL) terdiri dari beragam software tools yang dapat digunakan user untuk mengembangkan software aplikasi dengan minimal atau tanpa perlu teknikal asisten atau programmers profesional. 4-GL cenderung nonprosedural atau sedikit prosedural dibandingkan dengan bahasa pemrograman konvensional. Bahasa prosedural membutuhkan rincian dari urutan langkah atau prosedur yang memerintahkan komputer apa yang dikerjakan dan bagaimana cara mengerjakannya.

Bahasa prosedural hanya perlu menentukan apa yang harus diselesaikan dan bukannya menentukan detail tentang bagaimana mengerjakan tugas. Sementara itu bahasa nonprosedural dapat menyelesaikan tugas yang sama dengan sedikit langkah dan baris kode program dibandingkan dengan bahasa prosedural. Beberapa bahasa nonprosedural adalah bahasa yang lazim digunakan (*natural language*) dimana user dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan perintah percakapan (*conversational commands*) yang mirip bahasa manusia.



Natural language dikembangkan atas kepentingan penggunaan artificial intelligence (kecerdasan buatan). 4-GL memiliki tujuh kategori, yaitu query language (bahasa query), report generators, graphics languages, application generators, very high-level programming languages, application software packages, dan PC tools (Gambar 3.6).

Gambar 3.6. Diagram Fourth Generation Language



Sumber: Kenneth C. Laudon dan Jane P. Laudon, *Essentials of Management Information Systems: Organization & Technology in the Networked Enterprise* (Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001), hal. 147.

## 2. Program Paket

Package Software merupakan suatu software yang dibuat oleh Software House ataupun konsultan komputer atau suatu organisasi yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman agar bisa digunakan oleh para pengguna komputer. Dengan adanya program paket ini, pengguna dimudahkan dalam menggunakan program – program tertentu dari paket tersebut. Penggunaan komputer benar-benar diarahkan kepada konsep user-friendly (komputer semakin dekat dengan pemakai dan komputer semakin mudah digunakan).

Untuk melakukan pencetakan misalnya, paket program sudah dibuat dengan sangat sederhana. Pengguna cukup menekan tombol print pada program paket tersebut dan secara otomatis komputer akan mencetak lembar yang dimaksud.

Dalam metode pembuatannya, program paket dibagi menjadi dua, yaitu program paket dan Tailor Made Program. Paket Program merupakan suatu program / aplikasi yang sudah jadi dan pengguna komputer tinggal memanfaatkannya, sedangkan Tailor Made Program adalah program yang dibuat secara khusus untuk kebutuhan pengguna yang khusus pula. Keduanya dibuat dan dirancang oleh software houses, konsultan komputer ataupun suatu organisasi.

Sebagai ilustrasi, sebuah baju dapat dibeli dari toko, tetapi juga bisa dibuat oleh tukang jahit sesuai dengan ukuran dan selera pemakainya. Baju yang dibeli dari toko, dalam hal ini disebut sebagai Package, dan yang dihasilkan oleh tukang jahit disebut sebagai Tailor Made, sedangkan yang dimaksud "tukang jahit" adalah Software House ataupun Konsultan Komputer ataupun Suatu Organisasi. Mereka merupakan sebuah perusahaan



yang secara khusus bergerak dalam bidang jasa pembuatan software komputer. Pekerjaan rutin mereka adalah membuat program-program paket ataupun program-program pesanan (*tailor-made*)

## RANGKUMAN

- 1) Software adalah detail instruksi, rangkaian statement atau instruksi pada suatu komputer yang mengendalikan operasi suatu sistem komputer.
- 2) Fungsi dari software adalah (1) mengatur sumber daya komputer pada suatu organisasi, (2) menyediakan peralatan yang digunakan manusia untuk membantu pekerjaannya, dan (3) sebagai perantara antara suatu organisasi dengan informasi yang disimpan.
- 3) Software terdiri dari dua jenis, yaitu *system* software dan application software yang masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda.
- 4) *System Software* adalah seperangkat instruksi yang berfungsi mengkoordinasikan dan mengendalikan penggunaan piranti keras seperti CPU, jalur komunikasi dan peralatan lainnya serta untuk mendukung pelaksanaan (eksekusi) piranti lunak aplikasi. *System software* terdiri dari sistem operasi, language translator dan utility program.
- 5) Application Software adalah program-program yang ditulis untuk atau oleh user agar komputer mengerjakan pekerjaan yang spesifik

## LATIHAN

- 1) Jelaskan keterhubungan antara hardware, *system* software, application software dan user?
- 2) Jelaskan yang dimaksud dengan multiprocessing, multiprogramming, time sharing, multithreading dan virtual storage!
- 3) Sebutkan perbedaan dari interpreter dan compiler !



## BAB

### KOMUNIKASI DATA DAN JARINGAN

4

Tujuan Instruksional Khusus:

1. Siswa dapat memahami, mengerti dan menjelaskan konsep komunikasi data dan jaringan
2. Siswa dapat memahami topologi yang diterapkan pada jaringan yang menggunakan media kabel dan microwave (nirkabel)
3. Siswa dapat memahami, mengerti dan menjelaskan tentang pengalaman komputer di jaringan

Kebanyakan sistem informasi yang ada sekarang ini menggunakan jaringan (network) dan teknologi komunikasi. Perusahaan kecil sampai besar dari seluruh dunia bahkan menggunakan sistem jaringan dan internet untuk mempromosikan produk atau berkomunikasi dengan pemasok dan pembeli, membuat perjanjian dengan mereka dan untuk memberikan kemudahan dalam perdagangan. Setiap pekerjaan semacam ini dapat dikerjakan melalui jaringan komputer, bahkan ada yang beranggapan bahwa jaringan itu sendiri adalah komputer.

#### A. Sistem Komunikasi Data

Sistem komunikasi, yang sering pula disebut dengan istilah sistem telekomunikasi, merupakan seperangkat alat telekomunikasi yang digunakan untuk membuat, mengirimkan dan menerima pesan-pesan elektronis dari suatu tempat ke tempat lain yang secara geografis berbeda. Pesan-pesan elektronis yang dikirimkan dan diterima ini merupakan komunikasi data sebagai suatu pemindahan informasi yang telah diproses (*encoded*) dari satu lokasi ke lokasi lainnya dengan menggunakan saluran komunikasi (*communication channel*).

Definisi di atas menunjukkan adanya tiga alat yang harus ada dalam setiap sistem komunikasi, yaitu:

1. alat untuk mengirimkan pesan,
2. saluran tempat pesan tersebut dikirimkan, dan
3. alat untuk menerima pesan.

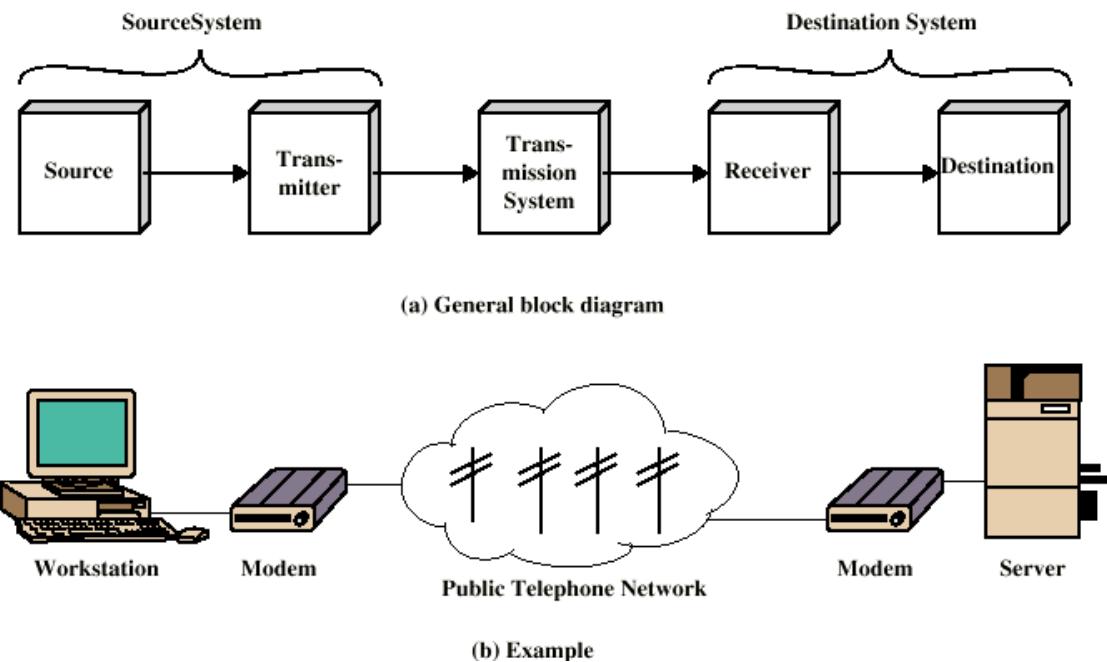
Alat pengirim dan penerima pesan elektronis biasanya berupa komputer (baik mikro maupun mainframe), pencetak (printer) ataupun terminal. Sementara itu saluran transmisi



biasanya berupa saluran telepon meskipun data dapat pula dikirimkan dalam bentuk gelombang radio, gelombang mikro (microwaves), sinar laser atau melalui satelit.

Pada contoh model komunikasi sederhana pada gambar 4.1 yaitu komunikasi antara workstation dan sebuah server yang dihubungkan dengan sebuah jaringan telepon umum, memperlihatkan terjadinya pertukaran data antara 2 pihak. Dalam komunikasi tersebut juga terjadi pertukaran sinyal-sinyal suara antara 2 telepon pada satu jaringan yang sama.

Gambar 4.1. Model Komunikasi Sederhana



Pada model komunikasi sederhana tersebut, dibutuhkan elemen-elemen berikut yang menyebabkan terjadinya pertukaran data antara 2 pihak (workstation dan server), yaitu:

1. **Source (Sumber):** Alat ini membangkitkan data sehingga dapat ditransmisikan contoh : telepon dan PC (Personal Computer).
2. **Transmitter (Pengirim):** Biasanya data yang dibangkitkan dari sistem sumber tidak ditransmisikan secara langsung dalam bentuk aslinya. Sebuah transmitter cukup memindah dan menandai informasi dengan cara yang sama seperti menghasilkan sinyal-sinyal elektro-magnetik yang dapat ditransmisikan melewati beberapa sistem transmisi berurutan. Sebagai contoh sebuah modem tugasnya menyalurkan suatu digital bit stream dari suatu alat yang sebelumnya sudah dipersiapkan misalnya PC, dan mentransformasikan bit stream tersebut menjadi suatu sinyal analog yang dapat melintas melalui jaringan telepon.



3. **Transmission System (Sistem Transmisi):** Berupa jalur transmisi tunggal (*single transmission line*) atau jaringan kompleks (*complex network*) yang menghubungkan antara sumber dengan destination (tujuan), dalam hal ini adalah jaringan telepon umum.
4. **Receiver (Penerima):** Receiver menerima sinyal dari sistem transmisi dan menggabungkannya ke dalam bentuk tertentu yang dapat ditangkap oleh tujuan. Sebagai Contoh sebuah modem akan menerima suatu sinyal analog yang datang dari jaringan atau jalur transmisi dan mengubahnya menjadi suatu digital bit stream.
5. **Destination (Tujuan):** Menangkap data yang dihasilkan oleh receiver.

## B. Komponen Sistem Komunikasi Data

Sistem telekomunikasi menggabungkan antara kompatibel hardware dan software yang diatur oleh komunikasi informasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Sistem telekomunikasi dapat mengirimkan teks, grafik image, suara atau informasi video. Komponen dari sistem telekomunikasi ini adalah:

1. Komputer untuk memproses informasi (*Communication Control Unit*).
2. Terminal/Input-Output devices untuk mengirim/menerima data.
3. Jalur komunikasi (*Communication Channel*), yaitu penghubung agar data dapat ditransmisikan melalui alat penerima/pengirim pada suatu jaringan, yang dapat menggunakan media transmisi seperti saluran telepon (*telephone lines*), kabel coaxial, serat optik (*fiber optic*), dan lain lain.
4. Communications Processor seperti modem, multiplexer, concentrator, yang berfungsi mentransmisikan dan mengambil data.
5. Communication software, yang berfungsi mengontrol proses input/ output dan mengelola fungsi lain dari komunikasi jaringan.

Uraian mengenai kelima komponen sistem telekomunikasi tersebut tampak pada subbagian-subbagian berikut ini.

### 1. Communication Control Unit

Suatu komputer sentral yang besar biasanya bukan merupakan alat yang ideal untuk menangani komunikasi data. Hal ini disebabkan karena adanya gangguan yang sering terjadi dalam aktivitas penerimaan dan pengiriman pesan-pesan tunggal. Akan tetapi apabila hal ini sudah dilakukan oleh organisasi atau perusahaan, agar komputer sentral tersebut dapat bekerja secara efektif dalam mengkomunikasikan data, dewasa ini terdapat piranti keras tambahan yang telah dikembangkan dalam bentuk modul-modul (front end modules).

Modul-modul ini, yang disebut unit pengendali komunikasi (*communication control unit* atau CCU), bekerja dengan cara mengendalikan transmisi data antara komputer sentral dengan alat-alat (terminal) yang berada di tempat-tempat yang jauh. Unit pengendali komunikasi ini dirancang untuk menjalankan sebanyak mungkin fungsi komunikasi, dan alat



ini membebaskan komputer untuk melaksanakan operasi pengolahan data. Artinya, pada saat unit pengendali komunikasi ini bekerja maka komputer tersebut tidak dapat bekerja mengolah data, meskipun sebenarnya fungsi utama komputer tersebut adalah untuk mengolah data. Fungsi lain yang utama dari unit pengendali komunikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghubungkan ratusan saluran komunikasi (*communication line*) ke komputer sentral.
- b. Menyesuaikan komputer utama (*main computer*) dengan jaringan data dengan cara mengubah transmisi-transmisi dari tempat-tempat yang jauh (*remote site*) ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh komputer.
- c. Memantau alat-alat (terminal) yang berada di tempat-tempat yang jauh untuk menentukan status mereka, yaitu apakah telah siap untuk mengirim atau untuk menerima suatu pesan tertentu.
- d. Menyimpan dan memelihara data yang diperlukan pada saat suatu alat tertentu tengah sibuk atau sementara tidak berfungsi.
- e. Menyediakan perlindungan terhadap data serta akuntabilitas dengan cara memelihara catatan mengenai pesan-pesan (*message log*) dari seluruh transmisi yang terjadi.
- f. Mendeteksi kesalahan-kesalahan dalam pesan serta menghubungkan pesan-pesan tersebut atau meminta untuk mentransmisikan kembali.
- g. Menambah kode-kode pengendalian komunikasi dalam transmisi ke luar dan menghapuskan kode-kode pengendalian komunikasi tersebut dari transmisi ke dalam (transmisi yang masuk).
- h. Menentukan alat mana yang akan menerima suatu transmisi, yaitu apakah satu alat, dua atau seluruhnya.
- i. Mengendalikan sistem prioritas pesan (*messages-priority system*), bila jaringan tersebut memiliki sistem ini, sehingga transmisi yang lebih penting akan diproses terlebih dahulu dibandingkan dengan transmisi yang kurang penting.

## 2. Terminal

Dalam konteks komunikasi data, terminal yang digunakan dapat berupa salah satu dari beberapa jenis alat-alat masukan (*input device*) atau alat-alat keluaran (*output device*). Beberapa contoh alat-alat ini antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Terminal-terminal mesin ketik jarak jauh (*teletypewriter terminal*). Alat ini memiliki papan ketik yang dapat berguna untuk memasukkan masukan serta dapat mencetak keluaran.
- b. Terminal-terminal video. Alat ini memiliki layar monitor untuk menampakkan masukan yang ditulis dari papan ketik atau menampakkan keluaran dari komputer.
- c. Terminal-terminal pemasukan data jarak jauh (*remote job entry [RJE]*). Terminal-terminal ini merupakan “stasiun-stasiun” yang terdiri dari pembaca kartu (card reader), pencetak



(line printer) dan, seringnya, beberapa jenis alat penyimpan untuk pemakaian lokal (intern) serta konsol operator (operator console) yang memiliki layar monitor. Kesemua ini dihubungkan ke unit pengendali.

- d. Terminal-terminal untuk melakukan transaksi (*transaction terminals*). Terminal-terminal ini, seperti terminal-terminal pada tempat-tempat penjualan (*point-of-sale terminals*), dihubungkan dengan suatu pengendali atau komputer mini dalam lingkungan transaksi itu sendiri.
- e. Terminal-terminal pintar (*intelligent [smart] terminal*). Jenis terminal yang mempunyai kemampuan untuk memproses ini memiliki komputer mikro yang ada di dalam komputer itu sendiri (built-in) yang memungkinkan untuk melaksanakan fungsi-fungsi seperti mengedit, melakukan verifikasi atau bahkan pencarian dalam data base ataupun pengolahan data.

### 3. Communication Channel

Saluran komunikasi yang disebut juga dengan istilah channel, sirkuit atau hubungan (link), secara sederhana dapat diartikan sebagai alur tempat terjadinya transmisi sinyal (biasanya sinyal listrik) antara dua titik. Beberapa jenis saluran komunikasi yang biasa dijumpai adalah kabel telepon (*telephone wire pairs*) dan kabel kawat terpilin (*twisted wire*) lainnya, kabel koaksial (*coaxial cable*), gelombang pendek (*microwave*) dan transmisi radio lainnya, komunikasi satelit, sinar laser dan serat optik (*fiber optical*). Masing-masing jenis ini tidak sama dan memiliki kecepatan pengiriman sinyal yang berbeda pula.

Alternatif lain yang saat ini sedang dikaji adalah dengan menumpangkan aliran data pada saluran kabel listrik PLN. Di Indonesia, teknologi ini sedang diuji cobakan oleh PLN di Jakarta, sementara di negara-negara maju konon sudah mulai dimasyarakatkan.

#### a. Kabel Telepon (*telephone wire pairs*)

Kabel Telepon (*telephone wire pairs*) adalah jenis saluran komunikasi yang tertua yang merupakan saluran untuk mentransmisikan komunikasi suara. Karena itu jenis saluran komunikasi ini disebut saluran suara (voice grade channel). Saluran telepon yang digunakan untuk komunikasi data memiliki bandwidth atau rentang frekuensi 3000 putaran per detik (*3000 cycles per second*).

Semakin besar rentang frekuensi yang dapat ditransmisikan oleh suatu media, maka semakin tinggi kapasitas kecepatan yang diungkapkan dalam putaran tersebut. Artinya, semakin besar bandwidth tersebut, maka semakin besar pula frekuensinya serta semakin banyak gelombang yang dapat ditransmisikan untuk setiap satu satuan waktu.

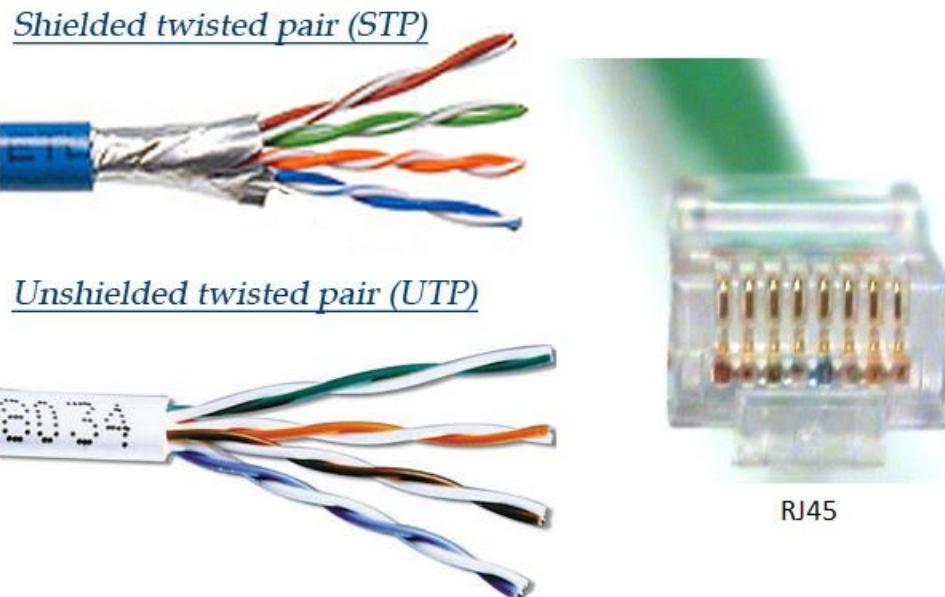
#### b. Kabel kawat terpilin (*twisted wire*)

Kabel kawat terpilin (*twisted wire*). Pada dasarnya *twisted wire* adalah kabel yang terdiri dari 2 kabel tembaga terbungkus insulasi yang dipelintir menjadi satu. Kabel



twisted wire ini memiliki dua tipe yaitu yang dibungkus (shielded) and yang tidak dibungkus (unshielded). *Unshielded Twisted Pair* (UTP) adalah yang paling populer dan umumnya merupakan pilihan yang terbaik untuk jaringan sederhana. *Shielded Twisted Pair* (STP) adalah jenis kabel yang memiliki selubung pembungkus sedangkan UTP tidak mempunyai selubung. Untuk koneksinya kabel jenis ini menggunakan konektor RJ-45

Gambar 4.2. UTP, STP dan Konektor RJ-45



### c. Kabel koaksial (coaxial cable)

Kabel koaksial terdiri atas dua kabel yang diselubungi oleh dua tingkat isolasi. Tingkat isolasi pertama adalah yang paling dekat dengan kawat konduktor tembaga. Tingkat pertama ini dilindungi oleh serabut konduktor yang menutup bagian atasnya yang melindungi dari pengaruh elektromagnetik, sedangkan bagian inti yang digunakan untuk transfer data adalah bagian tengahnya yang selanjutnya ditutup atau dilindungi dengan plastik sebagai pelindung akhir untuk menghindari dari goresan kabel.

Beberapa jenis kabel Coaxial lebih besar dari pada yang lain. Makin besar kabel, makin besar kapasitas datanya, lebih jauh jarak jangkauannya dan tidak begitu sensitif terhadap interferensi listrik.

Terdapat dua jenis kabel coaksial yang biasa dipakai, yaitu :

#### 1) Kabel Coaxial Thinnet ( Kabel RG-58 )

Kabel jenis ini biasa disebut dengan kabel BNC, yang merupakan singkatan dari *British Naval Connector*. Sebenarnya BNC adalah nama konektor yang dipakai, bukan nama kabelnya.

Spesifikasi teknis dari kabel ini adalah sebagai berikut:



a) Mampu menjangkau bentangan maksimum 185 meter.

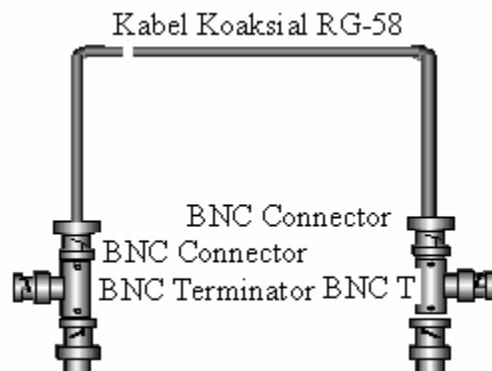
b) Impedansi Terminator 50 Ohm.

Kelebihan dari kabel RG-58 antara lain adalah sebagai berikut:

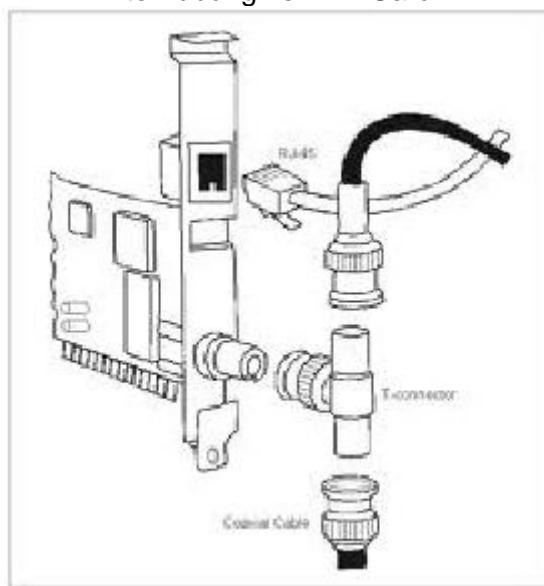
a) Fleksibel, mudah dipakai untuk instalasi dalam ruangan.

b) Dapat langsung dihubungkan ke komputer menggunakan konektor BNC

Gambar 4.3. Koneksi Menggunakan Kabel Coaxial Thinnet



Gambar 4.4. Penggunaan Kabel Coaxial dan connectornya terhubung ke LAN Card



## 2) Kabel Coaxial Thicknet

Kabel jenis ini adalah kabel coaksial yang dipakai untuk instalasi antar gedung. Spesifikasi kabel ini sama dengan dengan Kabel Coaxial Thinnet, hanya saja bentuk fisiknya lebih besar. Karena lebih besar, kabel ini dapat menampung data yang lebih banyak sehingga cocok untuk instalasi sebagai *backbone* jaringan.

Spesifikasi teknis dari kabel ini adalah sebagai berikut:

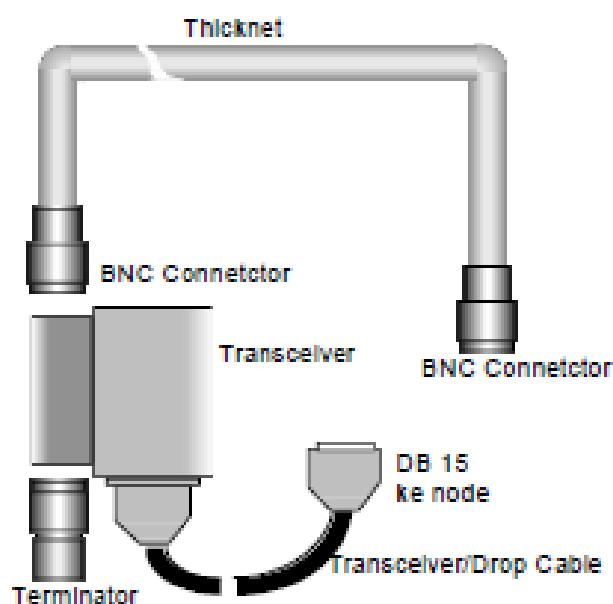


- a) Mampu menjangkau bentangan maksimum 500 meter.
- b) Impedansi terminator 50 Ohm.
- c) Membutuhkan Transceiver sebelum dihubungkan dengan komputer.

Agar komputer dapat terhubung ke jaringan thicknet, diperlukan transceiver. Koneksi antara Network Adapter Card dengan transceiver dibuat dengan menggunakan drop cable untuk menghubungkan transceiver dengan Attachment Unit Interface (AUI) pada Network Adapter Card. Interface dari AUI berbentuk DB-15. Bila dibandingkan antara Thicknet dengan thinnet, instalasi kabel thicknet jauh lebih sulit karena sifatnya lebih kaku dan tidak fleksibel. Tetapi melihat kapasitas data dan jarak yang bisa dijangkau. Jenis kabel ini masih menjadi favorit sebagai penghubung antar gedung.

Gambar 4.5. Koneksi Menggunakan Kabel Coaxial

Thicknet dan BNC Terminator

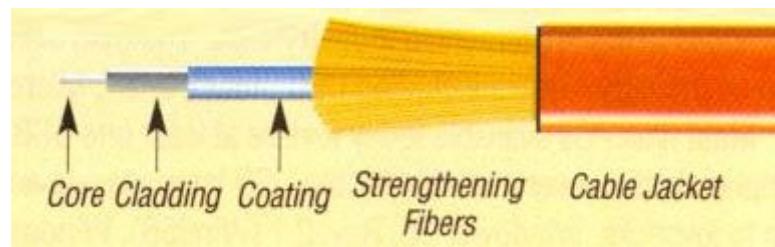


#### d. Serat optik (fiber optical)

Kabel serat optik mengirim data sebagai pulsa cahaya melalui kabel serat optik. Kabel serat optik mempunyai keuntungan yang menonjol dibandingkan dengan semua pilihan kabel tembaga. Kabel serat optik memberikan kecepatan transmisi data tercepat dan lebih reliable, karena jarang terjadi kehilangan data yang disebabkan oleh interferensi listrik. Kabel serat optik juga sangat tipis dan fleksibel sehingga lebih mudah dipindahkan dari pada kabel tembaga yang berat.



Gambar 4.6. Kabel Serat Optik

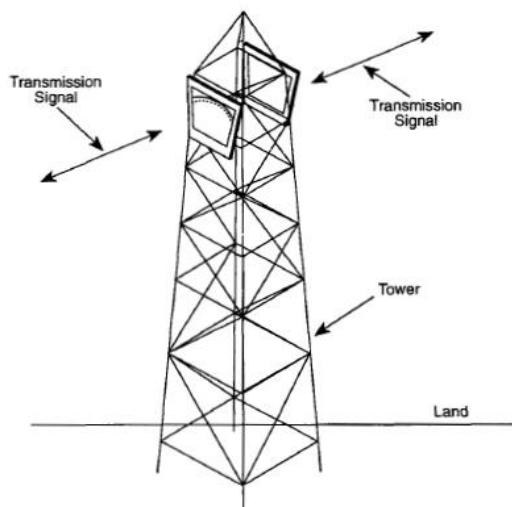


e. **Gelombang pendek (microwave)**

*Microwave* merupakan gelombang radio frekuensi tinggi yang dipancarkan dari stasiun ke stasiun yang lain. Sifat pemancaran dari *Microwave* adalah line-of-sight, yaitu tidak boleh terhalang. Karena adanya gedung-gedung yang tinggi, bukit-bukit atau gunung-gunung, *Microwave* biasanya digunakan untuk jarak-jarak yang dekat saja.

Untuk jarak yang jauh, harus digunakan stasiun relay yang berjarak 30 sampai 50 kilometer. Stasiun relay diperlukan karena untuk memperkuat signal yang diterima dari stasiun relay sebelumnya dan meneruskan ke stasiun relay berikutnya.

Gambar 4.7. Stasiun Relay Microwave



Karena *microwave* tidak boleh terhalang, maka untuk jarak-jarak yang jauh digunakan sistem satelite (*satellite system*). Satelite akan menerima signal yang dikirim dari stasiun microwave di bumi dan mengirimkannya kembali ke stasiun bumi yang lainnya. Satelite berfungsi sebagai relay yang letaknya di luar angkasa.

**4. Communication Processor**

Communications Processor berfungsi mentransmisikan dan mengambil data, dan dapat berupa modem, *multiplexer*, *concentrator*. Uraian mengenai ketiga media komunikasi data tersebut tampak berikut ini.

a. **Modem**



Modem berasal dari singkatan MOdulator DEModulator. Modulator merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (carrier) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan Demodulator adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik. Modem merupakan penggabungan kedua-duanya, artinya modem adalah alat komunikasi dua arah. Setiap perangkat komunikasi jarak jauh dua-arah umumnya menggunakan bagian yang disebut "modem", seperti VSAT, Microwave Radio, dan lain sebagainya, namun umumnya istilah modem lebih dikenal sebagai Perangkat keras yang sering digunakan untuk komunikasi pada komputer.

Data dari komputer yang berbentuk sinyal digital diberikan kepada modem untuk diubah menjadi sinyal analog. Sinyal analog tersebut dapat dikirimkan melalui beberapa media telekomunikasi seperti telepon dan radio.

Setibanya di modem tujuan, sinyal analog tersebut diubah menjadi sinyal digital kembali dan dikirimkan kepada komputer. Terdapat dua jenis modem secara fisiknya, yaitu modem eksternal dan modem internal

#### b. Multiplexer

Suatu peralatan komunikasi dirancang untuk membawa dua atau tiga pesan sekaligus. Akan tetapi kelemahan peralatan ini dapat diatasi dengan menggunakan multiplexer, yaitu suatu alat yang dapat membantu peralatan komunikasi untuk membawa beberapa gabungan sinyal-sinyal dengan cara mengkonversi beberapa sinyal yang kecepatannya rendah dan mentransmisikan sinyal-sinyal tersebut melalui saluran yang dapat menerima pesan dalam kecepatan yang tinggi (high speed line).

Sebagai contoh, apabila tanpa adanya multiplexer beberapa terminal mengirimkan sinyal ke komputer sentral masing-masing sebanyak 9.600 bit per detik sehingga pesan yang dikirimkan per detiknya mahal. Dengan menggunakan multiplexer, maka alat inilah yang akan mengirimkan pesan itu ke komputer pusat sebanyak 9.600 bit per detik. Dengan demikian, saluran dapat digunakan secara lebih efisien dan biaya pengiriman per detik menjadi lebih murah.

#### c. Concentrator

Cara kerja concentrator kurang lebih sama dengan cara kerja multiplexer, hanya saja media ini memiliki kemampuan yang lebih baik, atau dapat dikatakan sebagai multiplexer pintar (*smart multiplexer*). Di samping concentrator dapat menggabungkan beberapa pesan, alat ini dapat pula menguji apakah ada yang salah, dapat mengubah kodekode atau format dari pesan, dapat menghapuskan karakter yang berlebihan, dan dapat pula secara temporer menyimpan pesan-pesan atau sebagian dari pesan-pesan



tersebut. Kelebihan kemampuan concentrator inilah yang membuat media ini dapat menggunakan seluruh kapasitas saluran transmisi.

## 5. Communication Software

*Communication software* berada dalam *host computer*, *communication control unit*, *workstation* dan komputer lainnya yang terhubung ke jaringan (network) yang mengelola dan membantu aktifitas jaringan. Software ini berfungsi untuk mengelola jaringan, mengelola akses pada jaringan, mengatur transmisi, deteksi dan memperbaiki kesalahan (error) dan keamanan. Software ini digunakan juga untuk menghubungkan antara host dan komputer lainnya yang terhubung ke jaringan, seperti *remote access*, bertukar file dan pesan dalam format text, audio / video antar komputer dan *chatting* atau *video conference*.

## C. Tujuan dan Fungsi Sistem Komunikasi Data

Tujuan dari sistem komunikasi adalah untuk mengembangkan jaringan unsur-unsur yang saling berhubungan. Untuk itu diperlukan adanya suatu bahasa yang dapat menghasilkan kompatibilitas di antara berbagai unsur yang digunakan. Bahasa dalam sistem komunikasi ini disebut dengan istilah protokol (protocol).

Protokol adalah seperangkat prosedur atau kebiasaan yang digunakan oleh unit pengirim dan unit penerima untuk memformalkan transfer informasi antara dua alat yang saling berhubungan sehingga diperoleh jaminan bahwa mereka berkomunikasi dengan baik, mirip dengan kode Morse dalam komunikasi tanpa komputer.

Alat-alat telekomunikasi tersebut saling berhubungan melalui protokol atau kode tersebut. Untuk dapat mencapai tujuan jaringan unsurunsur yang saling berhubungan tersebut maka sistem komunikasi melakukan beberapa fungsi yang berbeda. Fungsi-fungsi tersebut adalah transmisi, koneksi atau hubungan (*interface*), penentuan rute (*routing*), pemrosesan, pengeditan, pengkonversian, dan pengendalian. Cara kerja fungsi-fungsi tersebut adalah bahwa sistem komunikasi (sistem telekomunikasi) tersebut:

1. memindahkan (mentransmisikan) informasi. Fungsi transmisi dalam hal ini adalah media, jaringan dan jalur (*path*);
2. menetapkan koneksi atau hubungan antara pengirim dan penerima informasi tersebut. Fungsi koneksi atau hubungan dalam hal ini adalah jalur pengirim-penerima;
3. menentukan jalur yang paling efisien bagi pesan-pesan yang dikirimkan;
4. melaksanakan pemrosesan yang perlu terhadap informasi untuk memperoleh keyakinan (jaminan) bahwa pesan yang benar telah sampai kepada penerima yang benar;
5. melaksanakan pekerjaan pengeditan (editorial) terhadap data seperti menguji kesalahan, bila ada, dan mengatur kembali format data tersebut;
6. mengubah, mengganti, atau mengkonversi pesan-pesan tersebut dari satu kecepatan tertentu, misalnya kecepatan komputer, menjadi kecepatan jalur komunikasi atau dari

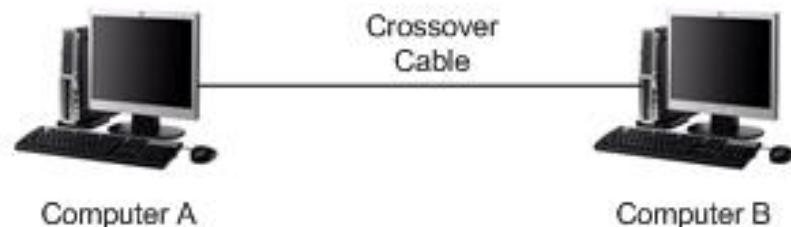


- satu protokol ke protokol lainnya. Fungsi konversi dalam hal ini adalah mengubah kecepatan dan kode-kode dari satu alat ke alat lainnya;
7. mengendalikan arus informasi. Fungsi pengendalian dalam hal ini adalah menentukan aturan pesan yang bersangkutan, meneliti atau menganalisis para penerimanya, dan mengadakan pemeliharaan struktur jaringan

#### D. Jaringan Komputer

Jaringan komputer atau *Computer Network*, merupakan sekumpulan komputer, printer atau peralatan pendukung lainnya yang dihubungkan melalui suatu media (kabel, microwave) dengan menggunakan software yang memfasilitasi komunikasi antara komputer-komputer tersebut, dengan demikian komunikasi antar sekumpulan komputer tersebut dapat berjalan dengan baik. sebuah jaringan komputer yang sangat sederhana bisa digambarkan seperti gambar berikut.

Gambar 4.8. Jaringan Komputer Sederhana



Pada Gambar 4.8 terlihat bahwa komputer A dan komputer B terhubung melalui media kabel. Komunikasi antara keduanya berlangsung melalui media kabel tersebut. Media fisik ini bisa berupa kabel ataupun udara yang menjadi media bagi komunikasi elektromagnetik. Masing-masing komputer terhubung melalui media fisik dengan menggunakan kartu jaringan (*network interface card = NIC*) atau biasa disebut Ethernet Card. Segala proses transmisi melalui media fisik akan melalui NIC tersebut.

##### 1. Jaringan menurut Area

Suatu jaringan sering diklasifikasikan oleh batas fisik, organisasi atau tujuan dibuatnya jaringan tersebut. Klasifikasi tersebut dapat berbeda terhadap penggunaan, tingkat kepercayaan (*trust level*) dan hak aksesnya. Berikut adalah jenis jaringan menurut areanya:

###### a. Local Area Network (LAN)

*Local Area Network (LAN)* adalah jaringan yang menghubungkan komputer dan perangkat di wilayah geografis terbatas seperti rumah, sekolah, komputer laboratorium, gedung perkantoran, atau kelompok tertentu yang diposisikan dekat gedung. Setiap komputer atau perangkat pada jaringan adalah node/titik jaringan.



Saat ini sebagian besar LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 Ethernet dengan menggunakan perangkat jaringan berupa switch, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s. Selain teknologi Ethernet, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut Wi-fi) juga sering digunakan untuk membentuk LAN.

Karakteristik LAN dibandingkan dengan tipe yang lain adalah LAN memiliki transfer rate yang lebih tinggi dan area geografis yang lebih kecil

**b. Metropolitan Area Network (MAN)**

Metropolitan Area Network (MAN) adalah jaringan komputer yang biasanya mencakup sebuah kota atau kampus yang besar. MAN biasanya menghubungkan sejumlah jaringan area lokal (LAN) dengan menggunakan teknologi backbone berkapasitas tinggi, seperti serat-optik link, dan menyediakan layanan up-link untuk Wide Area Network (WAN) dan Internet.

Standar IEEE 802-2002 mendefinisikan MAN sebagai berikut:

MAN dioptimalkan untuk area geografis yang lebih besar dari LAN, mulai dari beberapa blok bangunan untuk seluruh kota. MAN juga dapat bergantung pada saluran komunikasi data berkecepatan menengah sampai tinggi. MAN mungkin dimiliki dan dioperasikan oleh sebuah organisasi tunggal, tapi biasanya akan digunakan oleh banyak individu dan organisasi. MAN juga mungkin dimiliki dan dioperasikan sebagai utilitas publik. Mereka sering akan menyediakan sarana untuk internetworking suatu jaringan lokal.

(IEEE Std 802-2002, IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture, page 1, section 1.2: "Key Concepts",

<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802-2001.pdf>)

Sedangkan Kenneth C. Laudon and Jane P. Laudon (2001) dalam bukunya *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* edisi 10 mendefinisikan Metropolitan Area Network sebagai berikut:

Metropolitan Area Network (MAN) adalah jaringan komputer besar yang mencakup area metropolitan atau kampus. Cakupan geografisnya antara WAN dan LAN. MAN menyediakan konektivitas Internet untuk LAN di wilayah metropolitan, dan menghubungkan mereka ke jaringan area yang lebih luas seperti Internet.

**c. Wide Area Network (WAN)**

Wide Area Network (WAN) adalah jaringan telekomunikasi yang mencakup area yang luas (yaitu, jaringan apapun yang link di metropolitan, regional, atau batas-batas nasional). Entitas bisnis dan pemerintah memanfaatkan WAN untuk relay data antar karyawan, klien, pembeli, dan pemasok dari berbagai lokasi geografis. Pada dasarnya



telekomunikasi mode ini memungkinkan bisnis untuk secara efektif melaksanakan fungsi sehari-hari tanpa memandang lokasi.

WAN digunakan untuk menghubungkan LAN dan jenis lain dari jaringan bersama-sama, sehingga pengguna dan komputer di satu lokasi dapat berkomunikasi dengan pengguna dan komputer di lokasi lain. Banyak WAN dibangun untuk satu organisasi tertentu dan swasta. Lainnya, dibangun oleh penyedia layanan Internet, menyediakan koneksi dari organisasi LAN ke Internet. WAN sering dibangun menggunakan leased line.

Pada setiap akhir leased line, router menghubungkan LAN di satu sisi dengan router kedua dalam LAN di sisi lain. Leased line bisa sangat mahal. Selain menggunakan leased line, WAN juga dapat dibangun menggunakan rangkaian switching dengan harga yang lebih murah atau dengan menggunakan metode *packet switching*.

## 2. Topologi jaringan

Topologi jaringan adalah pola tata letak interkoneksi dari berbagai elemen dari suatu komputer. Topologi jaringan dapat berbentuk fisik dan logik. Topologi fisik mengacu pada desain fisik jaringan termasuk perangkat, lokasi dan instalasi kabel. Topologi logis mengacu pada bagaimana data sebenarnya ditransfer dalam jaringan. Dalam topologi fisik secara umum berhubungan dengan jaringan inti sedangkan topologi logis berhubungan dengan jaringan dasar.

Topologi dapat dipahami sebagai bentuk atau struktur dari jaringan. Bentuk ini tidak selalu sesuai dengan desain fisik yang sebenarnya dari perangkat pada jaringan komputer. Komputer di jaringan rumah dapat disusun dalam lingkaran tetapi tidak berarti bahwa itu merupakan topologi ring.

Bentuk tata letak kabel yang digunakan untuk menghubungkan perangkat adalah disebut topologi fisik jaringan. Hal ini mengacu pada tata letak kabel, lokasi node, dan interkoneksi antara node dan kabel. Topologi fisik jaringan ditentukan oleh kemampuan akses perangkat jaringan dan media, tingkat kontrol atau toleransi kesalahan yang diinginkan, dan biaya yang terkait dengan sirkuit kabel atau telekomunikasi.

Topologi logis, sebaliknya, adalah cara bagaimana sinyal bertindak atas media jaringan, atau cara bagaimana data melewati jaringan dari satu perangkat ke perangkat berikutnya tanpa memperhatikan interkoneksi fisik dari perangkat. Sebuah jaringan topologi logis tidak tentu sama dengan topologi fisik. Sebagai contoh, Ethernet *twisted pair* yang dihubungkan menggunakan hub adalah topologi bus logis dengan layout topologi star secara fisik.

Topologi logis juga dapat didefinisikan suatu koneksi yang menggunakan protocol atau aturan yang digunakan oleh komputer agar dapat berkomunikasi dengan computer



lainnya dan protocol juga berfungsi sebagai media dalam mentransmisikan atau menerima data, informasi kedalam suatu jaringan (TCP/IP)

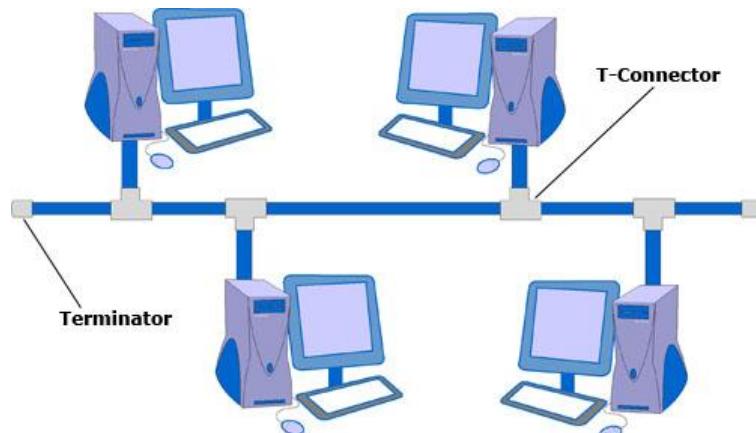
#### a. Topologi Bus

Topologi bus diimplementasikan dengan menggunakan media fisik berupa kabel koaksial dalam bentuk satu garis lurus. Topologi ini umumnya digunakan untuk jaringan komputer yang terhubung secara sederhana sehingga komputer-komputer yang terlibat di dalamnya bisa berkomunikasi satu sama lainnya.

Realisasi dari topologi bus ini adalah adanya sebuah jalur utama yang menjadi penghubung antar komputer. Komputer terhubung ke jalur utama melalui sebuah jalur cabang. Sebelum mengirimkan data, NIC komputer pengirim akan melihat dahulu apakah jalur transmisi sedang sibuk atau tidak.

Apabila jalur sedang sibuk (sedang digunakan oleh komputer lainnya), maka ia akan menunggu selama beberapa waktu yang acak sebelum mencoba mengirimkan data kembali. Data akan dikirimkan begitu ada indikasi bahwa jalur transmisi sedang tidak digunakan. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya bentrokan pada saat transmisi data. Ilustrasi pada topologi bus ini dapat dilihat pada gambar 4.9.

Gambar 4.9. Topologi Bus



Keuntungan menggunakan topologi bus adalah kesederhanaannya. Untuk menambahkan komputer ke jaringan ini hanya perlu memasang konektor baru sebagai alat penghubung antara jalur utama dengan jalur cabang. Meskipun demikian, topologi bus memiliki kekurangan. Bila jumlah komputernya terus ditambah, maka kemungkinan jalur kosong akan makin kecil, sehingga berakibat pada proses transmisi data yang akan semakin lambat. Makin banyak jumlah komputer yang menjadi anggota jaringan bertopologi bus ini, makin kecil kemungkinan terjadinya transmisi data. Bahkan pada suatu saat bila jumlah komputer sudah melebihi batas kemampuan jaringan, jaringan tersebut bisa off (koneksi terputus). Di samping itu, apabila pada kabel utama terjadi kerusakan, maka jaringan komunikasi akan terputus.



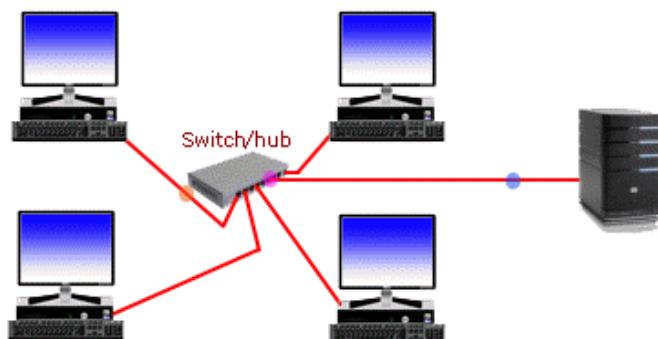
## b. Topologi Star

Topologi star dirancang untuk mengatasi masalah kepadatan jalur komunikasi. Metode operasinya mirip dengan metode operasi topologi bus, dengan satu perbedaan mendasar yaitu pada bagian pusat dari topologi ini terdapat sebuah switch. Sebuah switch merupakan sebuah hardware “cerdas” yang digunakan untuk mengantisipasi bentrokan pada saat transmisi data. Semua data akan ditransfer melalui switch. Switch ini berfungsi untuk menyediakan sebuah jalur komunikasi virtual antara komputer yang akan berkomunikasi. Switch mendeteksi bila ada dua buah komputer yang ingin saling berkomunikasi, kemudian switch akan membuat jalur komunikasi virtual di antara keduanya sehingga data bisa dikirimkan melalui jalur tersebut. Setelah transfer data selesai, jalur virtual ini akan dihancurkan.

Keuntungan yang bisa diperoleh dengan menggunakan topologi star ini adalah efisiensi dalam penggunaan sumber daya jaringan. Sumber daya jaringan digunakan dengan sangat efisien karena jalur virtual bisa dibuat bila diperlukan dan dihancurkan lagi bila tidak digunakan lagi, di samping tidak mengakibatkan gangguan pada jaringan ketika akan memasang atau memindahkan perangkat jaringan lainnya, serta mudah untuk mendeteksi kesalahan dan memindahkan perangkat-perangkat lainnya. Namun demikian ditinjau dari segi biaya penggunaan switch tergolong cukup mahal.

Sebuah hardware lain yang cukup sering digunakan untuk menggantikan sebuah switch adalah hub. Hub sedikit kurang “cerdas” dibandingkan dengan switch. Namun harga sebuah hub jauh lebih rendah daripada switch. Apabila switch atau hub tersebut rusak, maka komputer yang tersambung pada jaringan tersebut tidak terdeteksi. Hal ini disebabkan karena topologi star menggantungkan pada switch atau hub tersebut, sehingga komputer mana saja yang hendak berhubungan dengan komputer lainnya harus melalui hub atau switch tersebut, berbeda dengan topologi bus yang mengandalkan hubungannya pada jalur utamanya.

Gambar 4.10. Topologi Star

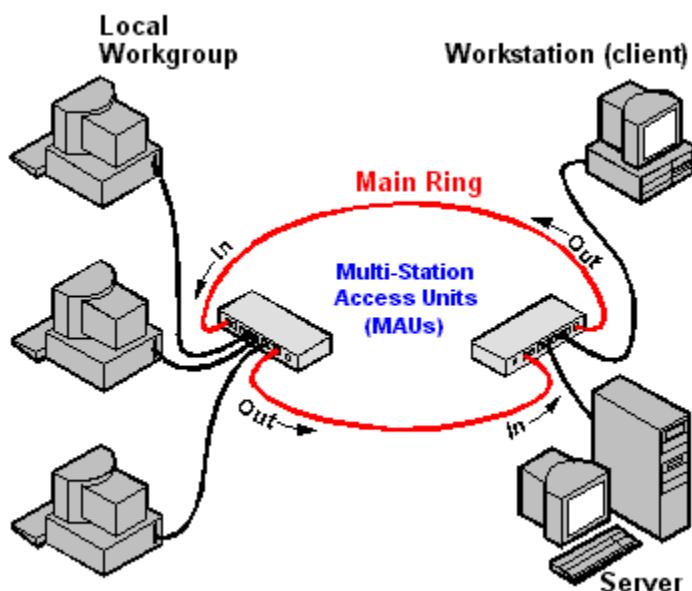


### c. Topologi Ring

Topologi ring merupakan sebuah alternatif yang juga bisa diimplementasikan pada sebuah jaringan komputer. Secara sederhana, sebuah jaringan bertopologi ring dapat diilustrasikan pada Gambar 4.11. Pada topologi ring, salah satu komputer pada jaringan ini berfungsi sebagai penghasil token. Token di sini dapat diibaratkan sebagai kendaraan yang berfungsi membawa data melalui media fisik. Token akan membawa data melalui jalur transmisi hingga menemukan tujuannya.

Sebuah token dapat berada dalam dua jenis keadaan yang berbeda, yaitu sedang digunakan, atau sedang bebas. Bila sebuah token berada dalam kondisi sedang digunakan, ini berarti token tersebut sedang membawa data dan sedang digunakan oleh salah satu komputer untuk mengirimkan datanya. Token yang sedang berada dalam keadaan ini akan berkeliling mencari komputer tujuannya. Selama tujuannya belum ditemukan, token ini akan berada dalam keadaan tersebut. Setelah token menemukan tujuannya, ia akan menyampaikan data yang dibawanya. Kemudian token tersebut akan berada dalam keadaan bebas. Ini berarti token tersebut bisa dibebani dengan data lagi dan siap untuk membawa data baru. Token yang bebas akan berkeliling lagi untuk menerima tugas untuk membawa data baru

Gambar 4.11. Topologi Token Ring



Keuntungan menggunakan topologi ring adalah kemungkinan terjadinya bentrokan dalam transfer data ditiadakan. Kelemahan penggunaan topologi ini adalah harga implementasinya yang relatif lebih mahal. Selain itu tingkat kesulitan untuk menjaga jaringan bertopologi ring juga lebih susah serta apabila ada kerusakan maka



untuk memperbaikinya kembali juga susah. Karenanya topologi ring kurang begitu banyak diimplementasikan karena membutuhkan peralatan yang khusus.

#### d. Topologi pada Jaringan Wireless

Jaringan tanpa kabel (*wireless*) merupakan jaringan yang menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi data. Dalam menggunakan jaringan wireless ini, paling tidak ada 2 perangkat yang dapat digunakan yaitu kartu wireless LAN (dapat berupa kartu jaringan yang dihubungkan dengan port PCI, PCMCIA atau dengan koneksi ke port USB) dan *Access Point* yang digunakan sebagai pusat transmisi data. Dalam penggunaan perangkat tersebut dapat dibentuk 2 topologi jaringan wireless, yaitu:

##### 1) Topologi Ad Hoc

Topologi Ad Hoc adalah topologi jaringan *peer to peer* yang menggunakan kartu wireless LAN dalam menghubungkan komputer yang satu dengan yang lainnya dengan menggunakan SSID (Service Set Identifier) yang telah dibuat dan berasal dari salah satu komputer. Tidak seperti jaringan *peer to peer* dengan topologi yang menggunakan kabel yang hanya dapat menghubungkan 2 komputer saja, pada topologi Ad Hoc ini komputer yang dapat terhubung ke jaringan dapat lebih dari 2.

Gambar 4.12. Contoh WLAN Card



Gambar 4.13. Topologi Adhoc

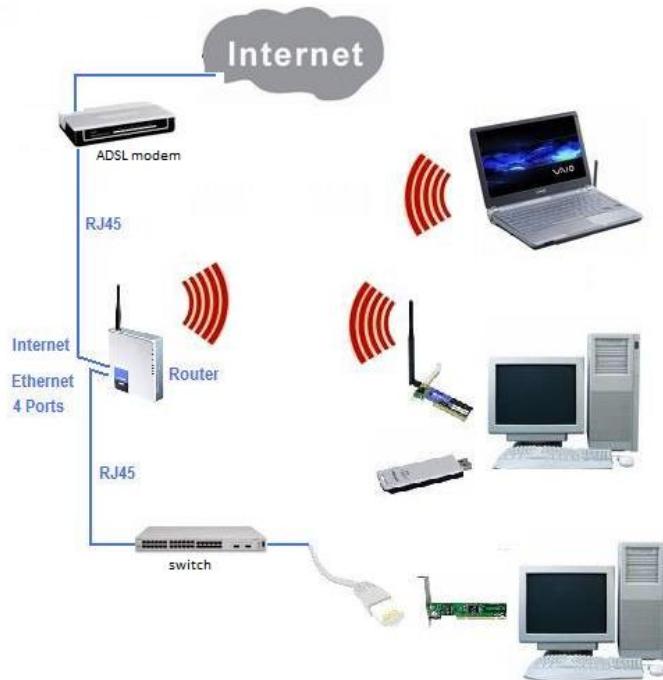


## 2) Topologi Infrastruktur

Topologi Infrastruktur adalah topologi yang menggunakan *access point* sebagai media penghubung untuk transmisi data. Penggunaan *access point* ini lebih dikenal dengan istilah *Hotspot*. Berbeda dengan topologi ad hoc yang menampilkan SSID dari salah satu komputer, pada topologi Infrastruktur, SSID yang terlihat pada jaringan wireless berasal dari *access point*.

Komputer yang terhubung ke jaringan yang menggunakan hotspot ini dapat disebut dengan client. Untuk terhubung ke jaringan hotspot, client harus dapat masuk dengan cara mengakses SSID yang muncul saat client melakukan scanning di jaringan wireless. Jika telah ditemukan SSID yang dimaksud, client melakukan koneksi dan apabila berhasil, maka client dapat terhubung ke jaringan dan dapat berkomunikasi dengan client lainnya. Secara umum topologi infrastruktur tidak berdiri sendiri, melainkan digabungkan dengan network lain yang ada, misalnya network dengan topologi star.

Gambar 4.14. Topologi Infrastruktur



## 3. Standarisasi Wireless Network

Wireless Network menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi data. Agar perangkat yang menggunakan gelombang radio tersebut dapat berkomunikasi baik, maka dibuatlah suatu standarisasi frekuensi yang didefinisikan oleh IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Adapun Standarisasi tersebut adalah :



**a. IEEE 802.11a**

Standard IEEE 802.11a adalah model awal yang dibuat untuk umum. Standar ini kecepatan 54Mbps dan dapat mentranfer data double dari tipe g dengan kemampuan bandwidth 72Mbps atau 108Mbps. IEEE 802.11a menggunakan frekuensi tinggi yaitu 5Ghz. Sebenarnya penggunaan dengan frekuensi ini sangat baik untuk kemampuan tranfer data besar. Tetapi IEEE 802.11a memiliki harga komponen lebih mahal ketika perangkat ini dibuat untuk publik dan gelombang dengan frekuensi 5GHz ini lebih sulit untuk menembus ruangan dalam suatu gedung. Pemilihan 5Ghz cukup beralasan, karena membuat pancaran signal frekuensi IEEE 802.11a jauh dari gangguan elektromagnetik listrik, oven microwave atau cordless phone yang berjalan pada kisaran frekuensi 2GHz.

**b. IEEE 802.11b**

Tipe IEEE 802.11b sempat mendominasi dalam penggunaan perangkat wireless Standard IEEE 802.11b menggunakan frekuensi 2.4GHz. Standard ini sempat diterima oleh pemakai didunia dan masih bertahan sampai saat ini. Tetapi sistem b bekerja pada band yang cukup kacau, seperti gangguan pada Cordless dan frekuensi Microwave yang dapat saling menganggu bagi daya jangkaunya. Standard IEEE 802.11b hanya memiliki kemampuan tranmisi standard transfer data dengan kecepatan 11 Mbps atau rata rata 5 Mbps yang dirasakan sangat lambat

**c. IEEE 802.11g**

Standard IEEE 802.11g ini adalah standar yang cukup kompatibel dengan tipe 802.11b dan memiliki kombinasi kemampuan tipe a dan b. Standar ini menggunakan frekuensi 2.4GHz dan mampu mentransmisikan data dengan kecepatan 54 Mbps bahkan dapat mencapai 108Mbps bila terdapat inisial G atau turbo. Untuk hardware pendukung, standar IEEE 802.11g paling banyak dibuat oleh vendor. Secara teoritis standarisasi ini mampu mentranfer data kurang lebih 20 Mbps atau 4 kali lebih baik dari tipe b dan sedikit lebih lambat dari tipe a. Karena standar frekuensi ini menggunakan carrier seperti tipe b, tetapi dengan frekuensi 2.4Ghz. Untuk menghadapi gangguan frekuensi maka digunakan sistem OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*)

**d. IEEE 802.11n**

Standar IEEE 802.11n standar wireless terbaru yang ada saat ini. Standar ini digunakan untuk meningkatkan throughput jaringan pada dua tipe sebelumnya yaitu 802.11b dan 802.11g. Kecepatan transfer data 802.11n berada di kisaran 54 Mbps – 108 Mbps dengan menggunakan frekuensi 2.4 GHz. Seperti halnya 802.11g, untuk mengatasi gangguan frekuensi, standar ini juga menggunakan sistem OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*)



Tabel 4.1. Perbandingan Standarisasi *Wireless Network*

Standar	Kecepatan Transmisi	Frekuensi	Sinyal
802.11a	s.d. 54 Mbps	5 Ghz	OFDM
802.11b	s.d. 11 Mbps	2,4 Ghz	DSSS
802.11g	s.d. 54 Mbps	2,4 Ghz	OFDM
802.11n	54 Mbps – 108 Mbps	2,4 Ghz	OFDM

#### 4. Pengalamatan Jaringan Komputer

Dalam suatu jaringan komputer, agar suatu komputer dapat berkomunikasi dengan komputer lainnya dibutuhkan suatu alamat. Alamat tersebut haruslah unik agar komunikasi yang dilakukan dapat berjalan dengan cepat dan tepat. Alamat yang dapat di konfigurasi pada jaringan komputer ini terdiri dari 2 jenis, yaitu *IP Address* dan *computer name* (nama komputer).

##### a. *IP Address*

IP Address terdiri dari bilangan biner sepanjang 32 bit yang dibagi atas 4 segmen. Tiap segmen terdiri atas 8 bit yang berarti memiliki nilai desimal dari 0 - 255. Range address yang dipakai adalah dari 00000000.00000000.00000000.00000000 sampai dengan 11111111.11111111.11111111.11111111. Jadi, ada sebanyak  $2^{32}$  kombinasi address yang dapat digunakan (walaupun pada kenyataannya ada sejumlah IP Address yang digunakan untuk keperluan khusus). Jadi, jaringan TCP/IP dengan 32 bit address ini mampu menampung sebanyak  $2^{32}$  atau lebih dari 4 miliar host. Untuk memudahkan pembacaan dan penulisan, IP Address biasanya direpresentasikan dalam bilangan desimal. Jadi, range address di atas dapat diubah menjadi address 0.0.0.0 sampai address 255.255.255.255. Nilai desimal dari IP Address inilah yang dikenal dalam pemakaian sehari-hari.

Ilustrasi IP Addres dalam desimal dan biner dapat dilihat pada gambar 4.15.

Gambar 4.15. IP Address dalam Bilangan Desimal dan Biner

Desimal	167	205	9	35
Biner	10100111	11001101	00001001	00100011

IP Address dapat dipisahkan menjadi 2 bagian, yakni bagian network (bit-bit network/network bit) dan bagian host (bit-bit host/host bit). Bit network berperan dalam identifikasi suatu network dari network yang lain, sedangkan bit host berperan dalam identifikasi host dalam suatu network. Jadi seluruh host yang tersambung dalam jaringan



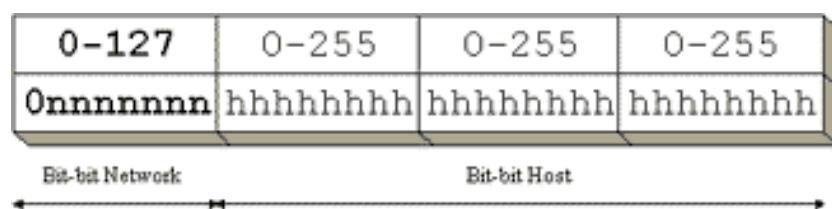
yang sama memiliki bit network yang sama. Sebagian dari bit-bit bagian awal dari IP Address merupakan network bit/network number, sedangkan sisanya untuk host. Garis pemisah antara bagian network dan host tidak tetap, bergantung kepada kelas network.

Ada 3 kelas address yang utama dalam TCP/IP, yakni kelas A, kelas B dan kelas C. Perangkat lunak Internet Protocol menentukan pembagian jenis kelas ini dengan menguji beberapa bit pertama dari IP Address. Penentuan kelas ini dilakukan dengan cara berikut :

### 1) Kelas A

Jika bit pertama dari IP Address adalah 0, address merupakan network kelas A. Bit ini dan 7 bit berikutnya (8 bit pertama) merupakan bit network sedangkan 24 bit terakhir merupakan bit host. Dengan demikian hanya ada 128 network kelas A, yakni dari nomor 0.xxx.xxx.xxx sampai 127.xxx.xxx.xxx, tetapi setiap network dapat menampung lebih dari 16 juta (2563) host (xxx adalah variabel, nilainya dari 0 s/d 255). Ilustrasinya dapat dilihat pada gambar 4.16.

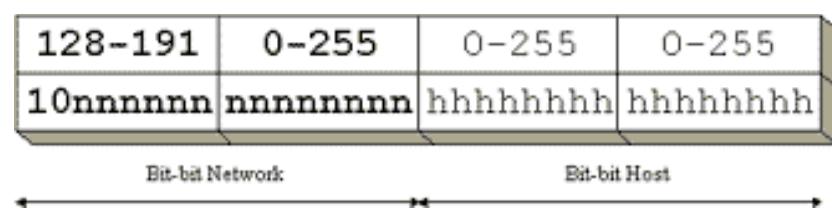
Gambar 4.16. Struktur IP Address Kelas A



### 2) Kelas B

Jika 2 bit pertama dari IP Address adalah 10, address merupakan network kelas B. Dua bit ini dan 14 bit berikutnya (16 bit pertama) merupakan bit network sedangkan 16 bit terakhir merupakan bit host. Dengan demikian terdapat lebih dari 16 ribu network kelas B ( $64 \times 256$ ), yakni dari network 128.0.xxx.xxx - 191.255.xxx.xxx. Setiap network kelas B mampu menampung lebih dari 65 ribu host (2562). Ilustrasinya dapat dilihat pada gambar 4.17.

Gambar 4.17. Struktur IP Address Kelas B



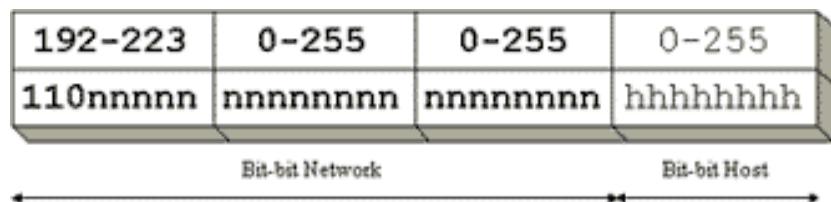
### 3) Kelas C

Jika 3 bit pertama dari IP Address adalah 110, address merupakan network kelas C. Tiga bit ini dan 21 bit berikutnya (24 bit pertama) merupakan bit network sedangkan 8 bit terakhir merupakan bit host. Dengan demikian terdapat lebih dari 2 juta network kelas C ( $32 \times 256 \times 256$ ), yakni dari nomor 192.0.0.xxx sampai



223.255.255.xxx. Setiap network kelas C hanya mampu menampung sekitar 256 host. Ilustrasinya dapat dilihat pada gambar 4.18

Gambar 4.18 Struktur IP Address Kelas C



Selain address yang dipergunakan untuk pengenal host, ada beberapa jenis address yang digunakan untuk keperluan khusus dan tidak boleh digunakan untuk pengenal host. Address tersebut adalah :

1) Network Address

Address ini digunakan untuk mengenali suatu network pada jaringan Internet. Misalkan untuk host dengan IP Address kelas B 172.20.20.35. Tanpa memakai subnet, network address dari host ini adalah 172.20.0.0. Address ini didapat dengan membuat seluruh bit host pada 2 segmen terakhir menjadi 0. Tujuannya adalah untuk menyederhanakan informasi routing pada Internet. Router cukup melihat network address (172.20) untuk menentukan kemana paket tersebut harus dikirimkan. Contoh untuk kelas C, network address untuk IP address 202.149.72.250 adalah 202.149.72.0.

Analogi yang baik untuk menjelaskan fungsi network address ini adalah dalam pengolahan surat pada kantor pos. Petugas penyortir surat pada kantor pos cukup melihat kota tujuan pada alamat surat (tidak perlu membaca seluruh alamat) untuk menentukan jalur mana yang harus ditempuh surat tersebut. Pekerjaan "routing" surat-surat menjadi lebih cepat. Demikian juga halnya dengan router di jaringan dan Internet pada saat melakukan routing atas paket-paket data.

2) Broadcast Address

Address ini digunakan untuk mengirim/menerima informasi yang harus diketahui oleh seluruh host yang ada pada suatu network. Seperti diketahui, setiap paket IP memiliki *header* alamat tujuan berupa IP Address dari host yang akan dituju oleh paket tersebut. Dengan adanya alamat ini, maka hanya host tujuan saja yang memproses paket tersebut, sedangkan host lain akan mengabaikannya. Bagaimana jika suatu host ingin mengirim paket kepada seluruh host yang ada pada networknya? Tidak efisien jika ia harus membuat replikasi paket sebanyak jumlah host tujuan. Pemakaian bandwidth akan meningkat dan beban kerja host pengirim bertambah, padahal isi paket-paket tersebut sama.



Untuk itu dibuatlah konsep broadcast address. Host cukup mengirim ke alamat broadcast, maka seluruh host yang ada pada network akan menerima paket tersebut. Konsekuensinya, seluruh host pada network yang sama harus memiliki address broadcast yang sama dan address tersebut tidak boleh digunakan sebagai IP Address untuk host tertentu.

Jadi, sebenarnya setiap host memiliki 2 address untuk menerima paket : pertama adalah IP Addressnya yang bersifat unik dan kedua adalah broadcast address pada network tempat host tersebut berada. Address broadcast diperoleh dengan membuat seluruh bit host pada IP Address menjadi 1. Jadi, untuk host dengan IP address 172.20.20.35 atau 172.20.0.100, broadcast addressnya adalah 172.20.255.255 (2 segmen terakhir dari IP Address tersebut dibuat berharga 11111111.11111111, sehingga secara desimal terbaca 255.255). Jenis informasi yang dibroadcast biasanya adalah informasi routing.

**b. Computer Name (Nama Komputer)**

*Computer Name* atau nama komputer adalah identitas yang dimiliki oleh sebuah komputer. Sama halnya dengan IP Address, *computer name* bersifat unik. Biasanya computer name dibuat pada saat pertama kali melakukan instalasi *Operating System*. Secara default, *computer name* akan mengambil sebagian dari identitas hardware komputer sebagai bagian dari *computer name* karena identitas hardware komputer adalah unik, tetapi user juga dapat membuat sendiri *computer name* dengan nama yang sesuai dengan keinginan.

*Computer name* adalah identitas lain dari suatu komputer selain IP Address. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam memberikan nama komputer pada suatu jaringan, yaitu :

1. Tidak ada 2 komputer yang memiliki nama komputer yang sama dan harus dipastikan bahwa nama pada setiap komputer tersebut adalah unik
2. Pemberian nama komputer tidak lebih dari 15 karakter
3. Pemberian nama komputer tidak mengandung spasi karena Windows Me atau versi sebelumnya tidak mengenal karakter spasi pada penamaan komputer
4. Pemberian nama komputer dipastikan tidak mengandung karakter khusus. Apabila dimungkinkan juga tidak menggunakan karakter ini dalam pemberian nama di komputer windows: /\\* , . " @
5. Pemberian nama komputer jika dimungkinkan dapat menghindari dalam menggunakan huruf kecil. Pada Windows Vista, kasus huruf (besar atau kecil) diabaikan. Dalam banyak versi Microsoft Windows nama komputer diperlakukan sebagai case sensitive (dibedakan antara huruf besar dan kecil). Pemberian nama



komputer dalam huruf besar semua dianjurkan untuk menghindari konflik pada nama komputer yang mungkin juga mencegah komputer Windows dalam melakukan identifikasi nama komputer satu dengan yang lain.

(<http://compnetworking.about.com/od/windowsnetworking/qt/wcomputernaming.htm>)

## 5. Mode Transmisi

Transmisi adalah pergerakan informasi melalui sebuah media telekomunikasi. Transmisi memperhatikan pembuatan saluran yang dipakai untuk mengirim informasi, serta memastikan bahwa informasi sampai secara akurat dan dapat diandalkan. Transmisi merupakan bagaimana suatu data dapat dikirimkan dari suatu alat dan diterima oleh alat lain. Transmisi ini merupakan salah satu konsep penting dalam sistem komputer sehingga suatu perangkat bisa berkomunikasi dengan perangkat lainnya. Misalnya dari perangkat input ke pemroses, pemroses ke storage, pemroses ke media output, atau bahkan dari suatu sistem komputer ke sistem komputer lainnya. Mode transmisi ini terdiri dari

### a. *Parallel Transmission*

Transmisi paralel dilakukan dengan cara semua bit dari karakter yang diwakili oleh suatu kode ditransmisikan secara serentak satu karakter setiap saat. Data dikirimkan terus menerus melalui jalur-jalur yang disediakan, hingga semua data dapat terkirimkan

### b. *Serial Transmission*

Transmisi secara serial dilakukan dengan cara masing-masing bit dari suatu karakter dikirimkan secara berurutan, yaitu bit per bit, penerima kemudian merakit kembali arus beberapa bit yang selesai di transmisikan menjadi karakter.

Pada serial transmission terdiri dari 3 mode transmisi :

#### 1) *Synchronous Transmission* (Transmisi Sinkron)

Dalam transmisi sinkron pengiriman karakter-karakter dilakukan dalam kelompok atau blok yang memungkinkan untuk transmisi dalam kecepatan yang tinggi. Satu blok data bisa terdiri dari ribuan bit yang memungkinkan bagi penerimanya untuk menyesuaikan (sinkron) dengan transmisi tersebut.

Dalam transmisi ini alat-alat pengirim dan penerima disinkronkan dengan cara masing-masing memiliki waktu yang disesuaikan satu dengan lainnya (interval waktu) oleh pola bit yang ditransmisikan pada awal pesan.

#### 2) *Asynchronous Transmission* (Transmisi Tidak Sinkron)

Dalam transmisi tidak sinkron yang disebut juga metode mulai/berhenti (start/stop method), pengiriman karakter-karakter dilakukan satu kali dalam setiap waktu. Masing-masing karakter ini ditandai dengan bit mulai dan bit berhenti. Bit mulai (start bit) ditransmisikan pada awal setiap kelompok bit, dan bit berhenti (stop



bit) ditransmisikan pada akhir kelompok bit. Dalam transmisi ini karakter-karakter tersebut dapat dikirimkan pada interval waktu yang tidak reguler.

Pada waktu alat penerima mendapatkan bit mulai, maka ia mempersiapkan mekanisme waktu untuk menerima kelompok bit. Bit mulai ini digunakan untuk menunjukkan alat penerima akan datangnya satu karakter, sedangkan bit berhenti digunakan untuk menunjukkan alat penerima bahwa karakter tersebut telah dikirimkan.

### 3) *Isochronous Transmission (Transmisi Isokron)*

Transmisi isokron menggabungkan kondisi (fitur) kedua jenis transmisi di atas. Karakter-karakter tersebut memiliki bit mulai dan bit berhenti, tetapi pengirim dan penerimanya disinkronkan. Kecepatan transmisi ini berada di antara kedua transmisi lainnya, yaitu paling tinggi 9.600 bit setiap detiknya. Angka ini melebihi kemampuan transmisi asinkron tetapi lebih lamban dibandingkan dengan transmisi sinkron.

Dalam pengiriman data secara serial harus ada sinkronisasi atau penyesuaian antara pengirim dengan penerima agar data yang dikirimkan ditransmisikan secara tepat dan benar oleh penerima. Berikut ini merupakan fungsi dari sinkronisasi:

- 1) Supaya penerima mengetahui dengan tepat bilamana sinyal diterimanya merupakan bit dari suatu data (sinkronisasi bit).
- 2) Supaya penerima mengetahui dengan tepat bit data (data bit) yang membentuk sebuah karakter (sinkronisasi karakter).

Ditinjau dari metode bagaimana pengirim dan penerima saling berhubungan, dikenal beberapa metode transmisi, yaitu metode simplex, half duplex dan full duplex. Dalam mode half duplex terdapat waktu yang disebut turn around time, yaitu waktu yang diperlukan untuk mengganti arah transfer data.

#### a. *Simplex Transmission (Transmisi Simpleks)*

Transmisi simpleks artinya dalam komunikasi tersebut pesan dikirimkan satu jalur saja. Sebagai contoh, jaringan radio atau televisi adalah transmisi simpleks. Kita dapat mendengarkan pesan-pesan yang dikirimkan melalui komunikasi tersebut tetapi kita tidak dapat mengkomunikasikan kembali ke stasiun pemancarnya pada frekuensi yang sama. Artinya, unit pengirim akan selalu mengirimkan pesan dan unit penerima akan selalu menerima pesan tersebut.

#### b. *Half Duplex Transmission (Transmisi Setengah Dupleks)*

Dalam transmisi setengah dupleks (half duplex transmission atau HDX) dimungkinkan adanya komunikasi dua arah, hanya saja untuk satu waktu tertentu satu



pihak saja yang mengirimkan pesan seperti dalam radio CB. Demikian pula dengan komputer pribadi. Dengan menggunakan modem maka sebuah komputer dapat menerima data, dan kemudian mengirimkan data untuk membalas pesan-pesan yang sebelumnya diterima tersebut. Pada saat yang bersamaan komputer pribadi tersebut tidak dapat menerima dan mengirimkan data.

**c. Full Duplex Transmission (Transmisi Dupleks Penuh)**

Transmisi dupleks penuh (full duplex transmission atau FDX) memungkinkan transmisi ke kedua arah pada saat yang bersamaan. Sistem-sistem yang mendukung komunikasi dari komputer ke komputer biasanya dalam bentuk dupleks penuh agar tidak mengalami kemacetan (*bottleneck*).



## RANGKUMAN

- 1) Tiga alat yang ada dalam sistem komunikasi adalah alat yang mengirimkan pesan, saluran tempat tersebut dikirimkan dan alat untuk menerima pesan.
- 2) Komponen dari sistem komunikasi data terdiri dari *Communication Control Unit* (CCU), Terminal/input output device, jalur komunikasi, *communication processor* dan *communication software*
- 3) Tujuan dari sistem komunikasi adalah untuk mengembangkan jaringan unsur-unsur yang saling berhubungan. Untuk itu diperlukan adanya suatu bahasa yang dapat menghasilkan kompatibilitas di antara berbagai unsur yang digunakan. Bahasa dalam sistem komunikasi ini disebut dengan istilah protokol (protocol)
- 4) Topologi jaringan adalah pola tata letak interkoneksi dari berbagai elemen dari suatu komputer. Topologi jaringan dapat berbentuk fisik dan logik. Topologi fisik mengacu pada desain fisik jaringan termasuk perangkat, lokasi dan instalasi kabel. Topologi logis mengacu pada bagaimana data sebenarnya ditransfer dalam jaringan.
- 5) Topologi yang sering digunakan pada jaringan komputer berdasarkan media yang digunakan terdiri dari topologi bus, star, dan token ring (menggunakan media kabel) dan Ad Hoc dan Infrastruktur (menggunakan media gelombang radio/microwave)

## LATIHAN

- 1) Jelaskan masing-masing komponen yang digunakan dalam komunikasi data !
- 2) Jelaskan jenis-jenis topologi yang menggunakan kabel dan nirkabel !
- 3) Agar suatu komputer dapat berkomunikasi dengan komputer lain dibutuhkan suatu alamat. Ada berapa macam alamat yang dapat didefinisikan pada suatu komputer? Sebutkan dan jelaskan !





Praktikum

# Bahan Ajar

Aplikasi Komputer

Tujuan Instruksional Khusus:

1. Siswa dapat memahami cara kerja komputer
2. Siswa dapat memahami perangkat-perangkat yang diperlukan oleh sistem komputer
3. Siswa dapat mengetahui jenis-jenis perangkat yang dapat digunakan dan terhubung ke komputer

#### **A. Definisi**

Internet (Inter-Network) merupakan sekumpulan jaringan komputer yang menghubungkan situs akademik, pemerintahan, komersial, organisasi maupun perorangan. Internet menyediakan akses untuk layanan telekomunikasi dan sumber daya informasi untuk jutaan pemakainya yang tersebar di seluruh dunia. Layanan internet meliputi komunikasi langsung (email, chat), diskusi (Usenet News, email, milis), sumber daya informasi yang terdistribusi (World Wide Web, Gopher), remote login dan lalu lintas file (Telnet, FTP) serta aneka layanan lainnya.

Jaringan yang membentuk internet bekerja berdasarkan suatu set protokol standar yang digunakan untuk menghubungkan jaringan komputer dan mengalami lalu lintas dalam jaringan. Protokol ini mengatur format data yang diijinkan, penanganan kesalahan (error handling), lalu lintas pesan, dan standar komunikasi lainnya. Protokol standar pada internet dikenal sebagai TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Protokol ini memiliki kemampuan untuk bekerja di atas segala jenis komputer, tanpa terpengaruh oleh perbedaan perangkat keras maupun sistem operasi yang digunakan.

Sebuah sistem komputer yang terhubung secara langsung ke jaringan memiliki nama domain dan alamat IP (Internet Protocol) dalam bentuk numerik dengan format tertentu sebagai pengenal. Internet juga memiliki gateway ke jaringan dan layanan yang berbasis protokol lainnya.

#### **B. Sejarah Singkat**

Sejarah internet dimulai pada 1969 ketika Departemen Pertahanan Amerika, U.S. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) memutuskan untuk mengadakan



riset tentang bagaimana caranya menghubungkan sejumlah komputer sehingga membentuk jaringan organik. Program riset ini dikenal dengan nama ARPANET. Pada 1970, sudah lebih dari 10 komputer yang berhasil dihubungkan satu sama lain sehingga mereka bisa saling berkomunikasi dan membentuk sebuah jaringan.

Tahun 1972, Roy Tomlinson berhasil menyempurnakan program e-mail yang ia ciptakan setahun yang lalu untuk ARPANET. Program e-mail ini begitu mudah sehingga langsung menjadi populer. Pada tahun yang sama, icon @ juga diperkenalkan sebagai lambang penting yang menunjukkan "at" atau "pada". Tahun 1973, jaringan komputer ARPANET mulai dikembangkan ke luar Amerika Serikat. Komputer University College di London merupakan komputer pertama yang ada di luar Amerika yang menjadi anggota jaringan Arpanet. Pada tahun yang sama, dua orang ahli komputer yakni Vinton Cerf dan Bob Kahn mempresentasikan sebuah gagasan yang lebih besar, yang menjadi cikal bakal pemikiran internet. Ide ini dipresentasikan untuk pertama kalinya di Universitas Sussex.

Hari bersejarah berikutnya adalah tanggal 26 Maret 1976, ketika Ratu Inggris berhasil mengirimkan e-mail dari Royal Signals and Radar Establishment di Malvern. Setahun kemudian, sudah lebih dari 100 komputer yang bergabung di ARPANET membentuk sebuah jaringan atau network. Pada 1979, Tom Truscott, Jim Ellis dan Steve Bellovin, menciptakan newsgroups pertama yang diberi nama USENET. Tahun 1981 France Telecom menciptakan gebrakan dengan meluncurkan telpon televisi pertama, dimana orang bisa saling menelpon sambil berhubungan dengan video link.

Di awal 1980-an, ARPANET terpecah menjadi dua jaringan, yaitu ARPANET dan Milnet (sebuah jaringan militer), akan tetapi keduanya mempunyai hubungan sehingga komunikasi antar jaringan tetapi dapat dilakukan. Pada mulanya jaringan interkoneksi ini disebut DARPA Internet, tapi lama-kelamaan disebut sebagai Internet saja. Sesudahnya, internet mulai digunakan untuk kepentingan akademis dengan menghubungkan beberapa perguruan tinggi yaitu University of California at Los Angeles (UCLA), University of California di Santa Barbara, University of Utah, dan Stanford Research Institute. Dari sini kemudian disusul dengan dibukanya layanan Usenet dan Bitnet yang memungkinkan internet diakses melalui sarana komputer pribadi (PC). Berkutnya, protokol standar TCP/IP mulai diperkenalkan pada tahun 1982, disusul dengan penggunaan sistem DNS (Domain Name Service) pada 1984.

Pada tahun 1986 lahir National Science Foundation Network (NSFNET), yang menghubungkan para periset di seluruh negeri dengan lima buah pusat super komputer. Jaringan ini kemudian berkembang untuk menghubungkan berbagai jaringan akademis lainnya yang terdiri atas universitas dan konsorsium-konsorsium riset. NSFNET kemudian



mulai menggantikan ARPANET sebagai jaringan riset utama di Amerika hingga pada bulan Maret 1990 ARPANET secara resmi dibubarkan. Pada saat NSFNET dibangun, berbagai jaringan internasional didirikan dan dihubungkan ke NSFNET. Australia negara-negara Skandinavia, Inggris, Perancis, Jerman, Kanada dan Jepang segera bergabung ke dalam jaringan ini.

Pada awalnya, internet hanya menawarkan layanan berbasis teks, meliputi remote access, email/messaging, maupun diskusi melalui newsgroup (Usenet). Layanan berbasis grafis seperti World Wide Web (WWW) saat itu masih belum ada. Yang ada hanyalah layanan yang disebut Gopher yang dalam beberapa hal mirip seperti web yang kita kenal saat ini, kecuali sistem kerjanya yang masih berbasis teks. Kemajuan berarti dicapai pada tahun 1990 ketika World Wide Web mulai dikembangkan oleh CERN (Laboratorium Fisika Partikel di Swiss) berdasarkan proposal yang dibuat oleh Tim Berners-Lee. Namun demikian, WWW browser yang pertama baru lahir dua tahun kemudian, tepatnya pada tahun 1992, dengan nama Viola. Viola diluncurkan oleh Pei Wei dan didistribusikan bersama CERN WWW. Tentu saja web browser yang pertama ini masih sangat sederhana, tidak seanggih browser modern yang kita gunakan saat ini.

Terobosan berarti lainnya terjadi pada 1993 ketika InterNIC didirikan untuk menjalankan layanan pendaftaran domain. Bersamaan dengan itu, Gedung Putih (White House) mulai on-line di Internet dan pemerintah Amerika Serikat meloloskan National Information Infrastructure Act. Penggunaan internet secara komersial dimulai pada 1994 dipelopori oleh perusahaan Pizza Hut, dan Internet Banking pertama kali diaplikasikan oleh First Virtual. Setahun kemudian, Compuserve, America Online dan Prodigy mulai memberikan layanan akses ke Internet bagi masyarakat umum.

Sementara itu, di Indonesia baru bisa menikmati layanan Internet komersial pada sekitar tahun 1994. Sebelumnya, beberapa perguruan tinggi seperti Universitas Indonesia telah terlebih dahulu tersambung dengan jaringan internet melalui gateway yang menghubungkan universitas dengan network di luar negeri.

## C. Koneksi ke Internet

Untuk tersambung ke jaringan internet, pengguna harus menggunakan layanan khusus yang disebut ISP (Internet Service Provider). Berikut adalah beberapa cara melakukan koneksi ke internet

### 1. Koneksi Internet dengan Dial Up

Koneksi internet dial up adalah koneksi dengan menggunakan telepon biasa (rumah). Dewasa ini modem *dial-up* mampu mencapai kecepatan transmisi data hingga 56 Kbps (kilobit per detik), namun pada kenyataannya belum tentu sesuai dengan yang



ditawarkan. Kecepatan realnya hanya sekitar 20 sampai 48 kbps. Koneksi dengan menggunakan dial up ini membutuhkan jaringan PSTN (Public Switch Telephone Network) atau jaringan telpon yang ditarik menggunakan kabel ke rumah-rumah.

Penggunaan koneksi internet dial up ini membutuhkan pulsa telpon, diantaranya ada yang menggunakan pulsa sambungan lokal atau pulsa dengan tarif khusus / premium dan apabila jaringan telepon tersebut digunakan untuk koneksi internet, maka apabila ada telepon masuk, penelpon tersebut akan mendengar nada sibuk bahwa telpon sedang digunakan, artinya penggunaan koneksi internet dengan dial up dan penggunaan telepon tidak dapat dilakukan secara bersamaan.

## 2. Koneksi Internet menggunakan ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)

ADSL atau Asymmetric Digital Subscriber Line adalah salah satu bentuk dari teknologi DSL. Ciri khas ADSL adalah sifatnya yang asimetrik, yaitu bahwa data ditransferkan dalam kecepatan yang berbeda dari satu sisi ke sisi yang lain atau dapat diartikan bahwa kecepatan unduh (*download*) dan unggah (*upload*) tidak sama.

DSL merupakan teknologi akses Internet menggunakan kabel tembaga, sering disebut juga sebagai teknologi suntikan atau injection technology yang membantu kabel telepon biasa dalam menghantarkan data dalam jumlah besar. DSL sendiri dapat tersedia berkat adanya sebuah perangkat yang disebut DSLAM (DSL Acces Multiplexer).

Untuk mencapai tingkat kecepatan yang tinggi, DSL menggunakan sinyal frekuensi hingga 1 MHz. Lain halnya untuk ADSL, sinyal frekuensi yang dipakai hanya berkisar antara 20 KHz sampai 1 MHz. Sementara untuk penggunaan ADSL di Indonesia dengan program Telkom Speedy, kecepatan yang ditawarkan berkisar antara 1024 kbps untuk downstream dan 128 kbps untuk upstream. Kecepatan downstream inilah yang menjadikan ADSL lebih cocok untuk kalangan rumah tangga. Karena pada kalangan rumah tangga umumnya lebih banyak kegiatan menerima, dibandingkan kegiatan mengirim. Seperti mendownload data, gambar, musik, ataupun video.

Koneksi internet dengan ADSL adalah koneksi internet yang menghubungkan komputer menggunakan modem khusus dengan saluran telepon biasa (rumah), seperti pada koneksi dial up tapi pada frekwensi yang berbeda. Sehingga keuntungannya, line telepon rumah tidak terganggu. Teknologi modulasi yang dikembangkan dengan *discrete multitone* (DMT), yang memungkinkan transmisi data dapat dilakukan dengan berkecepatan tinggi . Fasilitas ADSL secara simultan menggunakan layanan telepon biasa (PSTN), ISDN, dan transmisi data berkecepatan tinggi seperti halnya video.

Perkenalan masyarakat Indonesia sendiri akan ADSL mulai berkembang saat PT.Telkom, yang merupakan perusahaan pengatur jaringan telepon nasional



memperkenalkan program yang disebut sebagai Telkom Speedy, yaitu jaringan khusus dari PT.Telkom untuk penggunaan Internet. Dengan melakukan pemasaran dan promosi-promosi yang gencar, Telkom Speedy berhasil dipasarkan di kalangan rumah tangga.

### 3. Koneksi Internet menggunakan Jalur TV-Kabel

Koneksi internet dengan menggunakan TV kabel memiliki beberapa kelebihan dibanding menggunakan saluran telepon. Salah satunya adalah kita dapat terhubung ke internet selama 24 jam tanpa harus terganggu jam sibuk telepon. Di Indonesia, kita bisa menemui dua jenis layanan, yaitu berlangganan internet tanpa harus berlangganan TV kabel dan berlangganan keduanya sekaligus. Koneksi internet dengan TV kabel ini menggunakan modem khusus yang disebut modem kabel. Modem kabel akan menghubungkan saluran TV-Kabel tersebut dengan *ethernet card* (kartu jaringan) pada komputer.

### 4. Koneksi Internet menggunakan Gelombang Radio

Wireless adalah teknologi tanpa kabel, dalam hal ini adalah melakukan hubungan telekomunikasi dengan menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai pengganti kabel. Saat ini teknologi wireless berkembang dengan pesat, secara kasat mata dapat dilihat dengan semakin banyaknya pemakaian telepon selular, selain itu berkembang pula teknologi wireless yang digunakan untuk akses internet.

Koneksi internet dengan menggunakan telepon seluler / *handphone* bergantung dari koneksi yang didapatkan dari pemancar gelombang radio provider telepon selular dan juga kemampuan perangkat/hand set telepon selular tersebut. Teknologi telepon seluler yang ada saat ini mampu untuk melakukan koneksi internet dengan menggunakan teknologi GPRS (*General Packet Radio Service*), EDGE (*Enhanced Data for GSM Evolution*), UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) atau sering disebut dengan 3G (*third generation technology*), HSPA (*High Speed Packet Access*), gabungan dari HSDPA dan HSUPA dan EVDO (*Evolution, Data Only / Evolution, Data optimized*)

Berikut ini adalah uraian secara sepintas mengenai teknologi koneksi internet yang menggunakan telepon selular yang ada saat ini:

- a. **General Packet Radio Service** atau disingkat **GPRS** adalah perkembangan dari teknologi GSM dengan kecepatan komunikasi data sampai 115kbps karena sistem GPRS dapat digunakan untuk transfer data (dalam bentuk paket data) yang berkaitan dengan e-mail, data gambar (MMS), *Wireless Application Protocol* (WAP), dan *World Wide Web* (WWW).



- b. ***Enhanced Data rates for GSM Evolution*** atau disingkat EDGE. Sebelumnya pada GPRS menawarkan kecepatan data sebesar 115 kbps, dan secara teori dapat mencapai 160 kbps. Sedangkan pada EDGE kecepatan transfer datanya sebesar 384 kbps, dan secara teori dapat mencapai 473,6 kbps. Secara umum kecepatan EDGE tiga kali lebih besar dari GPRS.
- c. ***Universal Mobile Telecommunication System*** atau **UMTS** dan biasa disebut dengan ***Wideband Code-division Multiple Access*** atau **WCDMA** merupakan teknologi generasi ketiga (**3G**) untuk **GSM**. Teknologi ini tidak kompatibel dengan **CDMA2000** atau sering disebut juga dengan **CDMA** saja. Kecepatan **WCDMA** bisa mencapai 384 kbps dan dimasa akan datang akan meningkat sampai mungkin sekitar 10Mbps. Teknologi ini menggunakan ***Wideband-AMR (Adaptive Multi-rate)*** untuk kodifikasi suara (voice codec) sehingga kualitas suara yang didapat menjadi lebih baik dari generasi sebelumnya.
- d. ***High Speed Packet Access (HSPA)*** adalah penyatuan dari **HSDPA** dan **HSUPA**. ***High Speed Downlink Packet Access (HSDPA)*** atau ***High Speed Upload Packet Access (HSUPA)***, sebenarnya kedua teknologi ini berbeda tetapi kedua teknologi ini selalu satu paket, artinya di mana ada HSDPA di situ ada HSUPA. HSDPA merupakan standar HSPA dengan kemampuan dari sisi kecepatan *transfer downlink*-nya (dari jaringan ke *handset*), dimana HSDPA dapat mencapai kecepatan *downlink* 7.2 Mbps dan secara teori dapat ditingkatkan sampai kecepatan 14.4 Mbps dengan maksimum uplink 384 kbps. HSDPA selain dapat digunakan oleh *handphone* tetapi dapat pula digunakan oleh *Notebook* untuk mengakses data dengan kecepatan tinggi. Sedangkan HSUPA merupakan standar HSPA dengan kemampuan dari sisi kecepatan transfer uplinknya (dari handset ke jaringan), dimana HSUPA dapat mencapai kecepatan uplink secara teori sampai kecepatan 5.76 Mbps, tetapi HSUPA ini tidak banyak di implementasikan (dikomersialkan) dan handsetnya pun tidak dibuat.
- e. ***Evolution, Data Only / Evolution, Data optimized*** atau disingkat EVDO adalah Evolusi dari teknologi CDMA2000 1x dengan penerapan data berkecepatan tinggi dengan melipatgandakan koneksi time-division. Standar interface dari teknologi 3G ini disebut sebagai IS-856. Kecepatan EV-DO Rev.0 adalah 2,4 mbps untuk downlink dan 154 kbps untuk uplink. Sementara kecepatan EV-DO Rev A adalah 3.1 mbps untuk downlink dan 1,8 mbps untuk uplink. EV-DO revisi terbaru yaitu EV-DO Rev B mendukung kecepatan download data sampai 4.9xN dan upload sampai dengan 1.8xN Mbps. N adalah 1.25 MHz.



Teknologi Wireless lainnya yang sering digunakan adalah teknologi yang sering disebut Wi-Fi (*Wireless Fidelity*). Teknologi internet berbasis Wi-Fi ini dibuat dan dikembangkan oleh sekelompok insinyur Amerika Serikat yang bekerja pada Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) berdasarkan standar teknis perangkat bernomor 802.11b, 802.11a dan 802.16. Perangkat Wi-Fi sebenarnya tidak hanya mampu bekerja di jaringan WLAN, tetapi juga di jaringan Wireless Metropolitan Area Network (WMAN). Karena perangkat dengan standar teknis 802.11b diperuntukkan bagi perangkat WLAN yang digunakan di frekuensi 2,4 GHz atau yang lazim disebut frekuensi ISM (Industrial, Scientific dan Medical), sedangkan untuk perangkat yang berstandar teknis 802.11a dan 802.16 diperuntukkan bagi perangkat WMAN atau juga disebut Wi-Max, yang bekerja di sekitar pita frekuensi 5 GHz.

Tingginya animo masyarakat untuk menggunakan teknologi Wi-Fi paling tidak dapat disebabkan oleh dua faktor. Pertama, kemudahan akses. Artinya, para pengguna dalam satu area dapat mengakses Internet secara bersamaan tanpa perlu direpotkan dengan kabel. Konsekuensinya, pengguna yang ingin melakukan surfing atau browsing berita dan informasi di Internet, cukup membawa PDA (pocket digital assistance) atau laptop berkemampuan Wi-Fi ke tempat dimana terdapat access point atau hotspot.

Menjamurnya hotspot di tempat-tempat tersebut (dibangun oleh operator telekomunikasi, penyedia jasa Internet bahkan orang perorangan) dipicu faktor kedua, yakni karena biaya pembangunannya yang relatif murah, yang saat ini harga access point sudah di bawah 1 juta rupiah.

#### D. Aplikasi Internet

Internet sebenarnya mengacu kepada istilah untuk menyebut sebuah jaringan, bukannya suatu aplikasi tertentu. Karenanya, internet tidaklah memiliki manfaat apa-apa tanpa adanya aplikasi yang sesuai. Internet menyediakan beragam aplikasi yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Setiap aplikasi berjalan di atas sebuah protokol tertentu. Istilah “protokol” di internet mengacu pada satu set aturan yang mengatur bagaimana sebuah aplikasi berkomunikasi dalam suatu jaringan. Sementara itu software aplikasi yang berjalan di atas sebuah protokol disebut sebagai aplikasi client.

Pada bagian ini akan diuraikan secara sepintas dengan aplikasi-aplikasi yang paling sering dimanfaatkan oleh pengguna internet.

##### 1. WWW (World Wide Web)

WWW atau yang sering disebut sebagai “web” saja, adalah aplikasi internet yang paling populer. Demikian populernya hingga banyak orang yang keliru mengidentikkan web dengan internet. Secara teknis web adalah sebuah sistem dimana informasi dalam bentuk



teks, gambar, suara, dan lain-lain yang tersimpan dalam sebuah *internet webserver* dipresentasikan dalam bentuk *hypertext*. Informasi di web dalam bentuk teks umumnya ditulis dalam format HTML (Hypertext Markup Language). Informasi lainnya disajikan dalam bentuk grafis (dalam format GIF, JPG, PNG), suara (dalam format AU, WAV), dan objek multimedia lainnya (seperti MIDI, Shockwave, Quicktime Movie, 3D World).

Web dapat diakses oleh perangkat lunak web client yang secara populer disebut sebagai browser. Browser membaca halaman-halaman web yang tersimpan dalam *webserver* melalui protokol yang disebut HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Saat ini, tersedia beragam perangkat lunak browser. Beberapa diantaranya cukup populer dan digunakan secara meluas seperti Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Netscape, Safari atau Opera.

Sebagai dokumen *hypertext*, dokumen-dokumen di web dapat memiliki hubungan (link) dengan dokumen lain, baik yang tersimpan dalam *webserver* yang sama maupun di *webserver* lainnya. Link memudahkan para pengakses web berpindah dari satu halaman ke halaman lainnya, dan “berkelana” dari satu server ke server lain. Kegiatan “berkelana” menelusuri halaman web ini biasa diistilahkan sebagai browsing dan ada juga yang menyebutnya surfing (berselancar).

Seiring dengan semakin berkembangnya jaringan internet di seluruh dunia, jumlah situs web yang tersedia juga semakin meningkat. Hingga saat ini jumlah halaman web yang bisa diakses melalui internet telah mencapai angka miliaran. Untuk memudahkan penelusuran halaman web, terutama untuk menemukan halaman yang memuat topik-topik yang spesifik, maka para pengakses web dapat menggunakan suatu *search engine* (mesin pencari). Penelusuran berdasarkan *search engine* dilakukan berdasarkan kata kunci (keyword) yang kemudian akan dicocokkan oleh *search engine* dengan database (basis data) miliknya. Dewasa ini, *search engine* yang sering digunakan antara lain adalah Google ([www.google.com](http://www.google.com)) dan Yahoo ([www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)).

## 2. e-Mail (Electronic Mail)

Email yang dalam bahasa Indonesia disebut surat elektronik dan sering pula ditulis e-mail, adalah aplikasi yang memungkinkan para pengguna internet untuk saling berkirim pesan melalui alamat elektronik di internet. Para pengguna email memiliki sebuah mailbox (kotak surat) elektronik yang tersimpan dalam suatu mailserver. Suatu Mailbox memiliki sebuah alamat sebagai pengenal agar dapat berhubungan dengan mailbox lainnya, baik dalam bentuk penerimaan maupun pengiriman pesan. Pesan yang diterima akan ditampung



dalam mailbox, selanjutnya pemilik mailbox sewaktu-waktu dapat mengecek isinya, menjawab pesan, menghapus, atau menyunting dan mengirimkan pesan email.

Layanan email biasanya dikelompokkan dalam dua basis, yaitu email berbasis client dan email berbasis web. Bagi pengguna email berbasis client, aktivitas per-email-an dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak email client seperti Eudora atau Outlook Express. Perangkat lunak ini menyediakan fungsi-fungsi penyuntingan dan pembacaan email secara offline (tidak tersambung ke internet), dengan demikian, biaya koneksi ke internet dapat dihemat. Koneksi hanya diperlukan untuk melakukan pengiriman (send) atau menerima (receive) email dari mailbox.

Sebaliknya, bagi pengguna email berbasis web, seluruh kegiatan per-email-an harus dilakukan melalui suatu situs web. Dengan demikian, untuk menggunakannya haruslah dalam keadaan online. Alamat email dari ISP (Internet Service Provider) umumnya berbasis client, sedangkan email berbasis web biasanya disediakan oleh penyelenggara layanan email gratis seperti Hotmail ([www.hotmail.com](http://www.hotmail.com)), Yahoo-Mail ([www.mail.yahoo.com](http://www.mail.yahoo.com)) atau Google Mail ([www.gmail.com](http://www.gmail.com)). Tetapi dalam perkembangannya, beberapa penyelenggara layanan email gratis pun telah menyediakan suatu fasilitas layanan dengan menghubungkan alamat email nya dengan perangkat lunak email client seperti Outlook Express dan Thunderbird.

Beberapa pengguna email dapat membentuk kelompok tersendiri yang diwakili oleh sebuah alamat email. Setiap email yang ditujukan ke alamat email kelompok akan secara otomatis diteruskan ke alamat email seluruh anggotanya. Kelompok semacam ini disebut sebagai milis (*mailing list*). Sebuah milis didirikan atas dasar kesamaan minat atau kepentingan dan biasanya dimanfaatkan untuk keperluan diskusi atau pertukaran informasi diantara para anggotanya. Saat ini, salah satu server milis yang cukup banyak digunakan adalah Yahoogroups ([www.yahoogroups.com](http://www.yahoogroups.com)).

Pada mulanya sistem email hanya dapat digunakan untuk mengirim informasi dalam bentuk teks standar (dikenal sebagai ASCII, American Standard Code for Information Interchange). Saat itu sukar untuk mengirimkan data yang berupa berkas non-teks (dikenal sebagai file *binary*). Cara yang umum dilakukan kala itu adalah dengan menggunakan program tertentu (uuencode) untuk mengubah berkas *binary* tersebut menjadi berkas ASCII, kemudian baru dikirimkan melalui email. Di tempat tujuan, proses yang sebaliknya yang dilakukan, yaitu berkas ASCII tersebut diubah kembali ke berkas *binary* dengan menggunakan program uudecode. Cara ini terlalu kompleks (tidak terintegrasi dengan sistem email).



Setelah itu dikembangkan standar baru yang disebut MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*). Standar ini diciptakan untuk mempermudah pengiriman berkas dengan melalui attachment. MIME juga memungkinkan sebuah pesan dikirimkan dalam berbagai variasi jenis huruf, warna, maupun elemen grafis. Walaupun nampak menarik, penggunaan MIME akan membengakkan ukuran pesan email yang dikirimkan. Hal ini jelas akan memperlambat waktu yang dibutuhkan untuk mengirim maupun menerima pesan, akan tetapi karena koneksi internet saat ini sudah semakin cepat, maka pengiriman dan pengambilan email dengan menggunakan feature ini tidak terlalu berbeda dengan pengiriman dan pengambilan email dengan hanya memuat teks biasa.

Saat ini, email sudah dapat memuat kombinasi antara text dengan variasi jenis huruf, warna ataupun grafis, ditambah dengan gambar/image dan juga file attachment dengan kapasitas tertentu. Bahkan banyak juga fitur yang disertakan para penyedia email dengan format web base yang memanjakan penggunanya dengan chatting, anti spamming, anti virus untuk file attachment, pencarian email berdasarkan subject atau teks tertentu, filtering email, dan masih banyak fitur lainnya.

### 3. Transfer File

Fasilitas ini memungkinkan para pengguna internet untuk melakukan pengiriman (*upload*) atau menyalin (*download*) sebuah file antara komputer lokal dengan komputer lain yang terhubung dalam jaringan internet. Protokol standar yang digunakan untuk keperluan ini disebut sebagai File Transfer Protocol (FTP).

FTP umumnya dimanfaatkan sebagai sarana pendukung untuk kepentingan pertukaran maupun penyebarluasan sebuah file melalui jaringan internet. FTP juga dimanfaatkan untuk melakukan proses upload suatu halaman web ke webserver agar dapat diakses oleh pengguna internet lainnya.

Secara teknis, aplikasi FTP disebut sebagai FTP client, dan yang populer digunakan saat ini antara lain adalah File Zilla, Cute FTP dan WS\_FTP. Aplikasi-aplikasi ini umumnya dimanfaatkan untuk transaksi FTP yang bersifat dua arah (active FTP). Modus FTP yang bersifat dua arah atau modus aktif ini memungkinkan pengguna untuk melakukan baik proses upload maupun proses download. Meskipun demikian, tidak semua server FTP dapat diakses dalam modus active. Untuk mencegah penyalahgunaan —yang dapat berakibat fatal bagi sebuah server FTP— maka pengguna FTP untuk modus aktif harus memiliki hak akses untuk mengirimkan file ke sebuah server FTP. Hak akses tersebut berupa sebuah login name dan password sebagai kunci untuk memasuki sebuah sistem FTP server.



Untuk modus pasif (passive FTP), selama memang tidak ada restriksi dari pengelola server, umumnya dapat dilakukan oleh semua pengguna dengan modus anonymous login (log in secara anonim). Kegiatan men-download software dari Internet misalnya, juga dapat digolongkan sebagai passive FTP.

#### 4. Remote Login

Layanan remote login mengacu pada program atau protokol yang menyediakan fungsi yang memungkinkan seorang pengguna internet untuk mengakses (login) ke sebuah terminal (remote host) dalam lingkungan jaringan internet. Dengan memanfaatkan remote login, pengguna internet dapat mengoperasikan sebuah host dari jarak jauh tanpa harus secara fisik berhadapan dengan host tersebut. Dari sana ia dapat melakukan pemeliharaan (maintenance), menjalankan sebuah program atau malahan menginstall program baru di remote host.

Protokol yang umum digunakan untuk keperluan remote login adalah Telnet (Telecommunications Network). Telnet dikembangkan sebagai suatu metode yang memungkinkan sebuah terminal mengakses resource milik terminal lainnya (termasuk hard disk dan program-program yang ter-install di dalamnya) dengan cara membangun hubungan (link) melalui saluran komunikasi yang ada seperti modem atau network adapter. Dalam hal ini, protokol Telnet harus mampu menjembatani perbedaan antar terminal, seperti tipe komputer maupun sistem operasi yang digunakan.

Aplikasi Telnet umumnya digunakan oleh pengguna teknis di internet. Dengan memanfaatkan Telnet, seorang administrator sistem dapat terus memegang kendali atas sistem yang ia operasikan tanpa harus mengakses sistem secara fisik, bahkan tanpa terkendala oleh batasan geografis. Namun demikian, penggunaan remote login, khususnya Telnet, sebenarnya mengandung risiko, terutama dari tangan-tangan jahil yang banyak berkeliaran di internet (hacker, phracker, cracker, dan sebagainya). Dengan memonitor lalu lintas data dari penggunaan Telnet, para cracker dapat memperoleh banyak informasi dari sebuah host, dan bahkan mencuri data penting seperti login name dan password untuk mengakses ke sebuah host. Kalau sudah begini, mudah saja bagi mereka untuk mengambil alih sebuah host.

Untuk memperkecil risiko ini, maka telah dikembangkan protokol SSH (secure shell) untuk menggantikan Telnet dalam melakukan remote login. Dengan memanfaatkan SSH, maka paket data antar host akan dienkripsi (diacak) sehingga apabila “disadap” tidak akan menghasilkan informasi yang berarti bagi pelakunya.

#### 5. IRC (Internet Relay Chat)



Layanan IRC, atau biasa disebut sebagai chat saja, adalah sebuah bentuk komunikasi di intenet yang menggunakan sarana baris-baris tulisan yang diketikkan melalui *keyboard*. Dalam sebuah sesi chat, komunikasi terjalin melalui saling bertukar pesan-pesan singkat. Kegiatan ini disebut chatting dan pelakunya disebut sebagai chatter. Kegiatan chatting membutuhkan software yang disebut IRC Client, diantaranya yang paling populer adalah software mIRC.

Dalam sebuah sesi chatting, para chatter dapat saling berkomunikasi secara berkelompok dalam suatu chat room dengan membicarakan topik tertentu atau berpindah ke modus private untuk mengobrol berdua saja dengan chatter lain. Bentuk komunikasi ini menyerupai komunikasi dengan radio CB yaitu satu pihak mengirimkan pesan dan pihak lain diam, dan kemudian bergantian pihak yang pertama aktif menjadi pasif apabila pihak kedua tengah aktif. Artinya, pada suatu saat hanya bisa terjadi satu arah komunikasi (one-way communication). Hanya saja pesan-pesan tersebut berbentuk tulisan dan bukan lisan sebagaimana dengan radio CB.

Ada juga beberapa variasi lain dari IRC, misalnya apa yang dikenal sebagai MUD (Multi-User Dungeon atau Multi-User Dimension). Berbeda dengan IRC yang hanya menampung obrolan, aplikasi pada MUD jauh lebih fleksibel dan luas. MUD lebih mirip seperti sebuah dunia virtual (virtual world) dimana para penggunanya dapat saling berinteraksi seperti halnya pada dunia nyata, misalnya dengan melakukan kegiatan tukar menukar file atau meninggalkan pesan. Karenanya, selain untuk bersenang-senang, MUD juga sering dipakai oleh komunitas ilmiah serta untuk kepentingan pendidikan (misalnya untuk memfasilitasi kegiatan kuliah jarak jauh). Belakangan, dengan semakin tingginya kecepatan akses internet, aplikasi chat juga terus diperluas sehingga komunikasi tidak hanya terjalin melalui tulisan namun juga melalui suara (teleconference), bahkan melalui gambar dan suara sekaligus (videoconference).

## 6. VOIP (Voice Over Internet Protocol)

Voice over Internet Protocol (Voice over IP, VoIP) adalah suatu teknologi, metodologi, protokol komunikasi, dan teknik transmisi untuk pengiriman komunikasi suara dan sesi multimedia melalui jaringan Internet Protokol (IP), seperti Internet. Istilah lainnya sering dijumpai dan sering digunakan secara umum dengan VoIP adalah IP telephony, internet telephony, voice over broadband (VoBB), *broadband telephony*, dan *broadband phone*.

Pada jaringan suara konvesional pesawat telefon langsung terhubung dengan PABX (Privat Automated Branch exchange) atau jika milik TELKOM terhubung langsung dengan



STO (Sentral telepon Otomat) terdekat. Dalam STO ini ada daftar nomor-nomor telepon yang disusun secara bertingkat sesuai dengan daerah cakupannya. Jika dari pesawat telepon tersebut mau menghubungi rekan yang lain maka tuts pesawat telepon yang ditekan akan menginformasikan lokasi yang dituju melalui nada-nada DTMF, kemudian jaringan akan secara otomatis menghubungkan kedua titik tersebut.

Bentuk paling sederhana dalam sistem VoIP adalah dua buah komputer terhubung dengan internet. Syarat-syarat dasar untuk mengadakan koneksi VoIP adalah komputer yang terhubung ke internet, mempunyai kartu suara yang dihubungkan dengan speaker dan mikrofon. Dengan dukungan perangkat lunak khusus, kedua pemakai komputer bisa saling terhubung dalam koneksi VoIP satu sama lain.

Bentuk hubungan tersebut bisa dalam bentuk pertukaran file, suara, gambar. Penekanan utama untuk dalam VoIP adalah hubungan keduanya dalam bentuk suara. Jika kedua lokasi terhubung dengan jarak yang cukup jauh (antar kota, antar negara) maka bisa dilihat keuntungan dari segi biaya. Kedua pihak hanya cukup membayar biaya pulsa internet saja, yang biasanya akan lebih murah daripada biaya pulsa telepon sambungan langsung jarak jauh (SLJJ) atau internasional (SLI).

Pada perkembangannya, sistem koneksi VoIP mengalami evolusi. Bentuk peralatan pun berkembang, tidak hanya berbentuk komputer yang saling berhubungan, tetapi peralatan lain seperti pesawat telepon biasa terhubung dengan jaringan VoIP. Jaringan data digital dengan gateway untuk VoIP memungkinkan berhubungan dengan PABX atau jaringan analog telepon biasa. Komunikasi antara komputer dengan pesawat (extension) di kantor adalah memungkinkan. Bentuk komunikasi bukan hanya suara saja. Bisa berbentuk tulisan (chatting) atau jika jaringannya cukup besar bisa dipakai untuk Video Conference.

Dalam bentuk yang lebih lanjut komunikasi ini lebih dikenal dengan IP Telephony yang merupakan komunikasi bentuk multimedia sebagai kelanjutan bentuk komunikasi suara (VoIP). Keluwesan dari VoIP dalam bentuk jaringan, peralatan dan media komunikasinya membuat VoIP menjadi cepat popular di masyarakat umum.

Internet telephony mengacu pada layanan-komunikasi suara, faks, SMS, dan / atau aplikasi pesan suara yang dibawa melalui Internet. Tahapan yang terjadi dalam panggilan telepon yang berasal VoIP adalah *signaling* dan *media channel setup*, digitalisasi dari sinyal suara analog, *encoding*, *packetization*, dan transmisi paket Internet Protocol (IP) melalui jaringan *packet-switched*. Di sisi penerima, langkah yang sama (biasanya dalam urutan terbalik) seperti penerimaan paket IP, decoding dari paket dan konversi digital-ke-analog yang mereproduksi dari digital menjadi suara



Khusus untuk VoIP, bentuk primitif dari jaringan adalah PC ke PC. Dengan memakai PC yang memiliki kartu suara (soundcard) dan terhubung dengan jaringan maka sudah bisa dilakukan kegiatan VoIP . Perkembangan berikutnya adalah pengabungan jaringan PABX dengan jaringan VoIP. Disini dibutuhkan VoIP gateway. Gambarannya adalah lawan bicara menggunakan komputer untuk menghubungi sebuah office yang mempunyai VoIP gateway. Pengembangan lebih jauh dari konfigurasi ini berbentuk penggabungan PABX antara dua lokasi dengan menggunakan jaringan VoIP. Tidak terlalu dipedulin bentuk jaringan selama memakai protocol TCP/IP maka kedua lokasi bisa saling berhubungan. Yang paling komplek adalah bentuk jaringan yang menggunakan semua kemungkinan yang ada dengan berbagai macam bentuk jaringan yang tersedia. Dibutuhkan sedikit tambahan keahlian untuk bentuk jaringan yang komplek seperti itu.

Pada awalnya bentuk jaringan adalah tertutup antar lokasi untuk penggunaan sendiri (Interm, Privat). Bentuk jaringan VoIP kemudian berkembang lebih komplek. Untuk penggunaan antar cabang pada komunikasi internal, VoIP digunakan sebagai penyambung antar PABX. Perkembangan selanjutnya adalah gabungan PABX tersebut tidak lagi menggunakan jaringan tertutup tetapi telah memakai internet sebagai bentuk komunikasi antara kantor tersebut. Tingkat lebih lanjut adalah penggabungan antar jaringan. Dengan segala perkembangannya maka saat ini telah dibuat tingkatan (hirarky) dari jaringan Voip.

Aplikasi-aplikasi di atas sebenarnya adalah aplikasi yang paling umum digunakan dalam internet. Selain aplikasi-aplikasi tersebut, sebenarnya masih ada lusinan aplikasi lainnya yang memanfaatkan jaringan internet, baik aplikasi yang sering maupun jarang digunakan. Teknologi internet sendiri terus berkembang sehingga aplikasi baru terus bermunculan. Di samping itu, aplikasi-aplikasi yang telah ada masih terus dikembangkan dan disempurnakan untuk memenuhi kebutuhan penggunanya.

## E. Metode Pengalamatan Internet

Setiap lokasi komputer host yang akan dikunjungi di internet memiliki suatu alamat. Alamat ini merupakan bagian yang sangat penting dari semua pekerjaan yang dilakukan secara virtual di internet. Setiap berhubungan dengan orang atau mesin lain di internet atau network, dibutuhkan sebuah alamat yang dapat menghubungkan antara komputer satu dengan yang lainnya. Sistem komputer yang terhubung secara langsung ke jaringan memiliki nama domain dan alamat IP ( Internet Protocol) dalam bentuk numerik dengan format tertentu sebagai pengenal.

IP dalam TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) adalah suatu aturan atau mekanisme untuk memberikan alamat pada komputer di suatu jaringan. Pada



sistem jaringan, setiap mesin memiliki suatu penamaan yang universal yang terdiri dari *computer name* dan *IP address*.

Alamat Internet terdiri dari dua bentuk, yaitu alamat fisik yang dimengerti oleh mesin (yang dinyatakan sebagai angka) yang berupa *IP Address* yang bersifat publik, dan bentuk kedua yang dapat digunakan orang/user dengan mudah (yang dinyatakan sebagai kata agar mudah di hafal dan dicari) yang berupa nama domain. Sebagai contoh, Host Departemen Keuangan memiliki memiliki IP address 202.198.162.99. Alamat fisik yang dimengerti oleh komputer adalah *IP address* ini, sedangkan yang digunakan oleh orang/user agar mudah diingat adalah www.depkeu.go.id.

## 1. IP Address Internet

Adanya IP Address merupakan konsekuensi dari penerapan Internet Protocol untuk mengintegrasikan jaringan komputer Internet di dunia. Seluruh host (komputer) yang terhubung ke Internet dan ingin berkomunikasi memakai TCP/IP harus memiliki IP Address sebagai alat pengenal host pada network. Secara logika, Internet merupakan suatu network besar yang terdiri dari berbagai sub network yang terintegrasi. Oleh karena itu, suatu IP Address harus bersifat unik untuk seluruh dunia. Tidak boleh ada satu IP Address yang sama dipakai oleh dua host yang berbeda. Untuk itu, penggunaan IP Address di seluruh dunia dikoordinasi oleh lembaga sentral Internet yang di kenal dengan IANA - salah satunya adalah Network Information Center (NIC) yang menjadi koordinator utama di dunia untuk urusan alokasi IP Address ini adalah : InterNIC Registration Services Network Solution Incorporated 505 Huntmar Park Drive, Herndon, Virginia 22070 Tel: [800] 444-4345, [703] 742-4777 FAX: [703] 742-4811 E-mail: hostmaster@internic.net, sedangkan untuk tingkat Asia Pasifik saat ini masih dikoordinasi oleh: Asia Pacific Network Information Center c/o Internet Initiative Japan, Inc. Sanbancho Annex Bldg., 1-4, Sanban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, 102 Japan Tel: +81-3-5276-3973 FAX: +81-3-5276-6239 E-mail: domreg@apnic.net <http://www.apnic.net>

## 2. Domain Name System (DNS)

Domain Name System (DNS) adalah sistem penamaan hirarkis yang didistribusikan untuk komputer, jasa, atau sumber daya apapun yang terhubung ke Internet atau jaringan pribadi.. Penerjemahan nama domain sangat berarti bagi manusia dalam pengidentifikasiannya kode numerik yang terkait dengan peralatan jaringan untuk tujuan mencari dan menangani pengalamatan perangkat ini di seluruh dunia.

Sebuah analogi yang dapat digunakan untuk menjelaskan *Domain Name System* adalah bahwa ia berfungsi sebagai buku telepon untuk Internet dengan memungkinkan manusia untuk melihat suatu nama host komputer dan akan menemukan suatu IP Address



(alamat IP) komputer terkait dengan nama hostnya. Tahapan ini hampir sama-sama dengan kita melihat nama di buku telepon untuk mencari nomor telepon yang terkait. Dengan DNS, seorang user dapat mengetik nama domain ke address bar browser dan DNS akan menemukan identifikasi angka yang terkait atau IP address. Sebagai contoh, www.stan.ac.id akan menerjemahkan nama domain ke alamat 202.149.72.204 (IPv4).

Domain Name System memungkinkan untuk memberi nama domain ke sekelompok sumber daya Internet dan pengguna dengan suatu cara, bergantung pada lokasi fisik masing-masing entitas. Oleh karena ini, World Wide Web (WWW) hyperlink dan informasi kontak internet dapat tetap konsisten dan konstan bahkan jika pengaturan *routing* internet yang digunakan dirubah atau peserta menggunakan perangkat mobile. Nama domain Internet lebih mudah diingat daripada alamat IP seperti 208.77.188.166 (IPv4) atau 2001:DB8:1f70::999:de8:7648:6e8 (IPv6). Pengguna dimudahkan karena hal ini ketika mereka membacakan Uniform Resource Locators (URL) dan alamat e-mail tanpa harus mengetahui bagaimana komputer benar-benar menempatkan mereka.

#### **F. e-Commerce, e-Banking dan e-Government**

Istilah-istilah semacam di atas akhir-akhir ini terasa makin akrab di telinga. Huruf “E” di sini mengacu pada kata “Electronic,” tapi lebih banyak digunakan dalam konteks internet. Jadi, istilah-istilah tersebut bisa dibaca sebagai Electronic Commerce, Electronic Banking, atau Electronic Banking. Uraian mengenai ketiga jenis aktivitas melalui internet ini tampak pada subbagian-subbagian berikut ini.

##### **1. E-Commerce**

E-Commerce merupakan suatu istilah yang berkaitan dengan kegiatan yang bersifat komersial karena istilah e-commerce yang akan dibahas pada subbagian ini memang mengacu pada kegiatan komersial di internet. Contoh paling umum dari kegiatan e-commerce tentu saja adalah aktivitas transaksi perdagangan melalui sarana internet. Dengan memanfaatkan e-commerce, para penjual (merchant) dapat menjajakan produknya secara lintas negara karena memang sifat internet sendiri yang tidak mengenal batasan geografis. Transaksi dapat berlangsung secara real time dari sudut mana saja di dunia asalkan terhubung dalam jaringan internet. Umumnya transaksi melalui sarana e-commerce dilakukan melalui sarana suatu situs web yang dalam hal ini berlaku sebagai semacam etalase bagi produk yang dijajakan. Dari situs web ini, para pembeli (customer) dapat melihat bentuk dan spesifikasi produk bersangkutan lengkap dengan harganya. Berikutnya, apabila si calon pembeli tertarik, maka ia dapat melakukan transaksi pembelian di situs



tersebut dengan sarana kartu kredit. Berbeda dengan transaksi kartu kredit pada umumnya yang menggunakan peralatan khusus, transaksi kartu kredit di internet cukup dilakukan dengan memasukkan nomor kartu kredit beserta waktu kadaluwarsanya, nama pemilik, alamat pengiriman tagihan dan tiga digit terakhir yang terdapat di 16 nomor kartu kredit pada formulir yang disediakan.

Pada tahap selanjutnya, program di server e-commerce akan melakukan verifikasi terhadap nomor kartu kredit yang diinputkan. Apabila nomor kartu yang dimasukkan valid, maka transaksi dianggap sah dan barang yang dipesan akan dikirimkan ke alamat pembeli. Tentu saja sebelumnya saat mengisi formulir pemesanan, calon pembeli telah mengisikan juga alamat lengkap ke mana barang yang akan dibelinya harus dikirimkan. Harga barang yang dibeli kemudian akan dimasukkan dalam rekening tagihan dari kartu kredit yang digunakan.

Aktifitas e-commerce sebenarnya bukan melulu berkisar pada usaha perdagangan. Dalam situs-situs web juga terdapat beraneka usaha yang pada intinya berusaha mengambil keuntungan dari lalu-lintas akses internet. Ambil contoh situs lelang online di [www.ebay.com](http://www.ebay.com) yang demikian populer, juga situs penyedia jasa yang mengutip bayaran untuk netters yang ingin menggunakan layanannya. Tidak ketinggalan pula situs-situs khusus orang dewasa. Bahkan untuk yang terakhir ini justru disebut-sebut sebagai pelopor dari bisnis e-commerce.

Seperti halnya kegiatan bisnis konvensional, iklan juga memegang peranan penting dalam e-commerce. Para pengelola situs web banyak mendapatkan pemasukan dari iklan yang ditayangkan di situs web yang dikelolanya (umumnya berbentuk iklan banner atau popup window). Lihat saja misalnya situs Yahoo, DetikCom atau Kaskus sebagai contoh dimana tiap halamannya selalu dijejeri oleh banner iklan yang mencolok mata. Wajar saja, sebab dari sanalah sumber pembiayaan layanan (plus sumber keuntungan) mereka berasal karena tidak semua pengguna situs tersebut membayar meskipun mereka mendapatkan data atau informasi dari layanan situs tersebut. Dengan demikian pengguna situs kompas.com, misalnya, mempunyai pilihan apakah akan membayar untuk mendapatkan hard copy dari koran Kompas atau membaca sebagian beritanya saja melalui internet tanpa membayar kepada penjual koran tetapi membayar pulsa internet atau ISP.

Akan tetapi dengan makin banyaknya situs web yang muncul juga berarti semakin ketatnya persaingan. Menjaring iklan di sebuah situs web tentu saja tidak gampang. Para pemasang iklan umumnya hanya berminat memasang iklannya pada situs yang banyak dibaca orang, atau situs dengan trafik kunjungan yang tinggi. Hal ini berarti bahwa para pengelola situs harus berusaha memancing sebanyak mungkin pengunjung ke situs mereka. Caranya tentu saja dengan memajang content yang beragam sehingga pengunjung bisa



betah berlama-lama di situsnya —syukur-syukur kalau mereka akan kembali lagi pada kesempatan lain atau lebih baik lagi apabila sampai menjadi pengunjung setia.

Sayangnya mengundang pengunjung dengan cara ini jelas butuh usaha dan biaya yang tidak sedikit, sementara itu efektivitas pemasangan banner iklan di situs web sendiri sebenarnya masih diragukan. Para pengunjung situs web umumnya datang dengan tujuan untuk mencari informasi sehingga kemungkinan besar tidak sempat melirik ke banner-banner yang terpajang di situs web bersangkutan. Alih-alih memperhatikan, para pengunjung kerap malahan merasa terganggu dengan adanya banner iklan di sebuah halaman web. Walhasil banyak situs web yang tidak mampu membiayai operasionalnya karena pemasukan dari iklan ternyata tidak mampu mengimbangi besarnya modal yang dikucurkan. Karena itulah beberapa waktu lalu banyak situs web komersial (dikenal dengan sebutan “DotCom” karena perusahaan ini menggunakan alamat com yang diawali dengan titik atau dot) yang gulung tikar atau bangkrut.

## 2. E-Banking

Electronic Banking, atau e-banking bisa diartikan sebagai aktivitas perbankan di internet. Layanan ini memungkinkan nasabah sebuah bank dapat melakukan hampir semua jenis transaksi perbankan melalui sarana internet, khususnya via web. Mirip dengan penggunaan mesin ATM, lewat sarana internet seorang nasabah dapat melakukan aktivitas pengecekan rekening, transfer dana antar rekening, hingga pembayaran tagihan-tagihan rutin bulanan (listrik, telepon, dsb.) melalui rekening banknya. Jelas banyak keuntungan yang bisa didapatkan nasabah dengan memanfaatkan layanan ini, terutama bila dilihat dari waktu dan tenaga yang dapat dihemat karena transaksi e-banking jelas bebas antrian, bebas dari kemacetan yang sangat mengganggu yang sering dijumpai di kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya dan sebagainya, serta dapat dilakukan dari mana saja sepanjang nasabah dapat terhubung dengan jaringan internet.

Untuk dapat menggunakan layanan ini, seorang nasabah akan dibekali dengan login dan kode akses ke situs web dimana terdapat fasilitas ebanking milik bank bersangkutan sebagaimana diuraikan dalam pembahasan mengenai active FTP (lihat uraiannya pada hal. 110). Selanjutnya, nasabah dapat melakukan login dan melakukan aktivitas perbankan melalui situs web bank bersangkutan.

E-banking sebenarnya bukan barang baru di internet, tapi di Indonesia sendiri baru beberapa tahun belakangan ini marak diaplikasikan oleh beberapa bank papan atas. Konon ini berkaitan dengan keamanan nasabah yang tentunya menjadi perhatian utama dari para pengelola bank di samping masalah infrastruktur bank bersangkutan yang membutuhkan pendanaan yang sangat besar.



Keamanan memang merupakan isu utama dalam e-banking karena sebagaimana kegiatan lainnya di internet, transaksi perbankan di internet juga rawan terhadap pengintaian dan penyalahgunaan oleh ulah para hacker, phracker dan cracker. Sebuah situs e-banking diwajibkan untuk menggunakan standar keamanan yang sangat ketat untuk menjamin bahwa setiap layanan yang mereka sediakan hanya dimanfaatkan oleh mereka yang memang betul-betul berhak. Salah satu teknik pengamanan yang sering digunakan dalam e-banking adalah melalui SSL (Secure Socket Layer) maupun lewat protokol HTTPS (Secure HTTP).

### **3. E-Government**

Istilah ini baru kedengaran beberapa waktu belakangan ini, seiring dengan maraknya pemanfaatan teknologi internet dalam bidang pemerintahan. Walaupun namanya e-governmet, tapi jangan dibayangkan ini adalah sistem pemerintahan yang sepenuhnya berbasis internet. E-government di Indonesia, masih diartikan secara sempit sebagai sebuah sistem di internet (entah web, alamat email kontak, atau milis) yang mengeksplorir potensi di suatu daerah dengan maksud mengundang pihak-pihak yang mungkin dapat memberikan keuntungan bagi daerah bersangkutan, entah itu sebagai investor atau turis.

Jika melihat situs-situs pemerintah daerah di Indonesia yang mengaku sebagai “e-government,” sebenarnya tidak ubahnya dengan etalase yang memajang data statistik, potensi wisata, dan kekayaan alam suatu daerah, dan tidak ketinggalan pula kesempatan (baca: undangan) bagi para investor untuk menanamkan modalnya di daerah bersangkutan. Content yang berkaitan dengan pemerintahan (government) sendiri malahan tidak mendapat perhatian yang cukup.

Hal ini mungkin hanya masalah istilah atau kondisi sesaat saja, tapi rasanya cukup mengganggu juga, khususnya kalau dibandingkan dengan aktifitas elektronik lainnya di internet yang memang betul-betul mengacu ke namanya. Namun demikian, mudah-mudahan di Indonesia sedang menuju ke arah yang lebih maju dalam hal pemanfaatan internet untuk keperluan pemerintahan sehingga kelak slogan e-government ini betul-betul diaplikasikan secara utuh dan bukannya sekedar sebagai “etalase” potensi daerah seperti kondisi saat ini.

Selain dari ketiga jenis organisasi elektronik di atas, masih banyak jenis “e-e” lainnya di intenet sebagai konsekuensi dari semakin banyaknya aktivitas di dunia nyata yang dapat dipindahkan dalam bentuk elektronis di internet. Bentuk lain misalnya adalah e-learning untuk aktivitas belajar jarak jauh, e-business untuk kegiatan bisnis via internet. Mengenai efektivitasnya, memang masih diperlukan waktu untuk membuktikannya

### **G. Cybercrime**



Sebagaimana di dunia nyata, internet sebagai dunia maya juga banyak mengundang tangan-tangan kriminal dalam beraksi, baik untuk mencari keuntungan materi maupun sekedar untuk melampiaskan keisengan. Hal ini memunculkan fenomena khas yang disebut cybercrime (kejahatan di dunia cyber).

Dalam lingkup cybercrime sering ditemui istilah hacker. Penggunaan istilah ini dalam konteks cybercrime sebenarnya kurang tepat. Istilah hacker biasanya mengacu pada seseorang yang punya minat besar untuk mempelajari sistem komputer secara detail dan bagaimana meningkatkan kapabilitasnya. Besarnya minat yang dimiliki seorang hacker dapat mendorongnya untuk memiliki kemampuan penguasaan sistem yang di atas rata-rata kebanyakan pengguna. Jadi, hacker sebenarnya pada awalnya memiliki konotasi yang netral. Adapun mereka yang sering melakukan aksi-aksi perusakan di internet lazimnya disebut sebagai cracker (terjemahan bebas: pembobol). Para cracker sebenarnya adalah hacker yang memanfaatkan kemampuannya untuk hal-hal negatif karena dibayar oleh pihak-pihak tertentu untuk itu.

Aktifitas *cracking* di internet memiliki lingkup yang sangat luas, mulai dari pencurian data atau informasi, pembajakan account milik orang lain, pembajakan situs web, probing, menyebarkan virus hingga pelumpuhan target sasaran. Tindakan yang terakhir disebut ini dikenal sebagai DoS (Denial of Services). Dibandingkan modus lain, DoS termasuk yang paling berbahaya karena tidak hanya sekedar melakukan pencurian maupun perusakan terhadap data pada sistem milik orang lain, tetapi juga merusak dan melumpuhkan sebuah sistem. Tabel 5.1 menunjukkan mengenai 18 informasi yang sering dijadikan sasaran pencurian dengan komputer ini.

Tabel 5.1. Informasi Yang Sering Dicuri

- 
- 1. Informasi mengenai gaji dan informasi lain yang berkaitan dengan pegawai.
  - 2. Aplikasi paten dan rahasia-rahasia perdagangan lainnya.
  - 3. Riset pasar dan analisis penjualan.
  - 4. Surat-surat pengaduan (dari pelanggan) kepada perusahaan.
  - 5. Informasi mengenai sistem pengamanan seperti kata sandi, dan sebagainya.
  - 6. Rincian-rincian mengenai aktiva, hutang, pajak dan masalah finansial lainnya.
  - 7. Rencana mengenai produk baru.
- 



8. Rencana mengenai penentuan harga jual (pricing intention).
9. Rencana mengenai pemasaran (marketing intention).
10. Informasi mengenai tender atau penawaran kompetitif lainnya yang telah atau akan dibuat.
11. Daftar pelanggan perusahaan.
12. Daftar pemegang saham perusahaan.
13. Program-program mengenai aktiva atau kepemilikan.
14. Program-program dan piranti lunak lain.
15. Informasi mengenai rekayasa (engineering) seperti tempat-tempat peledakan, data tentang biaya serta rincian-rincian mengenai pabrikasi.
16. Perincian mengenai kepemilikan saham perusahaan.
17. Buku pedoman yang berkaitan dengan produk-produk perusahaan.
18. Buku pedoman mengenai sistem dalam perusahaan serta pernyataan-pernyataan mengenai kebijakan-kebijakan perusahaan.

Sumber: Andrew D. Chambers, Computer Auditing, cetakan ketiga (London: Pitman Publishing Limited, 1985), hal. 168.

Aktivitas *probing* atau *portscanning*. Ini adalah sebutan untuk semacam tindakan pengintaian terhadap sistem milik orang lain dengan mengumpulkan informasi se-banyak-banyaknya dari sistem yang diintai, termasuk sistem operasi yang digunakan, port-port yang ada, baik yang terbuka maupun ter-tutup, dan sebagainya. Kalau dianalogikan, kegiatan ini mirip destruktif lain yang bisa dikategorikan sebagai cybercrime adalah penyebaran virus (worm) melalui internet. Beberapa waktu yang lalu terjadi kasus virus yang menghebohkan dunia yaitu Melissa atau I Love You yang cukup mengganggu pengguna email. Umumnya tidakkan ini bermotifkan iseng.

Tidak semua cybercrime dapat langsung dikategorikan sebagai kejahatan dalam artian yang sesungguhnya. Ada pula jenis kejahatan yang masuk dalam "wilayah abu-abu." Salah satunya adalah dengan maling yang melakukan survai terlebih dahulu terhadap sasaran yang dituju. Di titik ini pelakunya tidak melakukan tindakan apapun terhadap sistem yang diintainya, namun data yang ia dapatkan akan sangat bermanfaat untuk melakukan aksi sesungguhnya yang mungkin destruktif.

Juga termasuk ke dalam "wilayah abu-abu" adalah kejahatan yang berhubungan dengan nama domain di internet. Banyak orang yang melakukan semacam kegiatan



“percaloan” pada nama domain dengan membeli domain yang mirip dengan merek dagang atau nama perusahaan tertentu dan kemudian menjualnya dengan harga tinggi kepada pemilik merk atau perusahaan yang bersangkutan. Kegiatan ini diistilahkan sebagai *cybersquatting*. Kegiatan lain yang hampir mirip dikenal sebagai *typosquatting*, yaitu membuat nama domain “pelesetan” dari domain yang sudah populer. Para pelaku typosquatting berharap dapat mengeduk keuntungan dari pengunjung yang tersasar ke situsnya karena salah mengetik nama domain yang dituju pada browsernya.

Selain kejahatan membutuhkan kemampuan teknis yang memadai, ada juga kejahatan yang menggunakan internet hanya sebagai sarana. Kejahatan semacam ini tidak layak digolongkan sebagai *cybercrime*, melainkan murni kriminal. Contoh kejahatan semacam ini adalah carding, yaitu pencurian nomor kartu kredit milik orang lain untuk digunakan dalam transaksi perdagangan di internet. Juga pemanfaatan media internet (webserver, mailing list) untuk menyebarkan material bajakan. Pengiriman email anonim yang berisi promosi (*spamming*) juga dapat dimasukkan dalam contoh kejahatan yang menggunakan internet sebagai sarana. Akan tetapi di beberapa negara maju para pelaku spamming (yang diistilahkan sebagai spammer) dapat dituntut dengan tuduhan pelanggaran privasi.

Jenis-jenis *cybercrime* maupun kejahatan yang menggunakan internet sebagai sarana ditengarai akan makin bertambah dari waktu ke waktu, tidak hanya dari segi jumlah maupun kualitas, tetapi juga modusnya. Di beberapa negara maju dimana internet sudah sangat memasyarakat, telah dikembangkan undang-undang khusus yang mengatur tentang *cybercrime*. UU tersebut, yang disebut sebagai *Cyberlaw*, biasanya memuat aturan-aturan yang harus dipatuhi oleh para pengguna internet di negara bersangkutan, lengkap dengan perangkat hukum dan sanksi bagi para pelanggarnya.

Namun demikian, tidak mudah untuk bisa menjerat secara hukum pelaku *cybercrime*. Tidak seperti internet yang tidak mengenal batasan negara, maka penerapan *cyberlaw* masih terkendala oleh batasan yurisdiksi. Padahal, seorang pelaku tidak perlu berada di wilayah hukum negara bersangkutan untuk melakukan aksinya. Sebagai contoh, bagaimana cara untuk menuntut seorang hacker yang berkebangsaan, misalnya, Portugal, yang membobol sebuah situs Indonesia yang servernya ada di Amerika Serikat, sementara sang hacker sendiri melakukan aksinya dari Australia. Dalam kondisi ini, perangkat hukum negara mana yang harus digunakan untuk menjeratnya? Belum lagi adanya banyaknya “wilayah abu-abu” yang sulit dikategorikan apakah sebagai kejahatan atau bukan, membuat *Cyberlaw* masih belum dapat diterapkan dengan efektivitas yang maksimal.



## H. Cloud Computing

Komputasi awan (cloud computing) adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer dan pengembangan berbasis internet. Awan (cloud) adalah meteora dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan di diagram jaringan komputer. Sebagaimana awan dalam diagram jaringan komputer tersebut, awan (cloud) dalam *Cloud Computing* juga merupakan abstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikannya.

Komputasi awan adalah suatu metoda komputasi di mana kapabilitas terkait teknologi informasi disajikan sebagai suatu layanan (*as a service*), sehingga pengguna dapat mengaksesnya lewat internet (“di dalam awan”) tanpa mengetahui apa yang ada didalamnya, ahli dengannya, atau memiliki kendali terhadap infrastruktur teknologi yang membantunya.

Menurut sebuah makalah tahun 2008 yang dipublikasi IEEE Internet Computing “Cloud Computing adalah suatu paradigma di mana informasi secara permanen tersimpan di server di internet dan tersimpan secara sementara di komputer pengguna (*client*) termasuk di dalamnya adalah desktop, komputer tablet, notebook, komputer tembok, handheld, sensor-sensor, monitor dan lain-lain.”

Komputasi awan adalah suatu konsep umum yang mencakup SaaS, Web 2.0, dan tren teknologi terbaru lain yang dikenal luas, dengan tema umum berupa ketergantungan terhadap Internet untuk memberikan kebutuhan komputasi pengguna. Sebagai contoh, Google Apps menyediakan aplikasi bisnis umum secara daring yang diakses melalui suatu penjelajah web dengan perangkat lunak dan data yang tersimpan di server.

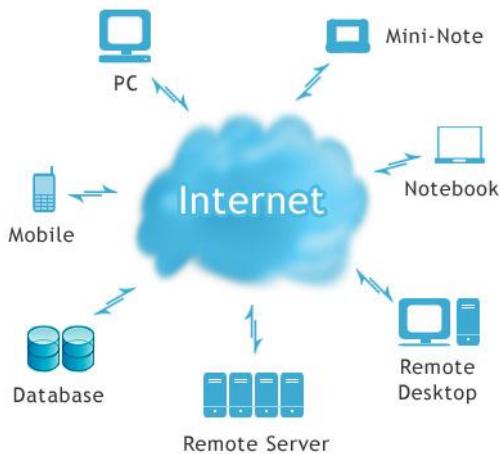
Gartner mendefinisikannya sebagai “sebuah cara komputasi ketika layanan berbasis TI yang mudah dikembangkan dan lentur disediakan sebagai sebuah layanan untuk pelanggan menggunakan teknologi Internet.” Forester mendefinisikannya sebagai “standar kemampuan TI, seperti perangkat lunak, platform aplikasi, atau infrastruktur, yang disediakan menggunakan teknologi Internet dengan cara swalayan dan bayar-per-pemakaian.”

Secara sederhana, Cloud Computing dapat kita bayangkan seperti sebuah jaringan listrik. Apabila kita membutuhkan listrik, apakah kita harus punya pembangkit listrik sendiri? Tentu tidak. Kita tinggal menghubungi penyedia layanan (dalam hal ini, PLN), menyambungkan rumah kita dengan jaringan listrik, dan kita tinggal menikmati layanan tersebut. Pembayaran kita lakukan bulanan sesuai pemakaian. Di sinilah cloud computing berperan. Penyedia jasa cloud computing seperti Microsoft, telah menyediakan aplikasi CRM yang dapat digunakan langsung oleh perusahaan tadi. Mereka tinggal menghubungi penyedia layanan (dalam hal ini, Microsoft), “menyambungkan” perusahaannya dengan



layanan tersebut (dalam hal ini, melalui Internet), dan tinggal menggunakannya. Pembayaran? Cukup dibayar per bulan (atau per tahun, tergantung kontrak) sesuai pemakaian. Tidak ada lagi investasi di awal yang harus dilakukan.

Gambar 5.1. Cloud Computing



### 1. Karakteristik *Cloud Computing*!

Karakteristik *cloud computing* yang ideal adalah sebagai berikut:

a. On-Demand Self-Services

Sebuah layanan *cloud computing* harus dapat dimanfaatkan oleh pengguna melalui mekanisme swalayan dan langsung tersedia pada saat dibutuhkan. Campur tangan penyedia layanan adalah sangat minim. Jadi, apabila kita saat ini membutuhkan layanan aplikasi CRM (sesuai contoh di awal), maka kita harus dapat mendaftar secara swalayan dan layanan tersebut langsung tersedia saat itu juga.

b. Broad Network Access

Sebuah layanan *cloud computing* harus dapat diakses dari mana saja, kapan saja, dengan alat apa pun, asalkan kita terhubung ke jaringan layanan. Dalam contoh layanan aplikasi CRM di atas, selama kita terhubung ke jaringan Internet, saya harus dapat mengakses layanan tersebut, baik itu melalui laptop, desktop, warnet, handphone, tablet, dan perangkat lain.

c. Resource Pooling

Sebuah layanan *cloud computing* harus tersedia secara terpusat dan dapat membagi sumber daya secara efisien. Karena *cloud computing* digunakan bersama-sama oleh berbagai pelanggan, penyedia layanan harus dapat membagi beban secara efisien, sehingga sistem dapat dimanfaatkan secara maksimal.

d. Rapid Elasticity



Sebuah layanan cloud computing harus dapat menaikkan (atau menurunkan) kapasitas sesuai kebutuhan. Misalnya, apabila pegawai di kantor bertambah, maka kita harus dapat menambah user untuk aplikasi CRM tersebut dengan mudah. Begitu juga jika pegawai berkurang. Atau, apabila kita menempatkan sebuah website berita dalam jaringan cloud computing, maka apabila terjadi peningkatan traffic karena ada berita penting, maka kapasitas harus dapat dinaikkan dengan cepat.

e. *Measured Service*

Sebuah layanan cloud computing harus disediakan secara terukur, karena nantinya akan digunakan dalam proses pembayaran. Harap diingat bahwa layanan cloud computing dibayar sesuai penggunaan, sehingga harus terukur dengan baik.

## 2. Tingkatan *Cloud Computing*

*Cloud computing* mempunyai 3 tingkatan layanan yang diberikan kepada pengguna, yaitu:

a. *Infrastructure as service*

*Infrastructure as service* meliputi Grid untuk virtualized server, storage & network. Contohnya seperti Amazon Elastic Compute Cloud dan Simple Storage Service.

b. *Platform as a service*

*Platform as a service* memfokuskan pada aplikasi dimana dalam hal ini seorang developer tidak perlu memikirkan hardware dan tetap fokus pada pembuatan aplikasi tanpa harus mengkhawatirkan sistem operasi, infrastructure scaling, load balancing dan lain-lain. Contohnya yang sudah mengimplementasikan ini adalah Force.com dan Microsoft Azure investment.

c. *Software as a service*

*Software as a service* memfokuskan pada aplikasi dengan Web-based interface yang diakses melalui Web Service dan Web 2.0. Contohnya adalah Google Apps, SalesForce.com dan aplikasi jejaring sosial seperti FaceBook.

## 3. Kelebihan dan Kekurangan *Cloud Computing*

Cloud computing memiliki beberapa kelebihan, yaitu :

- a. Menghemat biaya investasi awal untuk pembelian sumber daya.
- b. Bisa menghemat waktu sehingga perusahaan bisa langsung fokus ke profit dan berkembang dengan cepat.
- c. Membuat operasional dan manajemen lebih mudah karena sistem pribadi/perusahaan yang tersambung dalam satu cloud dapat dimonitor dan diatur dengan mudah.
- d. Menjadikan kolaborasi yang terpercaya dan lebih ramping.
- e. Menghemat biaya operasional pada saat realibilitas ingin ditingkatkan dan kritikal sistem informasi yang dibangun.



Selain kelebihan tersebut, ada beberapa kekurangan dalam penerapannya, yaitu : komputer akan menjadi lambat atau tidak bisa dipakai sama sekali jika internet bermasalah atau kelebihan beban. Perusahaan yang menyewa layanan dari *cloud computing* tidak punya akses langsung ke sumber data. Jadi, semua tergantung dari kondisi vendor/penyedia layanan cloud computing. Jika server vendor rusak atau punya layanan backup yang buruk, maka perusahaan akan mengalami kerugian.



**Disk Operating System (DOS)****6**

Tujuan Instruksional Khusus:

4. Siswa dapat mengetahui dan memahami Sistem Operasi berbasis teks
5. Siswa dapat mengetahui dan memahami perintah dasar DOS
6. Siswa dapat mengaplikasikan perintah internal dan eksternal DOS dalam membantu mengatasi masalah pada file dan folder

**A. Definisi DOS**

Singkatan dari Disk *Operating System*. DOS dapat mengacu pada beberapa sistem operasi (FreeDOS, PC-DOS) tapi lebih populer sebagai singkatan dari MS-DOS (Microsoft Disk *Operating System*). DOS merupakan sistem operasi berbasiskan teks bukan grafis. Awalnya dibuat oleh Microsoft untuk IBM, dulu MS-DOS merupakan sistem operasi standar untuk seluruh komputer yang dibuat oleh IBM dan beberapa manufaktur lain yang merilis sistem yang kompatibel dengan IBM (*IBM compatible personal computers*)<sup>1</sup>.

Seperti halnya sistem operasi yang lain, DOS menyediakan beberapa fungsi dasar seperti Manajemen berkas (File Management), Operasi berkas (Working with the Files) dan konfigurasi sistem (System Configuration).

**B. Command Prompt**

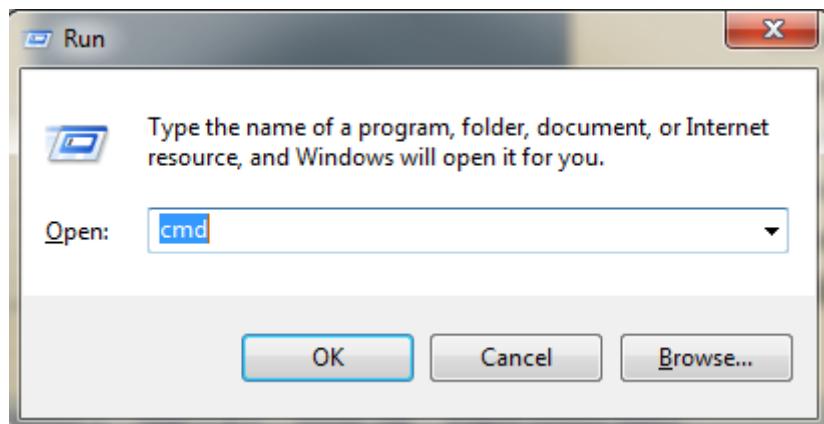
Command Prompt adalah suatu format tampilan yang ada pada DOS yang melambangkan lokasi dimana user berada atau suatu file cmd.exe/command.com yang dieksekusi dari *Operating Sistem* berbasis Windows untuk membuka area kerja DOS. Command prompt dapat disebut juga text console pada sistem operasi Windows.

Pada sistem Operasi Windows Seven, untuk memunculkan Command Prompt tersebut dapat menjalankan perintah “cmd” pada Run program (Windows + R pada keyboard) dan ketik “cmd”, atau langsung menekan tombol START Windows, kemudian dapat diketikkan langsung “cmd”.

<sup>1</sup> Dikutip dari <http://www.webopedia.com/TERM/D/DOS.html>

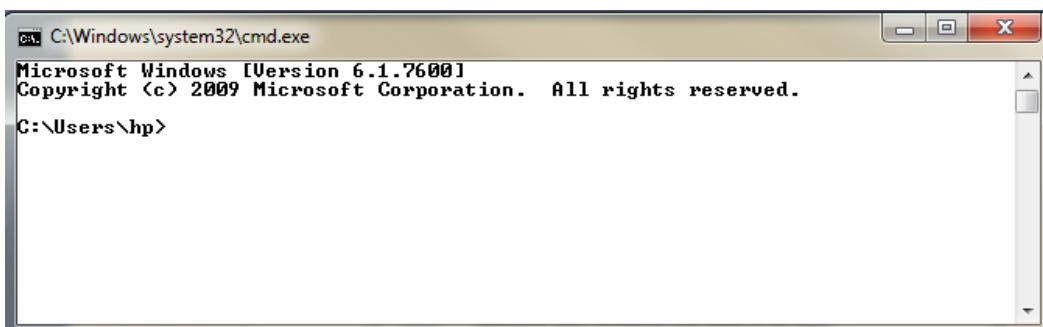


Gambar 5.1. Membuka command prompt dari Run Program



Apabila telah membuka run program seperti pada gambar 5.1. dan di klik oke, maka akan muncul command prompt seperti pada gambar 5.2.

Gambar 5.2. Windows Command Prompt



Catatan : command prompt tersebut dijalankan oleh user hp. Dapat dilihat pada gambar tersebut, pada bagian prompt<sup>2</sup> :

C:\Users\hp>

Dari alamat C:\Users\hp> dapat dilihat bahwa posisi user saat ini berada pada drive C folder Users\hp .

Tanda \ menunjukkan level hierarki dari folder (folder). Dapat digambarkan sebagai berikut:

C:\

```
|----- Users  
|----- hp
```

### C. File dan Folder

File dan folder merupakan salah satu konsep penting yang harus anda kuasai bila ingin mengoperasikan komputer. File adalah koleksi data atau informasi yang memiliki nama (biasa disebut filename, nama file). Hampir seluruh informasi pada komputer disimpan

<sup>2</sup> Jika pengguna menggunakan user selain hp, maka nama user pengguna tersebut akan terlihat pada prompt yang ditampilkan.



dalam file. Terdapat beberapa macam tipe file sesuai isinya, yaitu data file, folder file, document file, text file, sound file, image file, movie file dan lain sebagainya<sup>3</sup>. Beberapa hal yang dapat diketahui mengenai file :

## 1. Nama File (*File Name*)

Nama file terdiri dari dua bagian, yaitu nama dan ekstensi file. Keduanya dipisahkan dengan tanda titik (.). Sebagai contoh apabila ada file bernama latihan.txt, berarti nama filenya adalah latihan, sedangkan ekstensinya adalah txt.

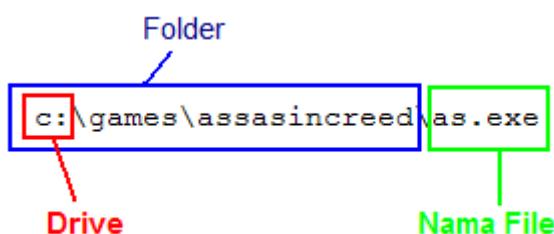
Pada DOS terdapat aturan 8.3, yaitu nama file terdiri dari 8 karakter dan ekstensi terdiri dari 3 karakter. Pada komputer dengan sistem operasi Windows sudah mampu menangani nama file sepanjang 255 karakter UTF-16 (dapat menangani nama file dalam huruf latin, arab, korea, jepang, cina, dan sebagainya). Untuk kompatibilitas dengan DOS, Windows memiliki cara untuk mengasosiasikan nama file yang panjang ke bentuk 8.3 format, yaitu dengan menggunakan karakter ~ (tilde). Jika terdapat file dengan nama kemanusiaan.jpg, apabila diubah ke format 8.3 akan menjadi kemanu~1.jpg.

## 2. Path

Path merupakan penunjuk lokasi tempat file berada. Analoginya, berkas nilai mahasiswa ada di lemari dekat pintu, rak nomor 3 dari atas, tumpukan bagian depan. Dalam hal ini diibaratkan berkas nilai mahasiswa adalah file, sedangkan path adalah tempat berkas tersebut dapat ditemukan.

Path menunjukkan lokasi Drive dan Folder tempat file tersebut disimpan. Misalkan terdapat file dengan path seperti yang terlihat pada gambar 5.3, maka filer as.exe terletak pada drive c, folder assasin creed yang terletak pada folder games (/games/assasin creed)

Gambar 5.3. drive, folder dan nama file



<sup>3</sup> Dikutip dari <http://www.webopedia.com/TERM/f/file.html>. Folder sebenarnya adalah file juga, hanya folder merupakan file yang menyimpan struktur suatu hierarki penyusunan file-file lainnya (semacam pengelompokan file berdasarkan lokasinya)



### **3. Ukuran File (File Size)**

Ukuran file biasanya ditentukan oleh banyaknya data/informasi yang terkandung dalam file tersebut. Ukuran file dinyatakan dalam satuan Bytes . Beberapa besaran yang sering dijumpai adalah :

- a. 1 KiB = 1024 Bytes.
- b. 1 MiB = 1,048,576 Bytes
- c. 1 GiB = 1,073,741,824 Bytes
- d. 1 TiB = 1,099,511,627,776 bytes

Maksimum ukuran file ditentukan oleh file *system* tempat file tersebut berada. Pada filesystem FAT32, maksimal ukuran file adalah 4 GiB.

### **4. Tipe File (File Type)**

Pada sistem operasi Windows, tipe file dapat dilihat dari ekstensinya. Walaupun hal tersebut tidak 100% benar. Beberapa tipe file yang sudah dikenal luas adalah mp3, jpg, wmv, avi, pdf, doc, xlsx dan beberapa tipe file lainnya.

Perlu diketahui, bahwa sebenarnya folder adalah file juga, hanya file tipe ini memiliki sifat yang khusus yang membedakannya dengan tipe file lainnya. Folder berisi informasi mengenai file-file yang berada di dalamnya. Folder biasa digunakan untuk mengorganisasi/mengelompokkan file, misalnya file musik terpisah dengan file gambar dan file dokumen.

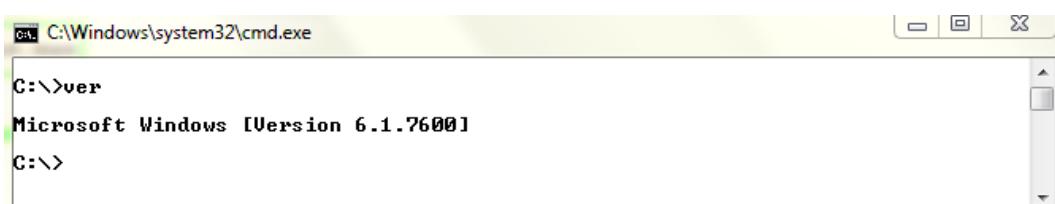
## **D. Perintah pada DOS**

Dos memiliki 2 tipe perintah yang dapat digunakan oleh pengguna. Tipe perintah tersebut adalah perintah internal (*internal command*) dan perintah eksternal (*external command*)

### **1. Perintah Internal (Internal Command)**

Perintah internal adalah perintah yang dapat dijalankan langsung dari command prompt tanpa memerlukan file sesuai dengan perintah yang dimaksud<sup>4</sup>. Beberapa contoh perintah internal yang sering digunakan dapat dilihat pada lampiran 1.

Gambar 5.4. Contoh Perintah Internal : ver



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled 'C:\Windows\system32\cmd.exe'. The command 'ver' is typed into the prompt, followed by the output 'Microsoft Windows [Version 6.1.7600]'. The window has standard minimize, maximize, and close buttons at the top right.

### **2. Perintah Eksternal (External Command)**

<sup>4</sup> Jika pengguna menjalankan perintah "dir" untuk melihat isi dari suatu folder, maka perintah tersebut tidak memerlukan file dir.exe atau dir.com untuk menjalankannya



Perintah eksternal adalah perintah yang dapat dijalankan dari DOS menggunakan file tertentu

Tabel 5.1. Beberapa perintah Eksternal

Perintah	Keterangan
deltree	Menghapus direktori tanpa mengosongkan dulu isinya
xcopy	Meng-copy direktori termasuk isi subdirektorinya
edit	Merupakan text-editor yang disediakan oleh DOS
format	memformat drive yang dimaksud
fdisk	Membuat partisi

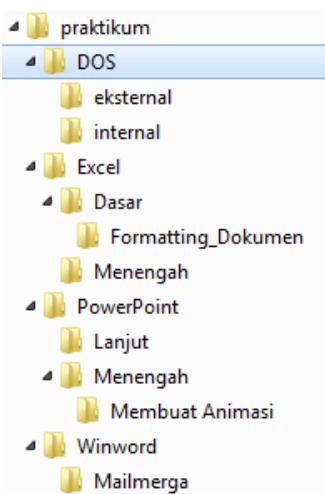


## RANGKUMAN

- 1) Disk *Operating System* adalah suatu sistem operasi berbasis teks yang dapat berdiri sendiri ataupun menjadi satu dengan sistem operasi Windows (sistem operasi berbasis grafis)
- 2) Perintah yang terdapat pada DOS terdiri dari perintah internel (*Internal Command*) dan perintah eksternal (*External Command*)
- 3) File dan folder merupakan salah satu konsep penting yang harus anda kuasai bila ingin mengoperasikan komputer. File adalah koleksi data atau informasi yang memiliki nama (biasa disebut filename, nama file).

## LATIHAN

- 5) Buat struktur direktori seperti berikut pada drive d, tampilkan keseluruhan langkah yang anda perlukan (tips : ada beberapa cara untuk menyingkat proses pembuatannya)



- 6) Buat direktori di drive C, beri nama sesuai dengan NPM masing-masing. Copykan seluruh file dengan huruf depan A dan ekstensi 'ttf' dari folder c:\windows\fonts ke folder NPM tadi dan tampilkan isi filenya !



**Microsoft Excel 2010****7**

Tujuan Instruksional Khusus:

1. Siswa dapat mengetahui nama-nama dan fungsi bagian dari tampilan awal jendela excel
2. Siswa dapat mengetahui, memahami dan menggunakan rumus dan fungsi pada excel
3. Siswa dapat menggunakan shortcut yang terdapat pada excel

**A. Definisi**

Microsoft Office Excel adalah aplikasi *spreadsheet* (lembar kerja) yang *powerful* dan mudah digunakan. Hampir semua orang yang bekerja dengan angka memiliki kemungkinan menggunakan Excel atau aplikasi spreadsheet lain (seperti Lotus 1-2-3) dalam satu bentuk atau lainnya. Excel dapat digunakan untuk membuat dan memformat workbook untuk menganalisis data dan membuat lebih banyak informasi dalam pengambilan keputusan. Secara khusus, Excel dapat digunakan untuk melacak data, membangun model untuk menganalisis data, menulis rumus untuk melakukan perhitungan pada data tersebut, pivot data dalam berbagai cara, dan menyajikan data dalam berbagai grafik agar terlihat profesional.

Microsoft Office Excel 2010 adalah versi ke empat belas dari program spreadsheet Microsoft. Sebuah spreadsheet pada dasarnya adalah sebuah jaringan yang fleksibel besar yang digunakan untuk menyimpan informasi, biasanya numerik. Jaringan tersebut terdiri dari baris horizontal dan kolom vertikal. Lembar kerja Microsoft Excel terdiri dari 1.048.576 baris, yang digambarkan dengan nomor 1 hingga 1.048.576, dan 16.384 kolom yang digambarkan dengan huruf A hingga XFD. Setiap titik pertemuan antara kolom dengan baris disebut dengan istilah sel (cell), yang masing-masing dapat diisi dengan data.



Gambar 6.1. Baris (row), kolom (column) dan sel (cell)

	A	B	C	D	Columns
1		Q1	Q2	Q3	
2	Product1	5000	2000	3000	
3	Product2	600	550	600	
4	Product3	4000	2000	1000	
					Rows

Cells

Sebenarnya, Excel 2010 (dan Aplikasi Microsoft Office 2010 lainnya) adalah versi ketiga belas dari *office suite*. Namun, kode nama Office 2010 itu (Office 13) digantikan dengan Office 14 karena terdapat angka 13!

## B. Membuka Excel

Microsoft Office Excel dapat dibuka dengan menggunakan beberapa cara yang berbeda. Jika icon Microsoft Excel terdapat pada Desktop, dapat dibuka dengan menggunakan dobel klik pada icon tersebut untuk membuka layar Excel

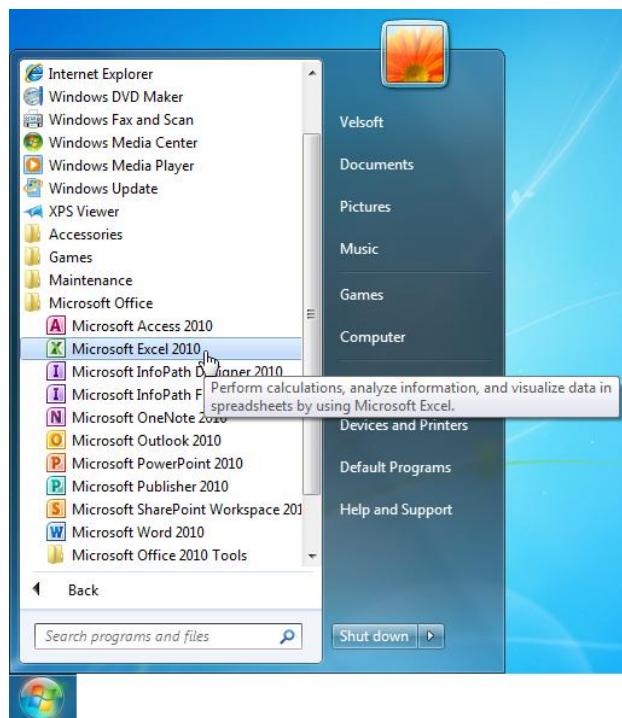
Gambar 6.2. Icon Excel 2010



Dapat juga membuka Excel dengan cara Klik Start → All Programs → Microsoft Office → Microsoft Excel 2010:

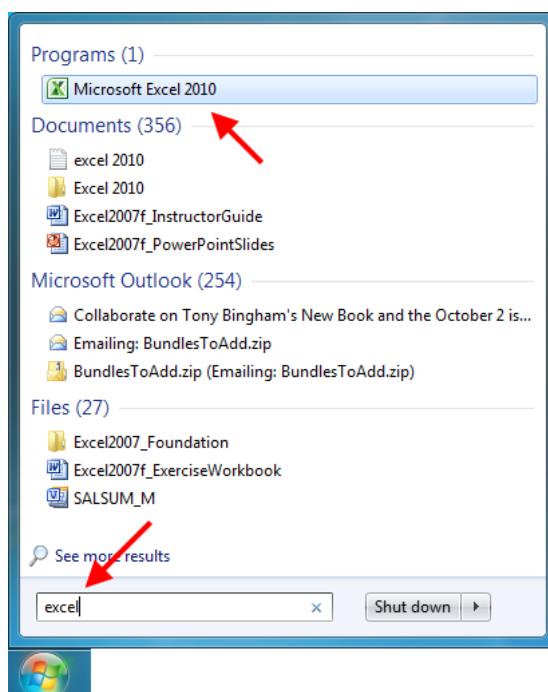


Gambar 6.3. Membuka Excel dari Tombol Start Windows



Jika lebih terbiasa menggunakan *keyboard* dibandingkan dengan *mouse*, dapat membuka Ecel dengan cara menekan tombol windows dan mengetikkan excel. Windows akan mencari file/program/lokasi dengan 'excel' sebagai bagian dari namanya. Program excel yang sebenarnya akan tampil paling atas pada list (di *highlight* dengan warna biru), sehingga dapat langsung tekan tombol Enter untuk membukanya.

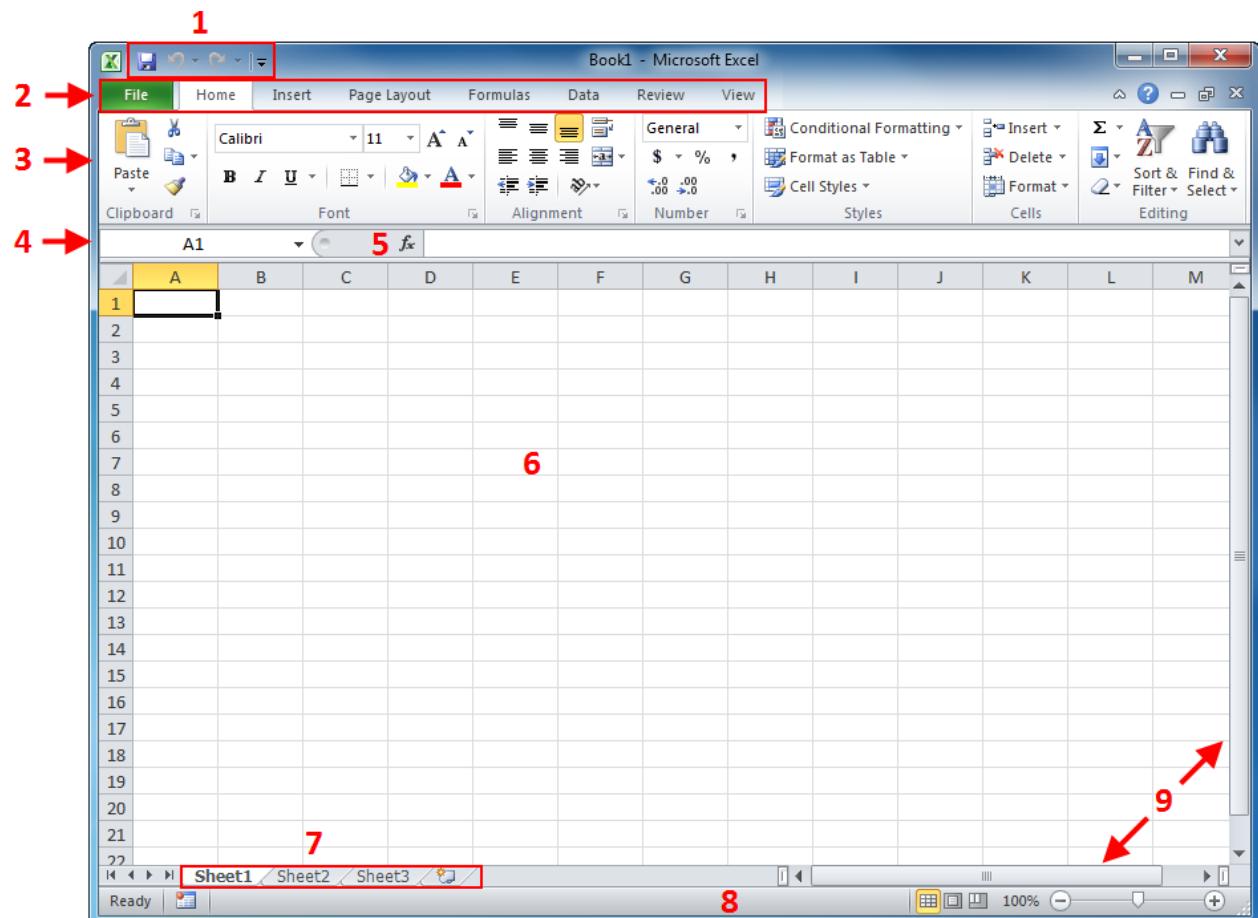
Gambar 6.4. Membuka excel dengan pencarian



### C. Mengenal Jendela Excel 2010

Ketika Excel telah terbuka, akan terlihat tampilan seperti pada gambar 6.5. Ini adalah antarmuka pengguna excel. Berikut ini akan dijelaskan mengenai beberapa bagian dari antarmuka excel dan bagaimana berinteraksi dengan antarmuka tersebut.

Gambar 6.5. Antarmuka Excel 2010



#### 1. Quick Access Toolbar

Seperti namanya, Quick Access Toolbar memberikan akses cepat ke perintah yang sering digunakan. Toolbar ini benar-benar disesuaikan dan dapat diposisikan di atas atau di bawah Command Ribbon.

#### 2. Tabs

Group dari kumpulan perintah dikelompokkan dibawah nama tabs. Tab tersebut akan terbuka jika di klik pada nama tab nya. Jika pengguna sudah familiar dengan excel, tab kurang lebih hampir sama dengan antarmuka yang digunakan pada cersi sebelumnya.

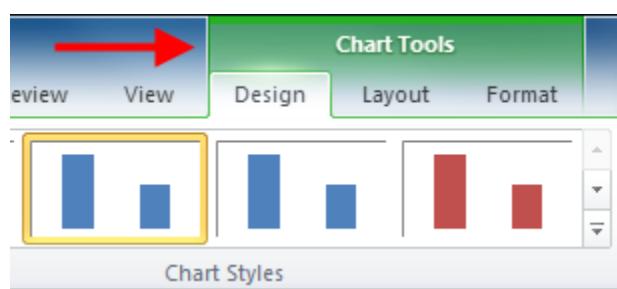
#### 3. Ribbon Command



Ribbon Command adalah perintah-perintah yang ada di bawah tabs. Jika pengguna mengklik tab yang berbeda, pengguna akan melihat perubahan perintah. Perlu diperhatikan bahwa mungkin beberapa perintah berwarna abu-abu. Hal ini terjadi karena perintah-perintah tersebut hanya dapat digunakan dalam situasi tertentu.

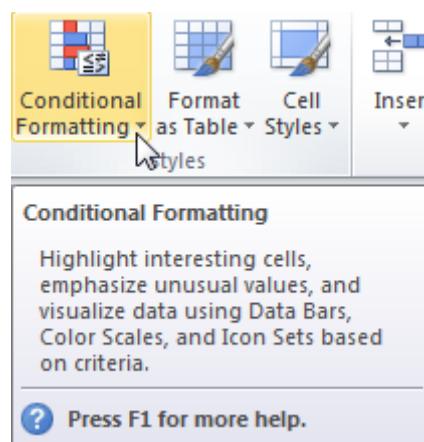
Excel 2010 juga memiliki fitur tabs kontekstual. Ini adalah tab khusus yang akan muncul ketika pengguna bekerja dengan objek tertentu atau bekerja dengan suatu kelompok informasi. Sebagai contoh, ketika pengguna memilih grafik batang (bar) yang didasarkan pada suatu data, tiga tabs kontekstual akan muncul yang memberikan suatu alternatif perubahan jenis grafik.

Gambar 6.6. Tabs Kontekstual



Setelah kembali lagi ke pekerjaan awal, tab ini akan menghilang secara otomatis. Jika ingin melihat deskripsi singkat mengenai perintah pada *Ribbon Command*, pengguna dapat mengarahkan cursor *pointer mouse* di atas perintah tersebut. Hasilnya akan terlihat seperti gambar 6.7.

Gambar 6.7. Deskripsi singkat perintah di *Ribbon Command*



#### 4. Name Box

Setiap cell memiliki nama dalam format <ColumnRow>. Nama cell yang dipilih, yang disebut dengan cell aktif akan ditampilkan dalam kotak nama (*name box*). Pada gambar 6.5. dapat dilihat bahwa cell yang aktif adalah A1



## 5. Formula Bar

Formula bar memungkinkan pengguna untuk memasukkan data yang terdapat dalam cell. Data yang dimasukkan dapat berupa alfanumerik, gambar, simbol, atau (seperti namanya) formula.

## 6. Worksheet

Worksheet atau dapat disebut sebagai area kerja/lembar kerja. Lembar kerja adalah area yang diberikan oleh excel yang dapat digunakan pengguna untuk memulai pekerjaan di excel.

## 7. Workbook Tab

Setiap berkas Excel dapat disebut sebagai buku kerja. Buku kerja dapat berisi satu atau lebih lembar kerja, seperti sebuah buku besar akuntansi dapat berisi satu atau lebih halaman. Pengguna dapat mengklik pada tab ini untuk beralih dari lembar kerja satu ke yang lainnya.

## 8. Status Bar

*Status bar* akan menampilkan segala informasi yang dirasa perlu ketika pengguna sedang bekerja pada lembar kerja excel, seperti nomor halaman, hasil dari penjumlahan (sum), dan zoom.

## 9. Scroll bar

*Scroll bar* adalah alat bantu untuk menggulung layar. Scroll bar dapat digerakkan ke atas atau bawah, ke kiri atau kanan sesuai dengan keinginan pengguna.

Untuk memindahkan sel aktif, dapat digunakan tombol panah pada *keyboard* atau klik *mouse* di suatu tempat di wilayah lembar kerja. Sel yang aktif akan ditunjukkan pada *name box*, dan warna baris / kolom *header* akan terlihat berbeda dalam menampilkan lokasi sel aktif itu.

Sebagai contoh, jika diklik sel D4, *name box* dan kolom / baris *header* akan berubah untuk menunjukkan posisi sel aktif:

Gambar 6.8. Posisi cell aktif

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					



#### D. Menutup Excel

Jika dilihat pada sisi pojok kanan atas pada jendela Excel, akan terdapat dua tombol close seperti pada gambar 6.8.

Gambar 6.9. Tombol close



Tombol yang tunjukkan pada panah paling atas digunakan untuk menutup program. Tombol bawah digunakan untuk menutup file yang sedang terbuka, tapi aplikasi Excel akan tetap terbuka.

Menutup excel dan aplikasi lainnya juga dapat dilakukan dengan cara klik kanan icon excel yang terletak pada taskbar windows dan klik *close* pada list yang muncul.

Gambar 6.10. Close Window pada taskbar



#### E. Help pada Excel

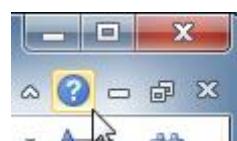
Sebelum masuk lebih jauh bekerja dengan Excel, mungkin merupakan ide yang baik jika belajar menggunakan fitur bantuan Excel. Hampir setiap orang yang bekerja dengan sebuah program dengan banyak fungsi dan pilihan, akan menemukan diri mereka membutuhkan bantuan di beberapa titik. Mungkin saja pengguna tahu persis apa yang ingin dilakukan, tetapi tidak tahu bagaimana melakukannya.

Pada bagian ini, akan dijelaskan bagaimana untuk mendapatkan bantuan dengan menggunakan file Help yang dapat berupa bantuan online dan offline. Dengan mengetahui penggunaan fitur ini, pengguna dapat mengakses informasi dan instruksi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan.

Berikut adalah tahapan penggunaan fitur Help pada Excel

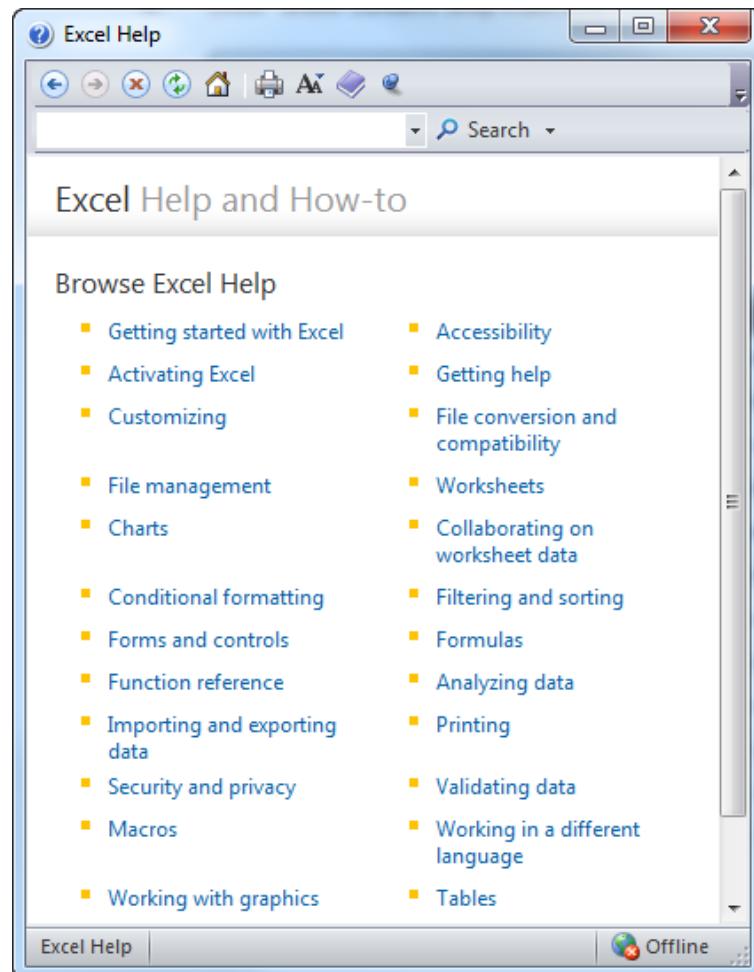
1. Klik ikon help pada pojok kanan atas Excel

Gambar 6.11. Ikon help pada excel



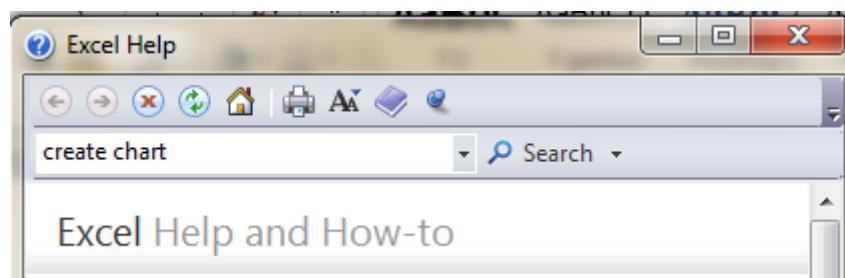
2. Setelah beberapa waktu jendela help akan tampil

Gambar 6.12. Jendela help pada excel



3. Klik pada *search box* yang terletak pada bagian atas jendela help dan ketikkan kata yang akan dicari, misalnya : 'create chart'

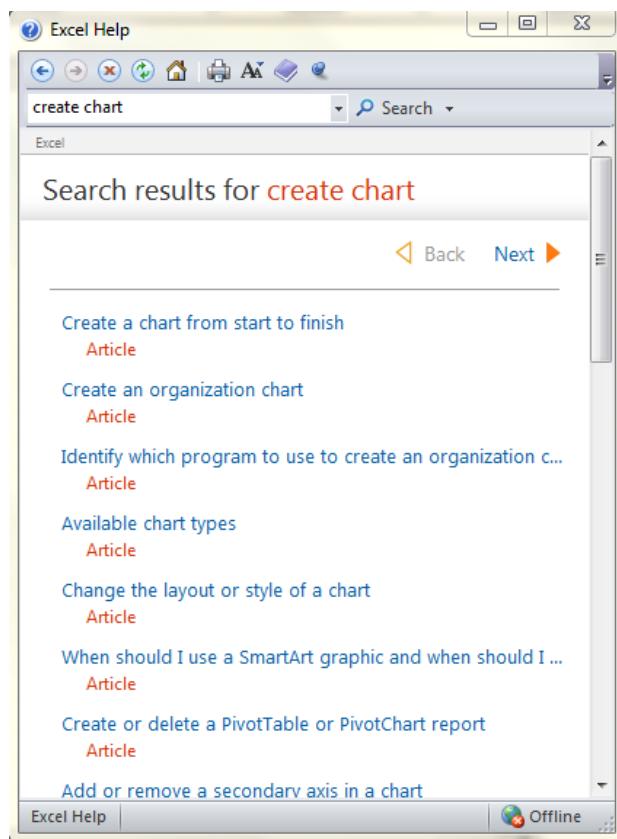
Gambar 6.13. Search Box pada help



4. Setelah beberapa waktu, beberapa hasil pencarian akan muncul.

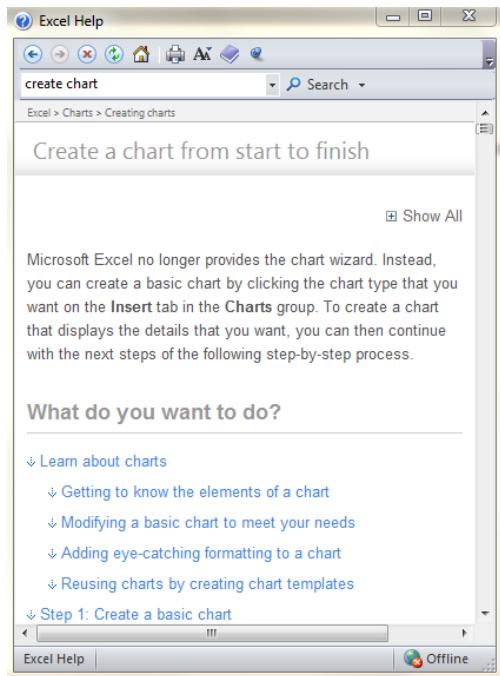


Gambar 6.14. Hasil pencarian ‘create chart’ pada search box



5. Klik salah satu dari hasil tersebut yang cocok dengan subjek yang dicari

Gambar 6.15. Setelah memilih ‘create chart from start to finish’



6. Tutup jendela help setelah selesai digunakan.



## F. Memindahkan Penunjuk Sel (Pointer)

Pemindahan pointer pada excel sangat lazim dilakukan karena sangat lebarnya lembar kerja (*worksheet*) yang dimiliki excel dan sempitnya worksheet yang dapat ditampilkan di layar monitor. Karena hal tersebut, sangat penting untuk mengetahui bagaimana caranya untuk memindahkan sel pada worksheet secara efisien. Cara yang lazim dilakukan adalah dengan menggunakan *mouse* dan *keyboard*. Jika yang digunakan adalah *mouse*, maka hal yang sering digunakan adalah dengan mengklik pada *scroll bar* atas – bawah atau kiri – kanan. Jika yang digunakan adalah *keyboard*, maka beberapa *shortcut keyboard* yang digunakan untuk memindahkan sel akan diperlihatkan pada tabel 6.1.

Tabel 6.1. *Shortcut Keyboard* untuk menggerakkan pointer

Instruksi	Tujuan
<b>PgUp</b>	menggulung naskah ke baris paling atas layar monitor.
<b>PgDn</b>	menggulung naskah ke baris paling bawah layar monitor
<b>Panah</b>	Pindah satu sel (ke kiri, kanan, atas, atau bawah)
<b>HOME</b>	memindahkan pointer ke kolom A pada baris yang sama
<b>END+PANAH</b>	memindahkan pointer ke sel yang berisi data.
<b>CTRL+PANAH KE KIRI</b>	memindahkan pointer ke sel sebelah kiri yang berisi data.
<b>CTRL+PANAH KE KANAN</b>	memindahkan pointer ke sel sebelah kanan yang berisi data.
<b>CTRL+PANAH KE ATAS</b>	memindahkan pointer ke sel sebelah atas yang berisi data.
<b>CTRL+PANAH KE BAWAH</b>	memindahkan pointer ke sel sebelah bawah yang berisi data.
<b>CTRL+PgDown</b>	berpindah ke sheet berikutnya
<b>CTRL+PgUp</b>	berpindah ke sheet sebelumnya
<b>CTRL+HOME</b>	memindahkan pointer ke kolom A1.
<b>CTRL+END</b>	memindahkan pointer ke baris paling bawah naskah
<b>CTRL+F</b>	mencari kata tertentu pada lembar kerja
<b>CTRL+G</b>	memindahkan pointer ke sel tertentu.
<b>CTRL+H</b>	mengganti kata-kata tertentu pada lembar kerja
<b>CTRL+K</b>	menghubungkan dengan internet (hyperlink).
<b>TAB</b>	memindahkan satu sel ke kanan.
<b>SHIFT+ TAB</b>	memindahkan satu sel ke kiri.
<b>ALT +TAB</b>	berpindah ke jendela windows lain yang telah dibuka



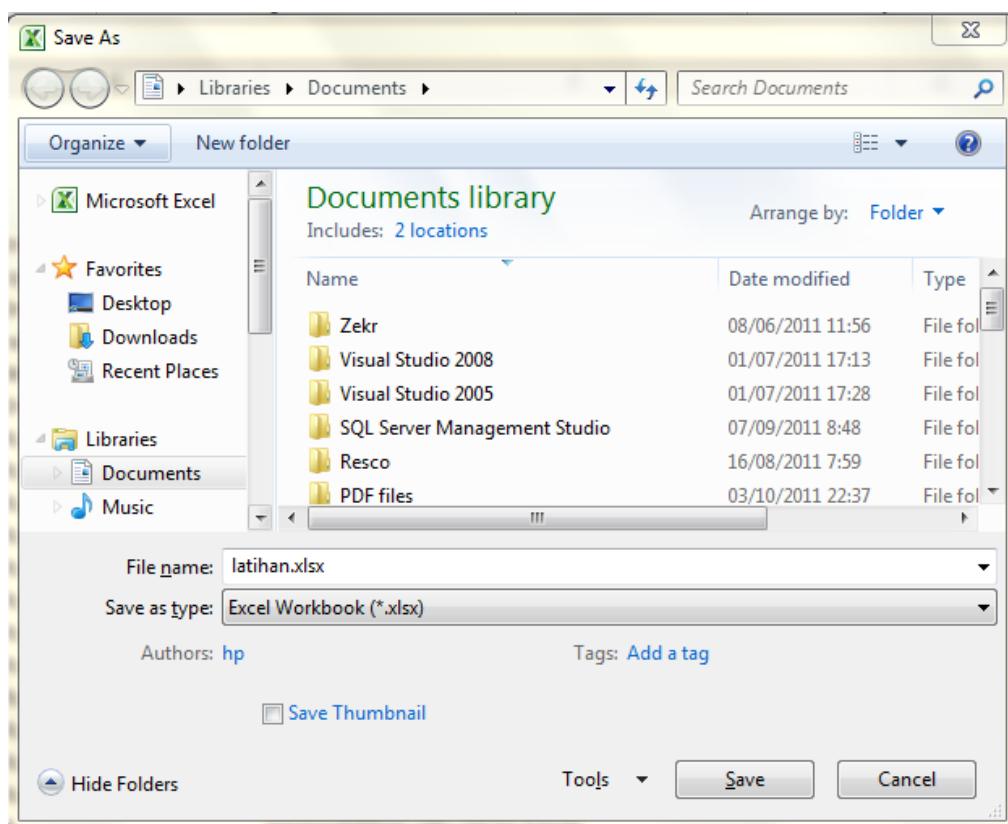
## G. Memasukkan dan Mengedit Data

Segala sesuatu yang dituliskan ke dalam Excel dapat disebut data. Data dapat berupa angka, teks, simbol, tanggal atau waktu. Data berupa angka, secara otomatis akan ditempatkan rapat kanan. Data berupa teks, secara otomatis akan ditempatkan rapat kiri. Bila diketikkan angka tetapi didepannya diberi tanda apostrop ('), maka angka tersebut dianggap teks dan ditempatkan rapat kiri. Perbedaan data berupa angka dan data berupa teks harus dipahami karena hanya data berupa angka yang dapat dioperasikan menggunakan perhitungan matematik (tambah, kurang, bagi, kali, dan lainnya) oleh komputer.

### 1. Menyimpan dokumen

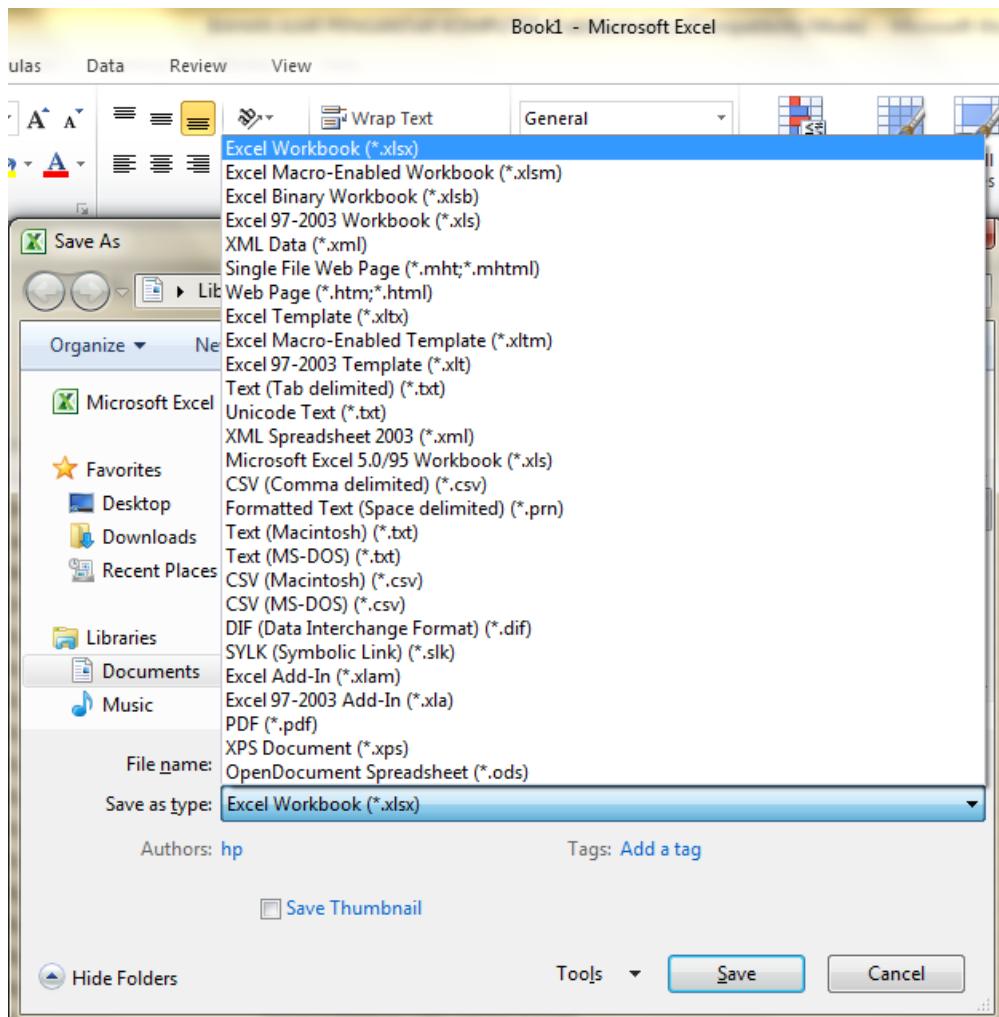
Penyimpanan dokumen pada excel dapat dilakukan dengan menggunakan perintah save as yang dapat diakses melalui menu file → save as. Setelah itu dapat diketikkan dengan nama file yang dikehendaki atau jika file tersebut adalah workbook yang baru dibuat, maka hanya diperlukan shorcut Ctrl + S untuk menyimpan file. Kedua cara ini akan menampilkan jendela save as seperti pada gambar 6.15.

Gambar 6.16. Jendela save as



Folder lokasi standar tempat penyimpanan file ini adalah *Document*, jadi apabila dibutuhkan, dapat dipilih juga lokasi media penyimpanan atau folder tempat penyimpanan yang diinginkan, seperti pada folder pribadi, flashdisk atau harddisk portable. Ada juga kemungkinan bahwa file yang disimpan akan digunakan pada excel untuk versi yang lama seperti excel 2007 atau excel 2003, maka fitur *save as type* pada jendela save as tersebut dapat digunakan untuk memilih versi sebelumnya dari excel.

Gambar 6.17. Jendela save as untuk menyimpan excel ke versi lama atau format lainnya



## 2. Menambah dan menghapus worksheet

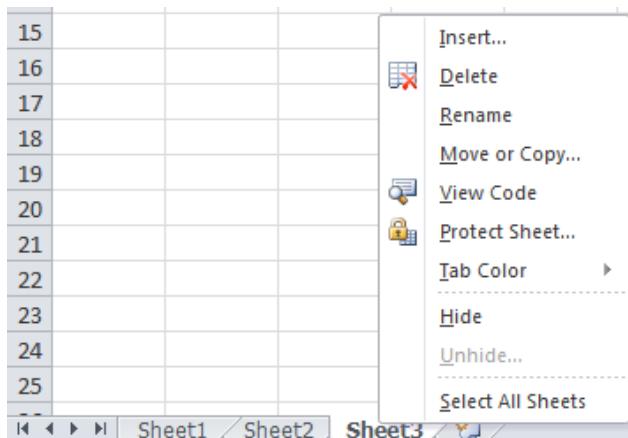
Jumlah worksheet / sheet disediakan excel pada saat pertama kali dibuka adalah 3. Jumlah ini dapat dikurangi atau ditambah sesuai dengan kebutuhan. Langkah mengurangi atau menambah sheet pada excel dapat dilakukan dengan cara:

### a. Mengurangi / menghapus sheet

Mengurangi atau menghapus sheet dengan mudah dapat dilakukan dengan mengklik kanan sheet yang akan dihapus, kemudian pilih delete pada windows popup.



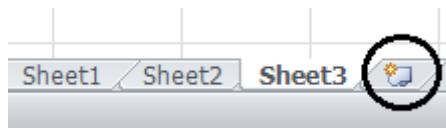
Gambar 6.18. Menghapus sheet



b. Menambah sheet

Untuk menambah sheet, excel telah menyediakan tombol *insert sheet* di urutan paling akhir penunjuk sheet yang terletak pada bagian bawah jendela excel atau dapat dilakukan dengan menggunakan *shortcut* dengan menekan Shift + F11 pada keyboard.

Gambar 6.19. Menambah sheet



1. Memasukkan data

Seperi yang telah disampaikan pada awal subbab ini bahwa data yang dapat dimasukkan pada excel dapat berupa text, angka, simbol, tanggal atau waktu, alamat cell dan data lainnya. Data dimasukkan dengan cara langsung diketikkan pada lembar kerja excel.

Perlakuan terhadap data pun berbeda-beda, seperti jika digunakan untuk perhitungan, maka data yang dimasukkan berupa angka dan jika ada text yang dimasukkan bersamaan dengan angka, maka cell tersebut memiliki jenis data text. Apabila yang dimasukkan adalah simbol operasi matematis, seperti = (sama dengan), + (plus), dan – (minus), maka cell tersebut dapat diarahkan ke cell yang lain untuk mengambil alamat cell atau diketikkan langsung alamat cell nya untuk mengambil value/isi dari cell yang dimaksud, atau juga dapat difungsikan sebagai operasi matematika dengan menyertakan angka, simbol matematis lainnya ataupun fungsi yang terdapat di excel.

Cara memasukkan data dapat dilihat pada gambar 6.19, dimana terdapat data berupa text, angka dan operasi matematis yang menggunakan alamat cell (sebenarnya pada tampilan standar excel akan diperlihatkan hasil dari operasi matematis tersebut)



Gambar 6.20. Contoh data sebenarnya yang dimasukkan di excel

	A	B	C	D
1	Nama	Nilai #1	Nilai #2	Rata-rata
2	Andi	67	95	= (B2+C2)/2
3	Agus	88	76	= (B3+C3)/2
4	Budi	72	78	= (B4+C4)/2
5	Iwan	80	84	= (B5+C5)/2
6				

Gambar 6.21. Contoh data yang ditampilkan di excel \*

	A	B	C	D	E
1	Nama	Nilai #1	Nilai #2	Rata-rata	
2	Andi	67	95	81	
3	Agus	88	76	82	
4	Budi	72	78	75	
5	Iwan	80	84	82	
6					

\*) data yang ditampilkan oleh excel adalah hasil dari proses operasi matematisnya

### 3. Mengedit data

Data yang sudah diketikkan pada cell dapat diperbaiki dengan salah satu dari beberapa cara berikut:

- Arahkan pointer ke cell yang akan di edit → klik Formula Bar → perbaiki data → akhiri dengan Enter.
- Arahkan pointer ke cell yang akan di edit → tekan tombol F2 → perbaiki data → akhiri dengan Enter.
- Double klik pada cell yang akan di edit → perbaiki data → akhiri dengan Enter.
- Bila perbaikan yang diinginkan adalah mengganti semua data pada sel, caranya adalah: Arahkan pointer ke cell yang akan di edit → ketik data baru → akhiri dengan Enter.

Maka data lama akan hilang tertimpa data baru.

### 4. Mengandakan / Copy – Paste

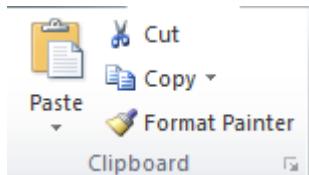
Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melakukan proses pengandaan data ini, yaitu:



- a. Menggunakan ikon copy dan *paste*.

Arahkan pointer ke cell yang akan di copy → klik ikon COPY → arahkan pointer ke cell tempat dimana data akan digandakan → klik ikon *PASTE*

Gambar 6.22. Ikon COPY dan *PASTE*



- b. Menggunakan *keyboard shortcut*

Arahkan pointer ke cell yang akan di copy → Tekan tombol Ctrl + C → arahkan pointer ke cell tempat dimana data akan digandakan → Tekan Tombol Ctrl + V

## 5. Memindahkan data / *Cut – Paste*

Selain dapat digandakan, data juga dapat dipindahkan ke tempat tertentu pada lembar kerja. Proses pemindahan data dapat dilakukan dengan menggunakan *mouse* dan *keyboard*. Pada pembahasan ini akan diulas mengenai cara pemindahan data menggunakan *keyboard*, yaitu:

- a. Menggunakan ikon *cut* dan *paste*

Arahkan pointer ke cell yang akan dipindahkan → klik ikon CUT → arahkan pointer ke cell tempat dimana data akan pindahkan → klik ikon *PASTE*

Gambar ikon yang dimaksud juga terdapat pada gambar 6.21.

- b. Menggunakan *keyboard shorcuit*

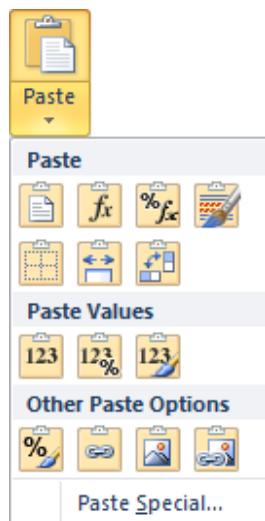
Arahkan pointer ke cell yang akan dipindahkan → Tekan tombol Ctrl + X → arahkan pointer ke cell tempat dimana data akan dipindahkan → Tekan Tombol Ctrl + V

## 6. Opsi Perintah *PASTE*

Fitur *paste* digunakan untuk mengambil item yang paling terakhir yang telah dikirim ke clipboard yang dilakukan melalui perintah *Copy* dan *Cut*. Suatu cell/sekumpulan cell atau suatu objek yang telah di *copy* atau *cut* kemudian dapat di *paste* menggunakan opsi tertentu untuk dipindahkan atau digandakan. Panah ke bawah pada ikon *Paste* akan memunculkan menu *dropdown* yang berisikan beberapa opsi *Paste*. Gambar ikon *Paste* dapat dilihat pada gambar 6.21.



Gambar 6.23. Menu Dropdown pada Paste



Penjelasan singkat mengenai opsi ikon pada tombol *paste* pada gambar 6.22 dapat dilihat pada tabel 6.2.

Tabel 6.2. Penjelasan Opsi *Paste*

Gambar Ikon	Keterangan Ikon
	<b>Paste:</b> akan menggandakan isi (content) dari cell dan formatnya (formatting)
	<b>Formulas:</b> akan melakukan <i>paste</i> hanya formulanya saja, tidak termasuk format cell
	<b>Formulas and Format Number:</b> akan melakukan <i>paste</i> isi dari cell dan number formatting
	<b>Keep Source Formatting:</b> akan melakukan <i>paste</i> isi dari cell, number formatting, dan format cell
	<b>No Borders:</b> akan melakukan <i>paste</i> isi dari cell dan formatting tanpa border (garis batas)
	<b>Keep Source Column Widths:</b> akan melakukan <i>paste</i> isi dari cell, formatting dan lebar cell nya.
	<b>Transpose:</b> akan melakukan <i>paste</i> dari sekumpulan cell horizontal menjadi sekumpulan cell vertikal atau kebalikannya.

Tabel 6.3. Penjelasan Opsi *Paste Value*

Gambar Ikon	Keterangan Ikon
	<b>Paste Values:</b> akan melakukan <i>paste</i> isi/value dari suatu cell yang diperoleh dari formula / rumus pada suatu cell
	<b>Paste values and number formats:</b> akan melakukan <i>paste</i> isi/value dari suatu cell yang diperoleh dari formula / rumus pada suatu cell, sekaligus format angkanya
	<b>Values and Source Formatting:</b> akan melakukan <i>paste</i> isi/value dari suatu cell yang diperoleh dari formula / rumus pada suatu cell, sekaligus format angkanya dan format cell nya.



Tabel 6.4. Penjelasan Opsi Paste Lainnya

Gambar Ikon	Keterangan Ikon
	<b>Formatting:</b> akan melakukan <i>paste</i> hanya format yang berasal dari cell sumbernya, bukan isinya (Format Painter)
	<b>Paste Link:</b> akan menghubungkan cell baru dengan yang lama bahwa setiap ada perubahan pada data lama akan tampil juga disini
	<b>Paste Picture:</b> akan membuat gambar yang mengambang berdasarkan cell yang di copy
	<b>Paste Linked Picture:</b> akan membuat gambar yang mengambang berdasarkan cell yang di copy dimana terkait dengan data aslinya, jadi perubahan yang terjadi pada data aslinya akan tercermin dalam gambar

## H. Penggunaan Fungsi – Fungsi

Excel memiliki banyak sekali fungsi yang dapat digunakan, diantaranya adalah fungsi yang terkait dengan text, aritmatika, statistika, logika dan masih banyak fungsi lainnya. Diantara fungsi – fungsi tersebut, akan dibahas beberapa fungsi.

### 1. Fungsi Text

#### a. Change case

- Merubah ke huruf kecil (LOWER)

Sintaks: LOWER (*text*)

Teks adalah teks yang ingin Anda dikonversi ke huruf kecil. LOWER tidak mengubah karakter dalam teks yang bukan huruf.

Contoh:

Gambar 6.24. Contoh Untuk Fungsi Teks

	A	B
1	Hujan di Bogor	
2		123

=LOWER("E. E. Cummings")	e. e. cummings
=LOWER(A1)	hujan di bogor
=LOWER("Training@STAN.AC.ID")	training@stan.ac.id

- Merubah huruf pertama dari setiap kata menjadi huruf kapital (PROPER)

Sintaks: PROPER (*teks*)



Teks adalah teks tertutup dalam tanda kutip, formula dengan hasil teks, atau referensi ke sebuah sel yang berisi teks yang ingin huruf pertama dari setiap kata menjadi huruf kapital

Contoh:

= PROPER ("ini adalah judul")	Ini Adalah Judul
= PROPER (A1)	Hujan Di Bogor
= PROPER ("76BudGet")	76Budget

3) Merubah ke huruf besar (UPPER)

Sintaks: UPPER (*teks*)

Teks adalah teks yang ingin dikonversi ke huruf besar. Teks dapat berupa referensi cell atau string teks.

Contoh:

= UPPER ("total")	TOTAL
= UPPER (A1)	HUJAN DI BOGOR
= UPPER ("excel")	EXCEL

b. Mengambil sebagian teks

1) LEFT : Mengambil sebagian teks dimulai dari sisi kiri teks

Sintaks: LEFT (*text, jml\_char*)

Teks adalah string teks yang berisi karakter yang ingin di ekstrak

jml\_char adalah jumlah karakter yang diinginkan. Karakter yang ingin di ekstrak harus lebih besar atau sama dengan nol. Jika jml\_char adalah lebih banyak dari panjangnya teks, maka akan ditampilkan semua teks, jika jml\_char diabaikan, maka diasumsikan itu adalah 1

= LEFT ("Harga Jual", 5)	Harga
= LEFT (A1)	H
= LEFT (A1, 5)	Hujan

2) MID : Mengambil jumlah tertentu dari string teks

Sintaks: MID (*text,start\_num, jml\_char*)

Teks adalah string teks yang berisi karakter yang ingin di ekstrak

Start\_num adalah posisi karakter pertama yang ingin di ekstrak dalam teks. Karakter pertama dari teks tersebut adalah karakter ke-1 dan seterusnya. Jika start\_num lebih besar dari panjangnya teks, MID akan memunculkan "" (teks



kosong). Jika start\_num lebih kecil dari 1, maka MID akan menampilkan #Value! error value.

**Jml\_char** adalah jumlah karakter yang dinginkan. Jika jml\_char negatif, maka MID akan menampilkan #Value! error value.

Contoh:

= MID ("Bintaro Jaya", 1,7)	Bintaro
= MID (A1, 7,2)	Di
= MID ("1234", 5,5)	(Teks kosong)

- 3) RIGHT : Mengambil sebagian dari teks, dimulai dari sisi kanan teks

Sintaks: RIGHT (*text, jml\_char*)

**Teks** adalah string teks yang berisi karakter yang ingin di ekstrak

**jml\_char** adalah jumlah karakter yang diinginkan. Karakter yang ingin di ekstrak harus lebih besar atau sama dengan nol. Jika jml\_char adalah lebih banyak dari panjangnya teks, maka akan ditampilkan semua teks, jika jml\_char diabaikan, maka diasumsikan itu adalah 1

=RIGHT("Sale Price",5)	Price
=RIGHT("Stock Number")	r
=RIGHT(A1,5)	Bogor

## 2. Fungsi Aritmatika Dasar

Fungsi Aritmetika dasar meliputi perkalian, pembagian, penambahan, pengurangan dan proses perhitungan lainnya.

**Penambahan** : Rumus =bil1+bil2+bil3

**Pengurangan** : Rumus =bil1-bil2-bil3

**Perkalian** : Rumus =bil1\*bil2\*bil3

**Pembagian** : Rumus =bil1/bil2/bil3

**Gabungan** : Rumus =(bil1+bil2)-bil3  
=Bil3/(bil2-bil1)  
=(bil2-bil)\*bil3  
=(bil2+bil3)/bil1

Gambar 6.25. Contoh operasi aritmetika dasar

2	Bil 1 (X)	Bil 2 (Y)	Bil 3 (Z)	Pertambahan	Pengurangan	Perkalian	Pembagian	Gabungan
3	3	4	50	=A3+B3+C3				
4	4	12	70					
5	2	70	85					
6	23	86	65					
7								



### 3. Mengenal Cell Absolut

Penyalinan secara horizontal dan vertikal supaya alamat kolom dan baris tidak berubah yang menjadi terkunci.

Tombol Absolut adalah F4 atau secara manual menggunakan lambang \$

Contoh penggunaan Fungsi Absolut:

Gambar 6.26. Contoh Cell Absolut

	A	B	C	D
1	Harga Spare Part Computer			
2	Tanggal	12 Juni 2004		
3	1\$ =	Rp 8.500		
4				
5	No	Nama Barang	Harga Dollar	Harga Rupiah
6	1	Monitor	56	=C6*\$B\$3
7	2	Hardisk	34	Rp -
8	3	Mouse	2	#VALUE!
9	4	Keyboard	4	#VALUE!
10	5	Speaker	5	#VALUE!
11				
12				

### 4. Fungsi Statistika Dasar

Fungsi statistika pada excel sangat banyak, Berikut adalah beberapa fungsi statistika di excel yang sering digunakan

Sum (Jumlah Total) : SUM(range)

Average (Rata-rata) : AVERAGE(range)

Max (Nilai Terbesar) : MAX(range)

Min (Nilai Terkecil) : MIN(range)

Count(Jumlah Data) : COUNT(range)

. Gambar 6.27. Contoh soal dengan menggunakan fungsi statistika dasar

	A	B	C	D	E	F
1	Daftar Nila Matematika					
2						
3	Nama	Nilai				
4	Andi	55				
5	Fina	80				
6	Bimo	84				
7	Bambang	70				
8	Susi	43				
9	Santi	75				
10	Ranti	80				
11	Agus	50				
12	Galuh	90				
13						
14	Total	=SUM(B4:B12)	9R x 1C			
15	Terkecil	SUM(number1; [number2]; ...)				
16	Terbesar					
17	Rata-rata					
18	Jumlah Siswa					
19						
20						



## 5. Fungsi Logika

Fungsi logika ini biasanya digunakan untuk menguji nilai benar atau nilai salah satu atau beberapa kondisi. Contoh

And : bernilai benar, jika semua kondisi terpenuhi (benar)

Or : bernilai benar, jika salah satu terpenuhi (benar)

Not : bernilai benar, jika kondisi tidak terpenuhi (salah)

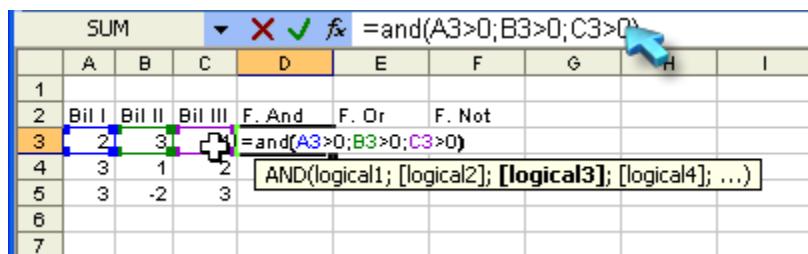
Operator yang sering digunakan :

= : sama dengan

< : lebih kecil

> : lebih besar

Gambar 6.28. Contoh soal dengan menggunakan fungsi logika



SUM									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Bil I	Bil II	Bil III	F. And	F. Or	F. Not			
3	2	3	4	=and(A3>0;B3>0;C3>0)					
4	3	1	2		AND(logical1; [logical2]; [logical3]; [logical4]; ...)				
5	3	-2	3						
6									
7									

## 6. Fungsi IF

Dalam melakukan perhitungan, seringkali ditemukan adanya beberapa pilihan yang harus ditentukan. Sebagai contoh, dari nilai mahasiswa akan ditentukan apakah mahasiswa tersebut lulus atau tidak, dan jika lulus apakah predikat dari nilainya tersebut. Dalam menangani hal ini telah disediakan fungsi untuk percabangan, yaitu dengan menggunakan fungsi IF. Sebagai contoh dalam menampilkan status kelulusan mahasiswa dengan melihat nilai ujian yang sudah dijalannya seperti pada gambar 6.27.

Gambar 6.29. Contoh soal menggunakan fungsi IF

	A	B	C	D
1				
2	No	Nama Mahasiswa	Nilai Ujian	Status
3	1	Herry Sutarma	56	
4	2	Denny Nurdiansyah	78	
5	3	Sigit Darmaji	50	
6	4	Susan	56	
7	5	Tina Tilana	86	



Ketentuannya adalah untuk mendapatkan status "LULUS" mahasiswa harus mempunyai nilai lebih besar dari 50, sehingga jika nilainya kurang atau sama dengan 50 maka akan diberi status "TIDAK LULUS".

Untuk menangani kasus seperti ini dapat digunakan fungsi IF. Untuk lebih jelasnya berikut beberapa paparan tentang penggunaan fungsi IF.

Sintaks : **IF(logical\_test;value\_if\_true;value\_if\_false)**

**Logical\_test** adalah setiap nilai atau ekspresi yang dapat dievaluasi ke *TRUE* (BENAR)

atau *FALSE* (SALAH). Sebagai contoh, A10 = 100 adalah ekspresi logis, jika nilai di sel A10 adalah sama dengan 100, ekspresi akan mengevaluasi ke *TRUE*. Jika tidak, ekspresi mengevaluasi ke *FALSE*. Argumen ini dapat menggunakan semua operator perhitungan perbandingan.

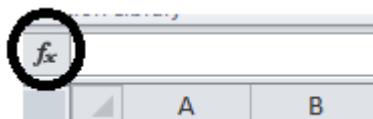
**Value\_if\_true** adalah nilai yang dikembalikan jika *logical\_test* adalah *TRUE*. Misalnya, jika argumen ini adalah string teks "Lulus" dan argumen *logical\_test* mengevaluasi *TRUE*, maka fungsi IF menampilkan teks "Lulus". Jika *logical\_test* adalah *TRUE* dan *value\_if\_true* kosong, argumen ini akan dituliskan angka 0 (nol). Untuk menampilkan kata *TRUE*, gunakan nilai logis *TRUE* untuk argumen ini. *Value\_if\_true* dapat berisikan rumus lain.

**Value\_if\_false** adalah nilai yang dikembalikan jika *logical\_test* adalah *FALSE*. Misalnya, jika argumen ini adalah string teks "Tidak Lulus" dan argumen *logical\_test* mengevaluasi ke *FALSE*, maka fungsi IF menampilkan teks "Tidak Lulus". Jika *logical\_test* adalah *FALSE* dan *value\_if\_false* dihilangkan, (yaitu, setelah *value\_if\_true*, tidak ada koma), maka nilai logis akan dituliskan *FALSE*. Jika *logical\_test* adalah *FALSE* dan *value\_if\_false* kosong (yaitu, setelah *value\_if\_true*, ada koma diikuti dengan kurung tutup), maka akan dituliskan angka 0 (nol). *Value\_if\_false* dapat berisikan rumus lain.

Langkah-langkah untuk menyelesaiannya melalui function wizard adalah sebagai berikut :

- Klik pada sel D3.
- Klik insert Function, seperti pada gambar 6.28.

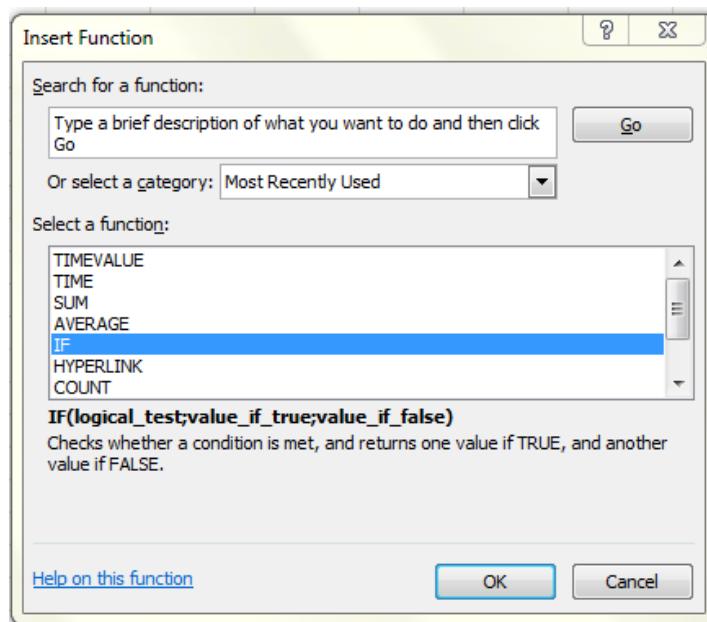
Gambar 6.30. Gambar insert function



- Pilih fungsi IF, maka akan muncul jendela seperti pada gambar 6.29

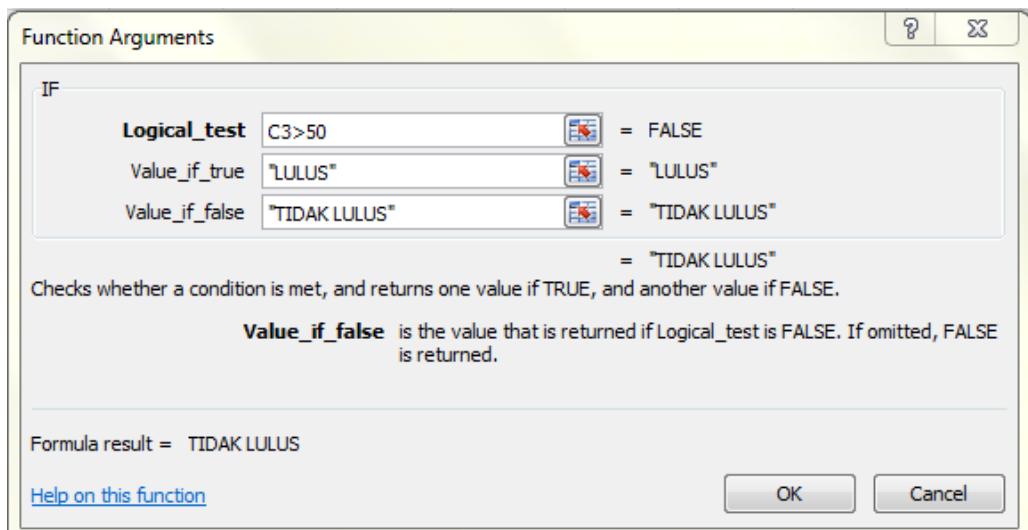


Gambar 6.31. Jendela Insert Function



- d. Akan muncul jendela Funtion IF, kemudian klik *Function Argument* untuk Logical\_test, arahkan ke C3 kemudian tambahkan dengan “>50” (lebih besar dari 50), menjadi “C3>50”. Pada Value\_if\_true ketikkan “LULUS” dan pada Value\_if\_false ketikkan “TIDAK LULUS”. Hasil dari proses tersebut dapat dilihat seperti pada gambar 6.30

Gambar 6.32. Hasil Proses Penulisan Rumus IF menggunakan *Insert Function*



Maksud dari Logical\_test diisi dengan C3 > 50 adalah karena di sel C3 lah letak dari nilai yang akan dilakukan penyeleksian. Nilai C3>50 artinya jika data di cell C3 lebih besar dari 50 maka bernilai benar dan jika kurang dari 50 maka bernilai salah. Teks “LULUS” pada isian value\_if\_true artinya jika pada logical\_test bernilai benar maka teks ini yang akan dihasilkan/dikeluarkan. Teks “TIDAK LULUS” pada isian value\_if\_false,



yang artinya jika pada logical\_test bernilai salah maka teks ini yang akan dihasilkan/dikeluarkan.

Gambar 6.32. Gambar Hasil Penggunaan Fungsi IF

	A	B	C	D	E	F
1						
2	No	Nama Mahasiswa	Nilai Ujian	Status		
3	1	Herry Sutarma	56	LULUS		
4	2	Denny Nurdiansyah	78	LULUS		
5	3	Sigit Darmaji	50	TIDAK LULUS		
6	4	Susan	56	LULUS		
7	5	Tina Tilana	86	LULUS		

## 7. Fungsi IF dengan banyak percabangan

Istilah fungsi IF bercabang adalah kasus yang mempunyai banyak tingkat pengujian tes logika yang diselesaikan dengan fungsi IF. Sebagai contoh sebuah lembar kerja berisi data hasil ujian statistik, dengan ketentuan nilai seperti pada gambar 6.31.

Gambar 6.33. Contoh Ketentuan Nilai

Ketentuan :	
Nilai Ujian	Huruf
0 - 59	E
60 - 74	D
75 - 84	C
85 - 94	B
95 - 100	A

Untuk penyelesaian rumus dengan ketentuan seperti pada gambar 6.31, dapat dilihat pada gambar 6.32 pada kolom function.

Gambar 6.34. Penyelesaian Fungsi IF Bercabang

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	HASIL UJIAN PENGANTAR KOMPUTER						
3							
4	NPM	Nama	Nilai Angka	Nilai Huruf			
5	1021112	Andre	67	D			
6	1021113	Ceko	54	E			
7	1021114	Erick	88	B			
8	1021115	Roy	92	B			
9	1021116	Thomas	50	E			



Pada cell E5 dituliskan rumus :

=IF(D5<60;"E";IF(D5<75;"D";IF(D5<85;"C";IF(D5<95;"B";"A"))))

## 8. Fungsi COUNTIF

Kadangkala diperlukan sebuah informasi untuk menampilkan berapa jumlah data yang memenuhi kriteria tertentu, misalnya dalam sebuah daftar nilai ingin diketahui berapa orang yang mendapat nilai "A". Untuk itu telah disediakan sebuah fungsi yaitu COUNTIF

Sintaks : **COUNTIF(range,kriteria)**

**Range** adalah rentang cell dimana akan dihitung jumlah sel

**Kriteria** adalah kriteria dalam bentuk nomor, ekspresi, atau teks yang mendefinisikan sel-sel yang akan dihitung. Sebagai contoh, kriteria dapat dinyatakan sebagai 32, "32", "> 32", "apel".

Gambar 6.35. Contoh Soal COUNTIF

	A	B
1	Apples	32
2	Oranges	53
3	Peaches	75
4	Apples	86

Contoh rumus :

=COUNTIF(A1:A4,"apples")	2
=COUNTIF(B1:B4,>55")	2

## 9. Fungsi SUMIF

Fungsi SUMIF adalah fungsi yang bisa digunakan untuk menghitung total nilai dari beberapa sel atau sebuah range. Proses penjumlahan akan dilakukan berdasarkan kriteria tertentu, jika memenuhi kriteria akan dijumlahkan tetapi jika tidak memenuhi kriteria akan diabaikan.

Sintaks : **SUMIF(range,kriteria,sum\_range)**

**Range** adalah rentang sel yang akan dievaluasi.

**Kriteria** adalah kriteria dalam bentuk nomor, ekspresi, atau teks yang mendefinisikan sel-sel yang akan ditambahkan. Sebagai contoh, kriteria dapat dinyatakan sebagai 32, "32", "> 32", "apel".

**Sum\_range** adalah sel-sel yang sebenarnya untuk dijumlahkan. Sel-sel di sum\_range akan dijumlahkan hanya jika sel-sel yang berada dalam range sesuai dengan kriteria. Jika sum\_range dihilangkan, sel-sel dalam range akan dijumlahkan.



Gambar 6.36. Contoh SUMIF

	A	B
1	Value	Commission
2	\$100,000	\$5,000
3	\$200,000	\$15,000
4	\$300,000	\$21,000
5	\$400,000	\$28,000

=SUMIF(A2:A5,>250000",B2:B5)	\$49,000
=SUMIF(A2:A5,<250000",B2:B5)	\$20,000

## 10. Fungsi VLOOKUP dan HLOOKUP

Fungsi lookup merupakan fungsi bantuan references. Fungsi Vlookup dipakai untuk menghasilkan nilai pada tabel secara vertikal, sedangkan fungsi hlookup dipakai untuk menghasilkan nilai pada tabel secara horizontal

Sintaks : **VLOOKUP(lookup\_value,table\_array,col\_index\_num,range\_lookup)**

**HLOOKUP(lookup\_value,table\_array,col\_index\_num,range\_lookup)**

**Lookup\_value** adalah nilai yang dicari pada kolom (vlookup) atau baris (hlookup) pertama dari tabel array (tabel referensi)

**Table\_array** adalah tabel suatu text, angka atau nilai logical dimana data akan diambil.

Table\_array dapat berupa range tabel atau nama suatu range table.

**Col\_index\_num** adalah nomor/urutan kolom pada tabel referensi dimana data akan diambil

**Range\_lookup** adalah nilai logical. Untuk nilai yang mendekati sama dengan kolom/baris pertama pada table\_array diisi dengan TRUE atau dikosongkan sedangkan jika diisi dengan FALSE maka nilai yang dibandingkan adalah benar-benar sama.

Gambar 6.37. Contoh Vlookup dan Hlookup

### a. Sheet Daftar Gaji

SUM									=VLOOKUP(B6;GAJI;2)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Daftar Gaji Pegawai								
2									
3	Baga	Administrasi							
4	No	Gol	Nama Pegawai	Gaji-Gaji			Total Gaji	Pajak	Gaji Bersih
5				Gaji Pokok	Tunjangan	Transport			
6	1	1B	Betty La Fea	=VLOOKUP(B6;GAJI;2)					
7	2	1C	Rosalinda						
8	3	1A	Armando						
9	4	1A	Fernando Hose						
10	5	1B	Sartiyem						
11	6	1D	Tejo						
12	7	1B	Bambang						
13	8	1D	Wiji Tukul						
14									



### b. Sheet Referensi

Tabel Gaji				Tabel Potongan (Pajak)			
Gol	Gaji Pokok	Tunjangan	Transport	1A	1B	1C	1D
1A	125000	85000	100000	2%	3%	4%	5%
1B	150000	105000	100000				
1C	175000	125000	100000				
1D	200000	145000	100000				
7							

Tabel Referensi

Tabel 6.5. Rumus Contoh Vlookup dan Hlookup

=VLOOKUP(B6,Referensi!\$A\$3:\$D\$6,2)	Menghitung Gaji Pokok
=VLOOKUP(B6,Referensi!\$A\$3:\$D\$6,3)	Menghitung Tunjangan
=VLOOKUP(B6,Referensi!\$A\$3:\$D\$6,4)	Menghitung Transport
=SUM(D6:F6)	Menghitung Total Gaji
=HLOOKUP(B6,Referensi!\$F\$2:\$I\$3,2)*G6	Menghitung Pajak



## RANGKUMAN

- 1) Microsoft Office Excel dapat dibuka dengan menggunakan beberapa cara yang berbeda, yaitu double click pada desktop (jika terdapat *shortcut* Excel), melalui *search programs and files* dengan mengetikkan Excel dan tekan *Enter*, dan melalui Klik Start → All Programs → Microsoft Office → Microsoft Excel 2010:
- 2) Beberapa fungsi yang sering digunakan dalam perhitungan statistik adalah :

Sum (Jumlah Total)	: SUM(Range)
Average (Rata-rata)	: AVERAGE(range)
Max (Nilai Terbesar)	: MAX(range)
Min (Nilai Terkecil)	: MIN(range)
Count(Jumlah Data)	: COUNT(range)

## LATIHAN

Buatlah file excel baru, dan ketikkan tabel berikut:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5	NO	KODE	NAMA	MATERI	BIAYA	WAKTU	KELAS
6	1	A-P-050	HANDAYANI				
7	2	B-S-041	SOPIAN				
8	3	C-P-042	BOBBY				
9	4	D-S-170	TARYADI				
10	5	A-M-010	HENDRI				
11	6	B-M-151	BAMBANG				
12							
13		KODE	MATERI	BIAYA			
14		A	Microsoft Word	25000			
15		B	Microsoft Excel	35000			
16		C	Java	45000			
17		D	Visual Basic	50000			
18							

Isikan kolom Materi, Biaya, Waktu dan Kelas dengan ketentuan sebagai berikut:



- **Materi**

Didapat dengan membaca table anak yang terdapat pada Tabel Anak dengan kunci pembacaan, dengan melihat karakter pertamanya.

- **Biaya**

Didapat dengan membaca table anak yang terdapat pada Tabel Anak dengan kunci pembacaan Kode.

- **Waktu**

Didapat dengan ketentuan, jika karakter ke-3 dari Kode = “P” maka “Pagi”, jika “S” maka “Siang”, sedangkan jika “M” maka “Malam”.

- **Kelas**

Didapat dengan ketentuan, jika karakter ke-5 Kode=0 maka “Regular”, sedangkan jika 1 maka “Diploma”.



Tujuan Instruksional Khusus:

1. Siswa dapat mengetahui nama-nama dan fungsi bagian dari tampilan awal jendela word
2. Siswa dapat melakukan formatting terhadap dokumen word
3. Siswa dapat menggunakan shortcut yang terdapat pada word
- 4.

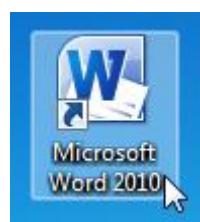
#### A. Definisi

Microsoft Word merupakan salah satu program aplikasi dari Microsoft Office yang berfungsi sebagai pengolah kata. Dengan menggunakan aplikasi ini dimungkinkan untuk membuat naskah-naskah dalam bentuk dokumen seperti laporan, karya tulis, surat menyurat, proposal dan sebagainya dengan menggunakan format dan tampilan yang menarik. Selain itu dimungkinkan pula untuk menyiapkan tabel, gambar, atau grafik pada naskah yang sedang dibuat dengan kemudahan-kemudahan yang disediakan oleh Microsoft Word.

#### B. Memulai Word

Microsoft Office Word dapat dibuka dengan menggunakan beberapa cara yang berbeda. Jika icon Microsoft Word terdapat pada Desktop, dapat dibuka dengan menggunakan dobel klik pada icon tersebut untuk membuka layar Excel

Gambar 7.1. Icon Word 2010



Dapat juga membuka Word dengan cara Klik Start → All Programs → Microsoft Office → Microsoft Word 2010:



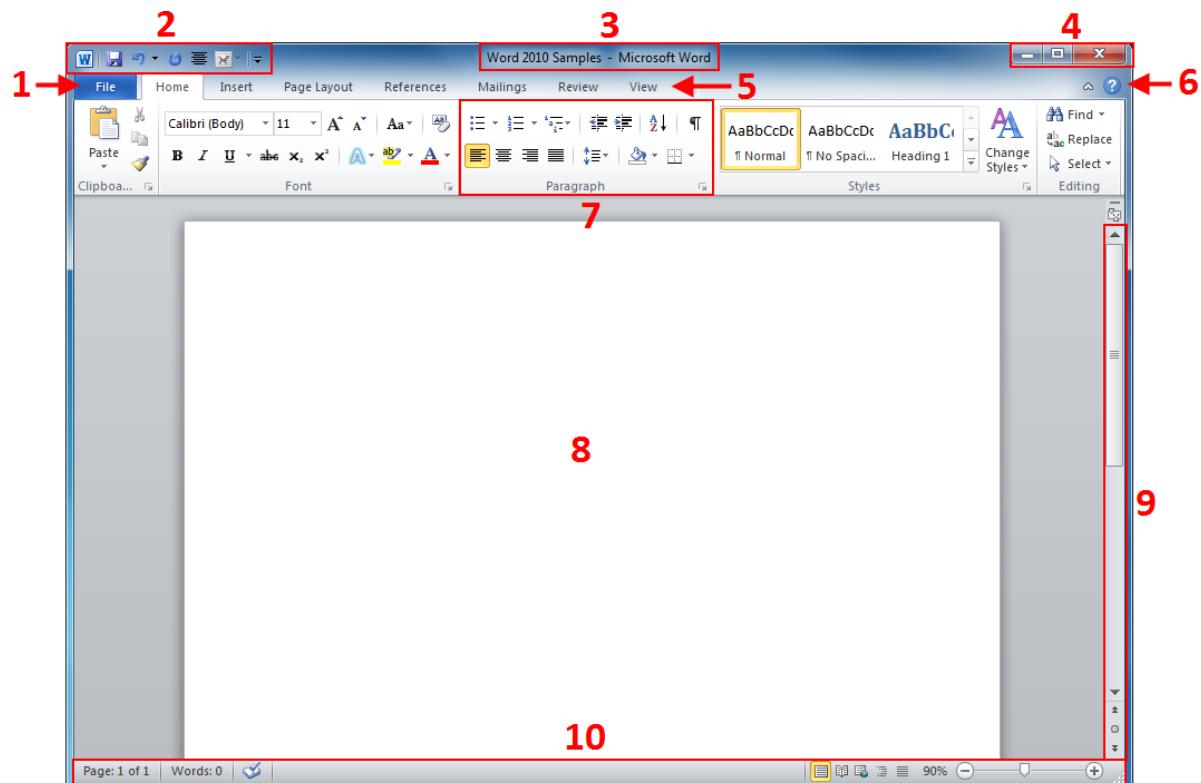
Gambar 7.2. Membuka Word dari Tombol Start Windows



### C. Mengenal Jendela Word 2010

Ketika Word telah terbuka, akan terlihat tampilan seperti pada gambar 7.3. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai gambar 7.3.

Gambar 7.3. Antarmuka Word 2010



## 1. File Menu (Backstage)

Klik tombol File untuk melihat menu Backstage. Pengguna dapat menyimpan, mencetak, atau berbagi file; memodifikasi pilihan Word, dan keluar dari program.

## 2. Quick Access Toolbar

Toolbar khusus ini menyediakan akses cepat ke perintah yang paling sering digunakan.

## 3. Title Bar

Nama dokumen akan muncul di sini, serta nama program.

## 4. Windows Controls

Dari kiri ke kanan, ini adalah Minimize, Maximize / Restore, dan Close.

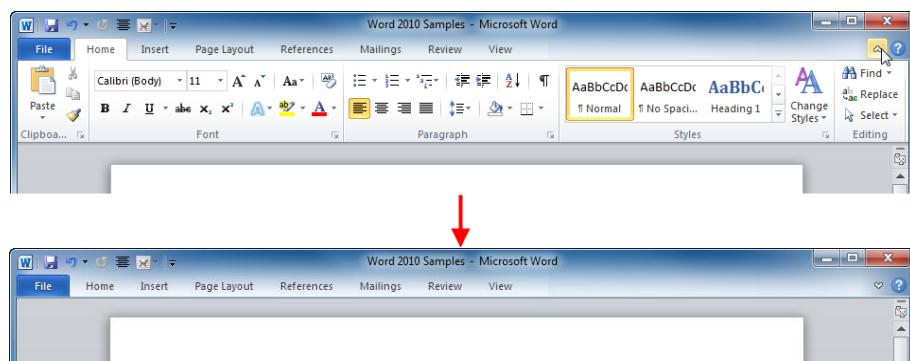
## 5. Tabs

Klik nama tab untuk melihat perintah khusus untuk nama tab tersebut. Misalnya, tab *Page Layout* memungkinkan Anda mengubah ukuran kertas, margin, pengaturan paragraf, dan banyak lagi. Area perintah di bawah tab dikenal sebagai **Ribbon**.

## 6. Minimize Ribbon and Icon Help

Klik panah kecil di sisi kanan dari jendela untuk menyembunyikan pita:

Gambar 7.4. Minimize Ribbon



Klik icon tanda tanya biru untuk membuka jendela dialog Bantuan. Lebih lanjut akan dijelaskan mengenai file Bantuan pada Bab ini

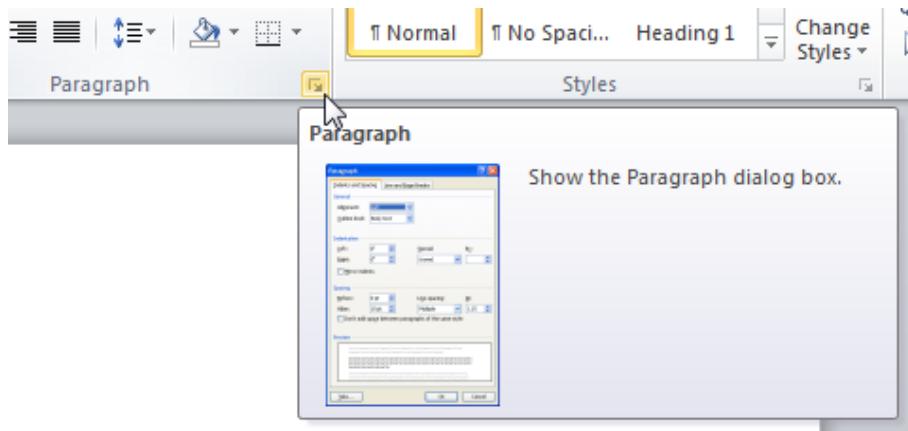
## 7. Groups

Perintah-perintah pada setiap tab dipisahkan ke dalam kelompok. Pada gambar 7.3 kelompok *paragraph* dari tab Home disorot. Kelompok ini menyediakan perintah untuk mengubah ukuran, melihat, dan orientasi dari sebuah paragraf.

Kadang-kadang, di sudut kanan bawah grup, terlihat tombol pilihan. Klik tombol ini untuk melihat perintah tambahan yang terkait dengan grup:



Gambar 7.5. Tombol Pilihan Pada Group Paragraph



## 8. Working Area

Ini adalah tempat mengisi dokumen dengan ketikan

## 9. Scroll Bar

Scroll bar memungkinkan untuk mencari bagian dari dokumen. Klik panah atas / bawah pada setiap akhir scroll bar untuk bergerak ke arah itu, atau klik dan tarik scroll marker untuk bergerak cepat melalui dokumen. Jika *mouse* Anda dilengkapi dengan scroll, putar roda ke atas atau bawah untuk meng gulirkan layar.

Diperhatikan juga bahwa jika memperbesar dokumen dan lebar halaman melebihi lebar jendela Word, akan terlihat *horizontal scroll bar* yang muncul didekat status bar. Gunakan ini untuk bergulir dari sisi kiri ke sisi kanan atau sebaliknya

## 10. Status Bar

Status bar memberikan informasi tentang dokumen tersebut. Status bar juga menunjukkan halaman atau jumlah total halaman, berapa banyak kata dokumen tersebut, view apa yang saat ini sedang digunakan, dan level zoom saat ini.

## D. Bekerja dengan Word

Setelah memulai word dengan cara melakukan double click pada *shortcut* word di desktop atau dengan cara seperti yang diterangkan pada subbab sebelumnya, pengguna dapat langsung membuka file yang sudah ada atau dapat pula menggunakan dokumen yang terbuka tersebut sebagai file kerja. Hal - hal yang dapat dilakukan pada saat memulai bekerja dengan excel akan dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Membuka File (Open File)

File yang telah dibuat sebelumnya dapat dibuka kembali untuk dilakukan perbaikan (edit), hanya untuk dilihat, atau hendak dicetak ke kertas (Print). Untuk itu lakukan langkah berikut ini :

- f. Click Tab File selanjutnya click pada pilihan Open



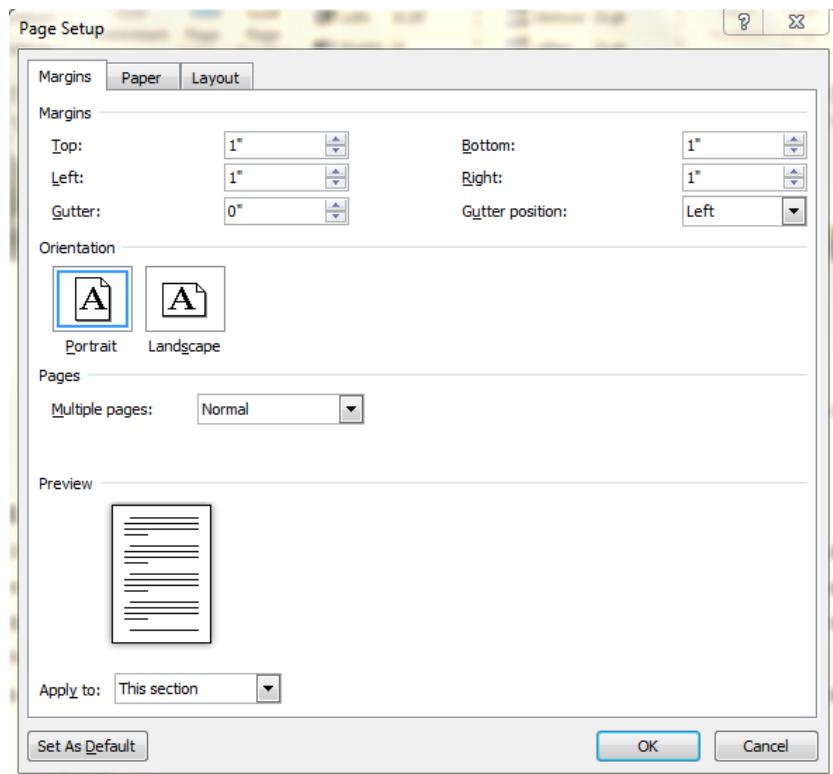
- g. Selanjutnya akan ditampilkan dialog open file dan pilihlah file yang akan dibuka lalu click tombol Open.
- h. Maka file yang dipilih akan ditampilkan pada Work Area.

## 2. Layout Halaman (*Page Layout*)

Untuk menata tata letak halaman dapat dilakukan setting halaman baik sebelum mulai mengetikkan naskah maupun setelah naskah yang dimaksud sudah ada. Setting halaman dapat dilakukan untuk mengatur Ukuran Kertas, Orientasi Kertas, Margin Halaman, Ukuran *Header* dan *Footer*. Langkah yang dilakukan untuk melakukan layout halaman adalah:

- a. Klik Tab *Page Layout*, kemudian akan muncul Ribbon *Page Layout*. Klik Tombol pilihan pada bagian bawah Group *Page Setup*, maka akan muncul seperti gambar 7.6

Gambar 7.6. *Page Setup*



Jendela *page setup* terdiri dari beberapa pilihan/tab, antara lain:

- 1) Margin : Menunjukkan batas halaman, terdiri dari:
  - a) Top : Batas atas (jarak antara ujung atas kertas dengan baris pertama naskah yang tercetak).
  - b) Bottom : Batas bawah (jarak antara ujung bawah kertas dengan baris terakhir naskah yang tercetak).
  - c) Left : Batas kiri (jarak antara tepi kiri kertas dengan huruf pertama dari teks paling kiri yang tercetak).



- d) Right : Batas kanan (jarak antara tepi kanan kertas dengan huruf terakhir dari teks paling kanan yang tercetak).
- e) Gutter : Batas halaman (jarak ujung kertas dengan teks halaman tempat pengetikan).
- f) Gutter position : Pilihan batas halaman yang diinginkan (umumnya terdiri dari atas dan kiri).

Orientation adalah setting layout kertas

- a) Portrait : Naskah dicetak dengan layout kertas tegak.
- b) Landscape : Naskah dicetak dengan layout kertas mendatar.

### 2) Paper : Menentukan ukuran kertas

- a) Paper Size : Ukuran kertas (Kuarto/Letter, Folio/Legal, A4, dan lainnya)
- b) Width : Ukuran lebar kertas sesuai dengan jenis ukuran kertas yang dipilih pada Paper Size.
- c) Height : Ukuran tinggi kertas sesuai dengan jenis ukuran kertas yang dipilih pada Paper Size

### 3) Layout : Menentukan konfigurasi *header* dan *footer* (seberapa besar area *header* dan *footer* yang digunakan) dan *page alignment* (posisi dimulainya kerja pada word). Tab ini juga berisikan penomoran baris dan batas halaman.

### 3. Editing Naskah

Melakukan editing pada naskah dapat dilakukan dengan mudah seperti melakukan perbaikan teks, menghapus teks, menyisipkan teks, memindahkan teks bahkan menyalin teks, kalimat atau paragraf dari satu posisi ke posisi lainnya.

#### a. Cara *click* pada mouse

- 1) *Single click* : menekan tombol *mouse* satu kali (tekan + lepas).
- 2) *Double click* : menekan dengan cepat tombol *mouse* sebanyak 2 kali (tekan + lepas + tekan + lepas)
- 3) *Hold click* : menekan tombol *mouse* lalu ditahan beberapa waktu kemudian dilepas untuk mengakhirinya (tekan + tahan + lepas)

#### b. Menempatkan kursor pada posisi tertentu

- 1) Geser penunjuk *mouse* pada posisi yang akan ditempatkan kursor
- 2) Lakukan *single click* pada posisi tersebut

#### c. Menandai teks / Membuat Blok pada teks

- 1) Tempatkan kursor pada awal teks yang akan diblok
- 2) Lakukan *hold click* sambil menggeser *mouse* hingga akhir teks yang akan diblok

#### d. Menghilangkan tanda blok pada teks dengan cara *click* pada sembarang tempat/posisi.



- e. Menghapus teks
  - 1) Untuk menghapus satu karakter arahkan kursor pada teks yang akan dihapus
  - 2) Tombol Backspace : Digunakan untuk menghapus karakter yang terletak di belakang kursor
  - 3) Tombol Delete : Untuk menghapus karakter yang berada di depan posisi kursor
  - 4) Menghapus lebih dari satu karakter sekaligus Blok teks yang akan dihapus Tekan tombol Delete
- f. Memperbaiki teks
  - 1) Tempatkan kursor pada teks yang akan diperbaiki
  - 2) Hapus karakter yang akan diperbaiki
  - 3) Ketik teks yang menjadi perbaikannya
- g. Menyisipkan teks
  - 1) Tempatkan kursor pada posisi yang akan disisipkan teks baru
  - 2) Ketiklah teks yang menjadi sisipannya
- h. Mengganti satu blok teks
  - 1) Blok teks yang akan diganti
  - 2) Tulislah teks baru
- i. Menyalin teks dari satu posisi ke posisi lainnya
  - 1) Buatlah blok pada teks yang akan disalin
  - 2) **Click Copy** pada Clipboard Group di Home Tab atau tekan Ctrl + C
  - 3) Letakkan kursor pada posisi yang akan ditempatkan salinan teks tersebut
  - 4) **Click Paste** pada Clipboard Group di Home Tab atau tekan Ctrl + V
- j. Memindahkan teks dari satu posisi ke posisi lainnya
  - 1) Buatlah blok pada teks yang akan dipindahkan
  - 2) **Click Cut** pada Clipboard Group di Home Tab atau tekan Ctrl + X
  - 3) Letakkan kursor pada posisi yang akan ditempatkan teks tersebut
  - 4) **Click Paste** pada Clipboard Group di Home Tab atau tekan Ctrl + V

#### 4. Menyimpan File (Save File)

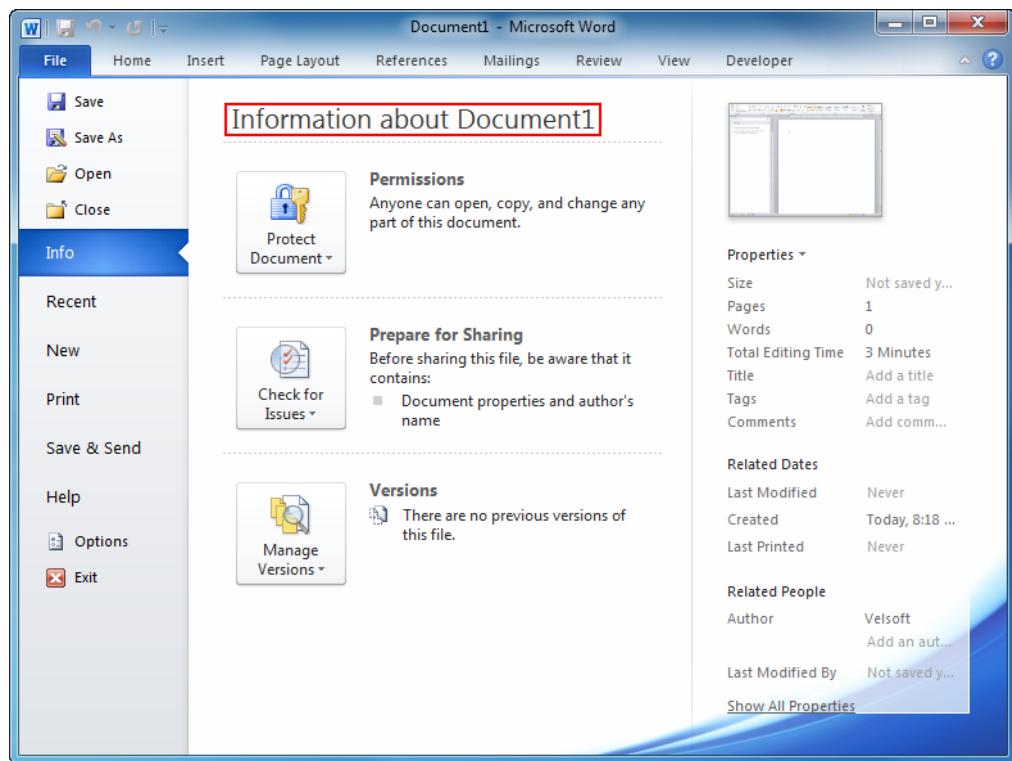
Naskah yang dibuat harus disimpan pada media penyimpanan. Media penyimpanan yang digunakan bisa berupa Flashdisk atau Hardisk. Kegunaan dari proses ini adalah untuk mengambil data apabila sewaktu-waktu dipanggil untuk dapat disunting kembali atau hanya dilihat saja. Setiap file yang tersimpan mempunyai identitas berupa nama file yang mempunyai akhiran (extention) **.docx**. Extention ini dibuat secara otomatis oleh Microsoft Word.



Langkah-langkah menyimpan file :

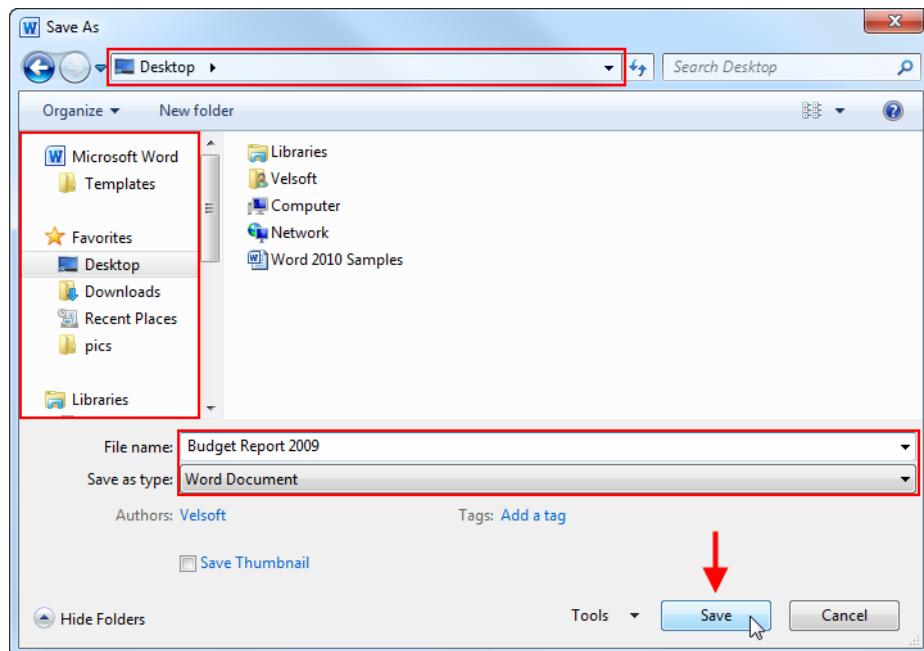
- Click Tab File, lalu click Save

Gambar 7.7. Jendela dari Tab File



- Tentukan lokasi tempat menyimpan data dengan memilih drive dan folder

Gambar 7.8. Jendela Save as



- Tulis nama file pada lokasi media penyimpanan yang diinginkan.



## 5. Menutup Word

Bila sudah selesai bekerja dengan sebuah file, pengguna dapat menutup file tersebut dengan memilih menu Tab **File** dan *click* pada tombol **Close** atau dapat juga dengan click pada tombol **Exit** (hanya jika ingin keluar dari Word). Tampilan tombol close dan exit dapat dilihat pada gambar 7.7

### E. Pengaturan Huruf

Penampilan huruf-huruf dapat diatur menjadi sesuatu yang menarik dengan memberikan format sesuai selera. Jenis format huruf diantaranya meliputi :

1. Pengaturan jenis huruf : Arial, Times New Roman, Tahoma, Monotype Corsiva, dan lainnya
2. Font Style : Reguler (biasa), **Bold (tebal)**, *Italic (miring)*, ***Bold-Italic (miring-tebal)***
3. Font Size (ukuran huruf) : 10pt, 12pt, 14pt, 16pt, dst. [ukuran normal 12pt]
4. Underline (garis bawah) : Single, Double, Word Only, Dotted, Dash, dan lainnya
5. Font Color : Warna huruf (hasil cetak hanya berefek pada printer berwarna)
6. Efek huruf : Strikethrough (~~Coretan~~), Superscript ( $X^2$ ), Subscript ( $CO_2$ ), dan lainnya

Untuk membuat pengaturan huruf dapat dilakukan langkah berikut :

1. Pilih huruf/teks yang akan diberi format font
2. *Click* Tab Home, pilih Font Group seperti pada gambar 7.9.

Gambar 7.9. Font Group pada Tab Home



3. *Click icon* sesuai dengan pilihan format yang ingin diaplikasikan.

#### Latihan :

1. Tulislah teks berikut :  $X^{n-1}$   $K_2SO_4$  Coretan dinding Dianggap Penting **Tegas**
2. Tulislah teks ini dengan jenis huruf Arial size 12pt :  
*Semua berawal dari pandangan lalu turun ke hati bermuara menjadi cinta*
3. Ubahlah teks tersebut dengan Font Size yang lebih besar
4. Ubahlah teks tersebut dengan jenis huruf Times New Romans size 14pt
5. Ubahlah dengan memberi jenis huruf dan size yang berbeda
6. Ulangi terus hingga anda dapat melihat bedanya

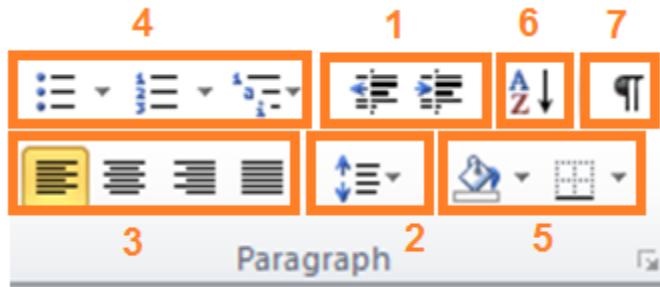


## F. Format Paragraf

Teks akan dianggap satu paragraph bila diakhiri dengan menekan tombol enter.

Format pada paragraph meliputi :

Gambar 7.10. Paragraf Group pada Tab Home



### 1. Indentation : Indentasi Paragraph

Left : Batas kiri paragraph menjorok ke dalam

Right : Batas kanan paragraph lebih masuk ke dalam

First Line : Baris pertama sebuah paragraph menjorok ke dalam

Hanging : Baris kedua dan seterusnya menjorok ke dalam

### 2. Spacing : Batas antar Paragraph

Line Spacing : Spasi/jarak antar baris dalam sebuah paragraph (single/1 spasi, 1½ spasi, Double / 2 spasi)

Before : Jarak antara baris pertama paragraph dengan baris terakhir dari paragraph sebelumnya.

After : Jarak antara baris terakhir paragraph dengan baris pertama dari paragraph berikutnya/dibawahnya.

### 3. Alignment : Perataan paragraph

Left : Paragraph diatur rata kiri

Right : Paragraph diatur rata kanan

Center : Paragraph diatur rata ditengah (sentris)

Justified : Paragraph diatur rata kiri dan kanan

### 4. Bullet dan Numbering

Bullet : point – point ulasan, dapat berupa simbol atau font gambar

Numbering : point – point ulasan dalam bentuk angka dan atau huruf

Multilevel list : point – point ulasan berjenjang / multilevel dalam bentuk angka dan atau huruf

### 5. Border dan shade

Border : digunakan untuk memberikan garis / batas pada suatu paragraf



**Shading** : digunakan untuk memberikan efek bayangan / latar belakang pada suatu paragraf

Border dan shading dapat juga digunakan untuk tabel. Border dapat digunakan untuk mengaktifkan garis – garis pada tabel, sedangkan shading dapat memberikan warna background pada satu cell atau kumpulan cell

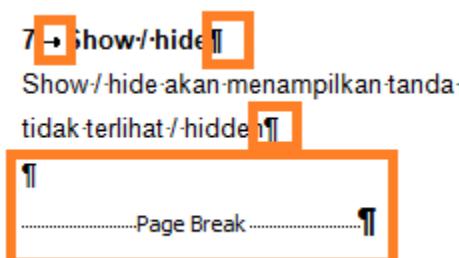
## 6. Sort

Sort digunakan untuk mengurutkan suatu paragraf dan dapat pula digunakan untuk mengurutkan isi dari suatu tabel

## 7. Show / hide

Show / hide akan menampilkan tanda pada paragraf dan juga simbol format paragraf yang tidak terlihat / hidden

Gambar 7.11. Show / hide dalam keadaan show



Pada gambar 7.11 terlihat beberapa tanda yang tidak tampak pada saat icon show / hide dalam keadaan tidak aktif / hide, tetapi akan terlihat pada saat keadaan show, seperti tanda → yang berarti tabulasi, ¶ yang berarti paragraf (melakukan enter pada tanda tersebut) dan .....Page Break..... yang menunjukkan dilakukannya page break pada tempat tersebut.

## G. Tabulasi

Fasilitas lain yang disediakan oleh Microsoft Word adalah pemberian tanda tabulasi yang memungkinkan teks mempunyai jarak yang sama pada beberapa baris. Tanda tabulasi ditempatkan pada ruler horizontal (garis atas). Beberapa Jenis Tabulasi :

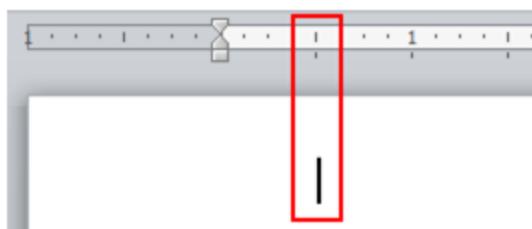
1. Left Tab (L) : teks yang ditulis diatur rata kiri pada posisi tanda tab
  2. Right Tab (J) : teks yang ditulis diatur rata kanan pada posisi tanda tab
  3. Center Tab (L) : teks yang ditulis diatur sentris pada posisi tanda tab
  4. Decimal Tab : digunakan untuk mengatur decimal point pada posisi tanda tab
  5. Bar Tab : tabulasi ini adalah tabulasi yang tidak memiliki efek pada huruf. Tabulasi ini digunakan hanya untuk menandai vertikal bar pada posisi tanda tab
- a. Menggunakan tabulasi



Untuk menggunakan tab, cukup tekan tombol Tab pada keyboard. Kursor akan melompat ke tanda tab berikutnya. (Hal ini akan lebih mudah untuk melihat tabulasi apabila diaktifkan Ruler pada Word. Cara mengaktifkannya dengan mengklik View → Ruler.)

Secara standar, Word melakukan setting tabulasi setiap setengah inch. Setiap dilakukan tabulasi, kursor akan berpindah setiap setengah inch.

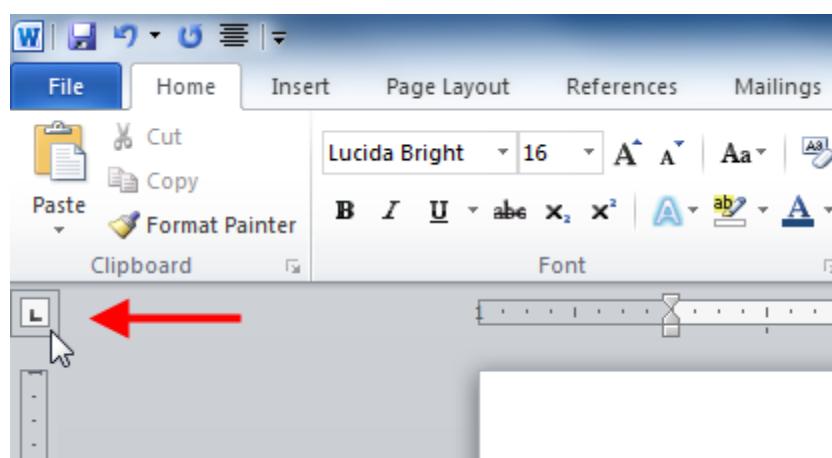
Gambar 7.12. Default tab dan ruler



b. Mengatur tabulasi

Untuk mengatur tabulasi, click tanda tab pada ruler untuk memilih tipe tabulasi yang diinginkan.

Gambar 7.13. Mengatur tabulasi



Click tombol pada gambar 7.13 yang ditunjuk oleh tanda panah untuk memilih tipe tabulasi yang diinginkan

Tabel 7.1. Jenis – jenis tabulasi

	Left tab		Bar tab
	Center tab		Hanging tab
	Right tab		First line indent tab
	Decimal tab		

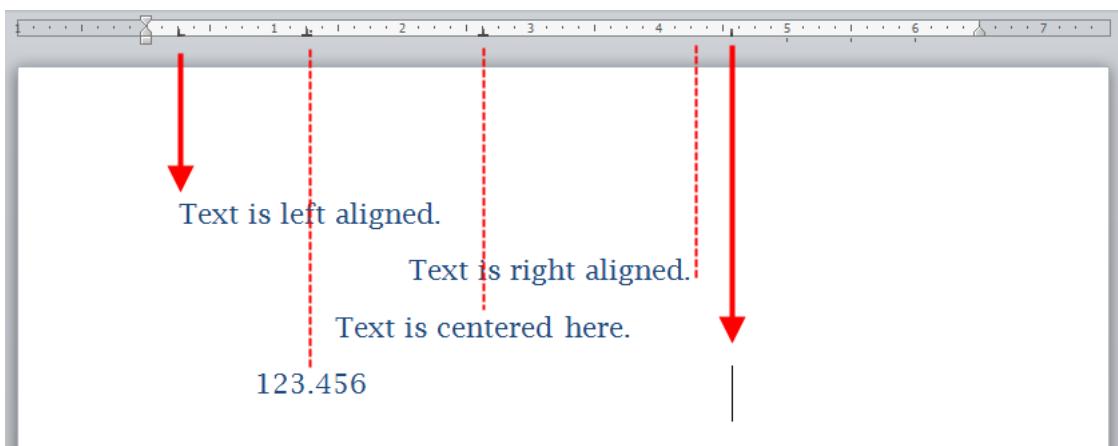


Jika sudah dipilih tipe tabulasinya, maka di suatu tempat pada horizontal ruler untuk menempatkannya.

Gambar 7.14. Menempatkan tabulasi pada horozontal ruler



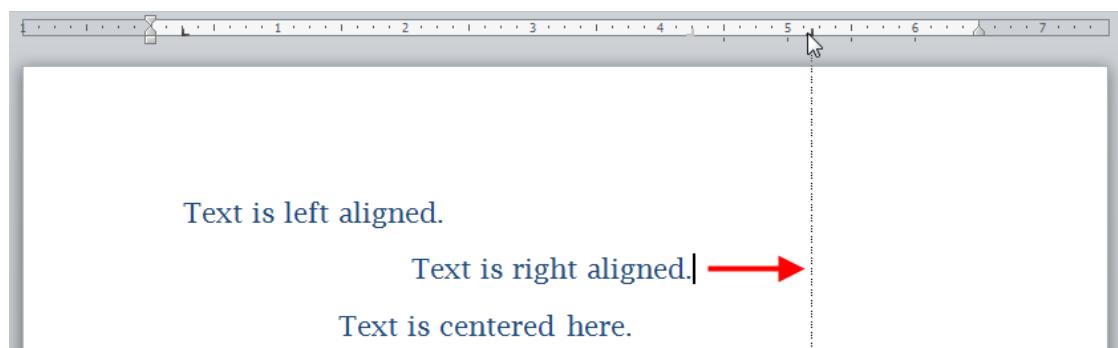
Gambar 7.15. Efek pada saat tabulasi diaktifkan



c. Memindahkan atau menghapus tabulasi

Tabulasi dapat dipindahkan dengan cara menyeret tanda tabulasi ke tempat yang diinginkan, seperti yang terlihat pada gambar 7.16.

Gambar 7.16. Memindahkan tabulasi



Garis titik – titik akan terlihat ketika tanda tabulasi dipindahkan. Ini akan membantu untuk menempatkan tanda tabulasi pada spot tertentu.

Untuk menghapus tabulasi, tanda tabulasi dapat di seret keluar dari ruler

d. Menggunakan Jendela Tabulasi

Selain dapat melakukan pengaturan tabulasi pada horizontal ruler pada dokumen, pengaturan tabulasi dapat pula dilakukan menggunakan jendela tabulasi. Untuk memunculkan jendela tabulasi, cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan *double click* pada horizontal ruler seperti yang terlihat pada gambar 7.16.



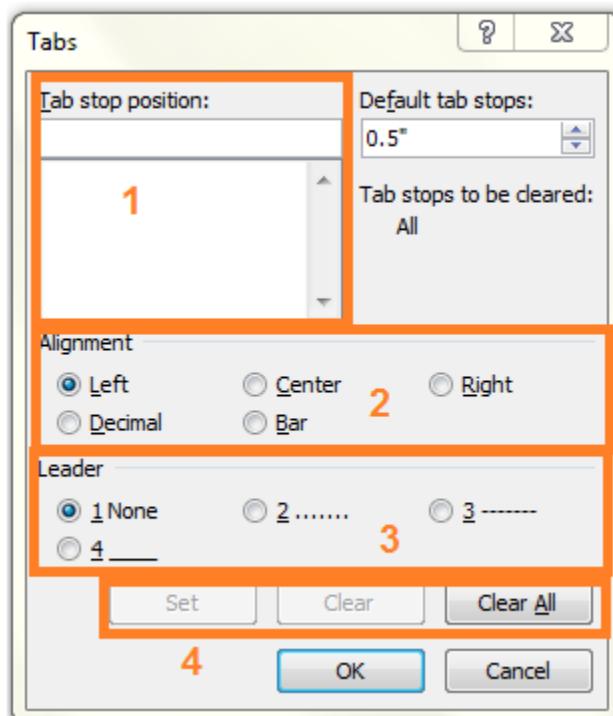
Gambar 7.16. Cara memunculkan jendela tab



Double Click  
pada ruler

Maka akan muncul jendela seperti yang terlihat pada gambar 7.17

Gambar 7.17. Jendela tabulasi



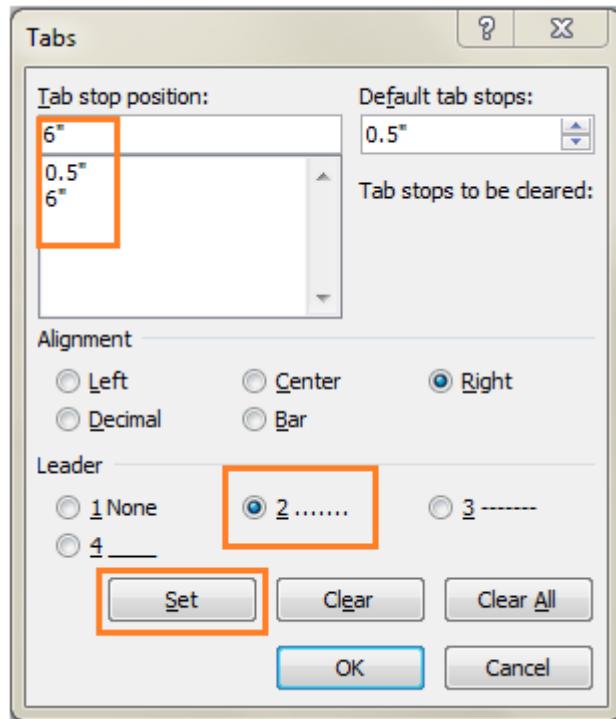
1. **Tab stop position** digunakan untuk mengatur tabulasi. Tabulasi yang telah diatur/set akan diperlihatkan pada bagian ini.
2. **Alignment** telah dijelaskan pada bagian sebelumnya
3. **Leader** adalah karakter yang mengikuti pada saat tabulasi dilakukan. Secara standar leader akan memilih posisi none, artinya tidak ada karakter yang mengikuti tabulasi. Karakter yang dapat disertakan untuk mengikuti tabulasi ini adalah titik ( . ), tanda hubung ( - ) dan garis bawah ( \_ ).
4. **Tombol Set, Clear dan Clear All** adalah tombol yang digunakan untuk setting tabulasi dan menghilangkan setting tabulasi.

Sebagai contoh, misalkan akan dibuat suatu daftar iai dengan posisi tabulasi adalah  $\frac{1}{2}$  inch untuk tabulasi *left* dan 6 inch untuk tabulasi *right* dengan disertai *leader* simbol titik, Maka pengaturan yang dilakukan adalah dengan cara men-set tabulasi left

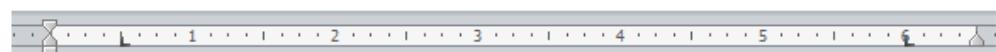


pada posisi  $\frac{1}{2}$  inch dan tabulasi right pada posisi 6 inch dengan leader titik. Contoh penggunaan jendela tabulasi dan penerapannya dapat dilihat pada gambar 7.18. dan 7.19

Gambar 7.18. Pengaturan tabulasi pada jendela Tabs



Gambar 7.19. Penerapan Tabulasi

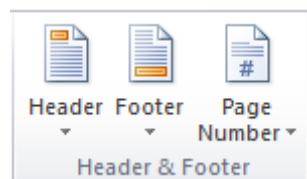


BAB I. PENDAHULUAN .....	1
BAB II. LANDASAN TEORI .....	6

#### H. Header dan Footer

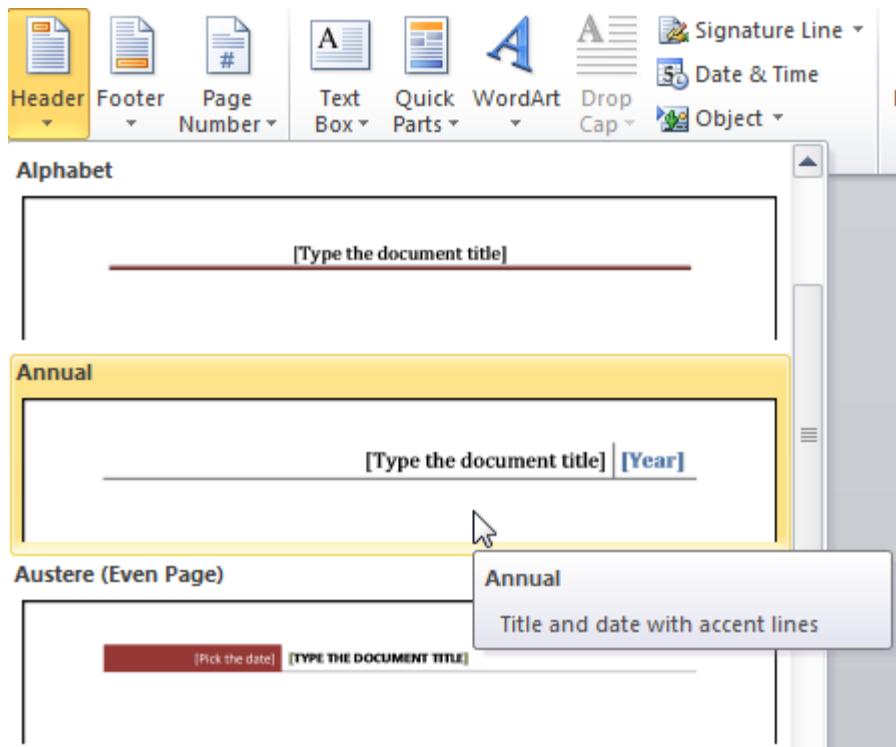
Header merupakan teks yang selalu diulang pada bagian atas tiap halaman sedangkan Footer adalah teks yang selalu diulang pada bagian bawah tiap halaman. Ini berguna untuk memberikan penomoran halaman atau tulisan lainnya. Header dan Footer dapat diaktifkan melalui Tab Insert → Header & Footer Group

Gambar 7.20. Header dan Footer Group pada Tab Insert



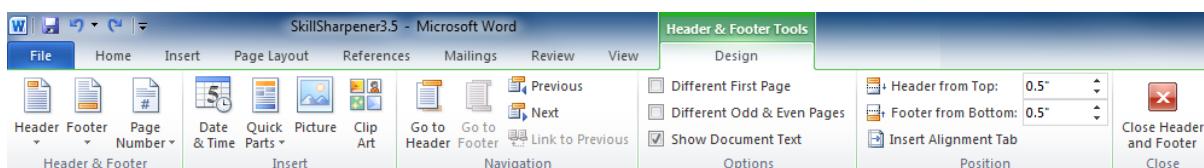
Ketika mengklik salah satu pilihan pada gambar 7.20, akan muncul menu pilihan yang telah memiliki format tertentu. Hal ini berarti untuk menambahkan *header*, *footer*, atau nomor halaman, dapat dilakukan dengan hanya dua klik!

Gambar 7.21. Mengaktifkan Header



*Header* dan *Footer* juga dapat langsung ditampilkan dengan cara melakukan *double click* pada area margin. Jika dilakukan pada area margin atas, maka akan ditampilkan *header*, sedangkan jika dilakukan pada area margin bawah, maka akan ditampilkan *footer*. Apabila telah diaktifkan, maka kursor secara otomatis berada pada *header* atau *footer*. *Header* dan *footer* ini dapat diisi dengan teks, gambar ataupun *page number*. Saat berada pada *header* atau *footer* pada dokumen, maka akan muncul *Header and Footer Tools – Design Tab*.

Gambar 7.22. Header and Footer Tools – Design Tab



Tab ini dapat digunakan untuk mengontrol penampilan (*appearance*), isi (*content*) dan *alignment* dari teks yang muncul dari bagian atas (*header*) dan / atau bawah (*footer*) dari setiap halaman.



## I. Styles

Sebuah style dapat mencakup font, format, warna, border dan shading. Ada dua bagian untuk style di Word. Bagian pertama adalah *Quick Style Gallery*. Ini terdiri dari style yang dapat dilihat di *Group Style* pada tab Home. Pada aplikasi word, *Quick Style Gallery* ini yang paling sering digunakan.

Gambar 7.23. Quick Galeery Style pada tab Home



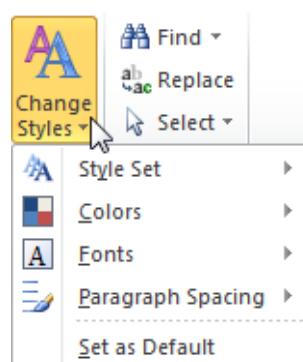
Jika di klik pnah drop down di sudut kanan bawah daftar yang ditunjukkan pada gambar 7.23, akan ditampilkan banyak style untuk dipilih.

Gambar 7.24. Drop down Style pada tab Home



Untuk menerapkan salah satu style, cukup pilih teks yang ingin di format dan klik style. Ada banyak style yang tersedia daripada yang dapat lihat pada gambar 7.24. Untuk melihat opsi tambahan, klik tombol *Change Style* yang terletak di sebelah *Quick Gallery Style*.

Gambar 7.25. Change Style pada tab Home



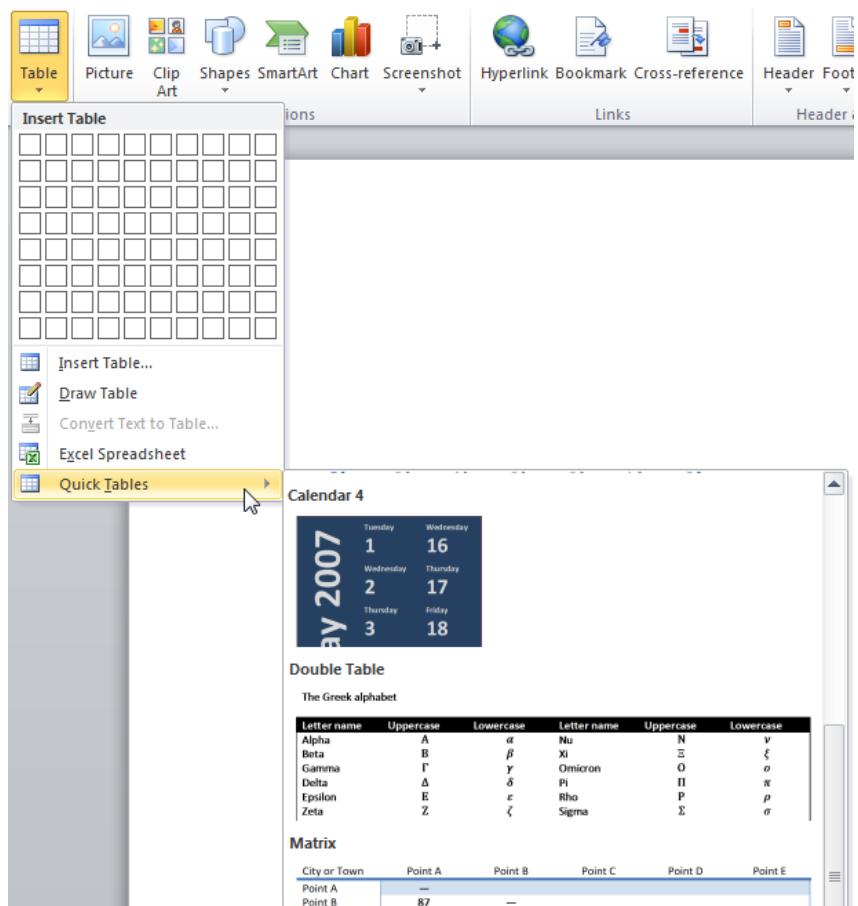
Opsi pertama adalah Set Style. Opsi ini memungkinkan untuk memilih *Group Style* yang lain. Opsi kedua, *Colors*, memungkinkan untuk memilih skema warna yang lain. Opsi ketiga, *Fonts*, memungkinkan untuk memilih skema lain dari font. (Perhatikan bahwa *font* dan *colors* tidak akan bekerja dengan semua set style.)

Jadi, apabila pengguna memilih mengatur gaya modern namun tidak suka dengan warnanya, Pengguna dapat memilih skema warna yang berbeda dari daftar Warna untuk dengan mudah menyesuaikan Style nya.

### J. Membuat Table (Tabel)

Pada dasarnya sebuah tabel terdiri dari baris dan kolom, tapi terkadang baris dan kolom pada suatu tabel tidaklah terlihat seperti banyaknya jumlah baris dan kolom. Banyak yang bisa dibentuk menggunakan fungsi tabel ini. Pada Word 2010, perintah ini berkembang menjadi sebuah menu yang memungkinkan untuk menggambar tabel, menyisipkan spreadsheet Excel, atau menambahkan tabel yang telah ditetapkan. Untuk membuat tabel dasar, pengguna dapat mengklik Tabel dan kemudian melayang di atas sejumlah kotak untuk membuat tabel sebesar kotak yang dipilih tersebut.

Gambar 7.26. Quick Table pada Tab Insert



## K. Membuat Table Of Content (Daftar Isi)

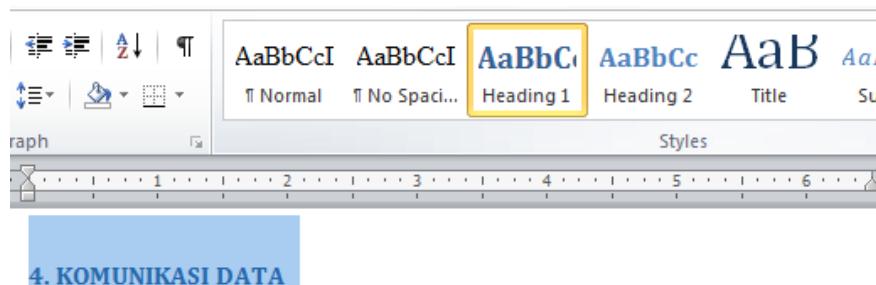
Membuat Table of Content (TOC) dapat dilakukan dengan 2 cara. Cara yang pertama adalah membuat TOC dengan cara manual, sedangkan yang kedua adalah membuat dengan cara otomatis. Untuk pembuatan TOC secara manual dapat digunakan fitur tabulasi kemudian dilakukan set tabulasi diikuti dengan tanda titik ( . ) sebagai leader. Untuk pembuatan secara otomatis, dapat digunakan fitur *Quick Style* dan TOC pada Tab *References*.

Saat ini yang akan dibahas secara cukup detail adalah membuat TOC dengan cara otomatis. Berikut ini adalah langkah – langkah membuat TOC secara otomatis:

1. Menentukan Style untuk level paragraf

Secara standar, word menggunakan style heading untuk membuat level pada TOC. Style yang digunakan adalah Heading1 untuk TOC level 1, Heading2 untuk TOC level 2, Heading3 untuk TOC level 3 dan seterusnya.

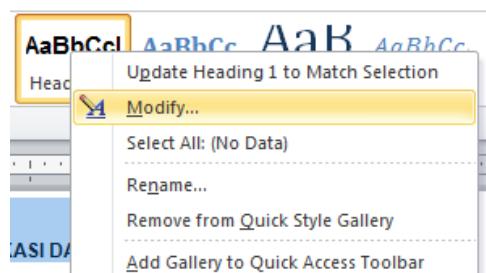
Gambar 7.27. Penerapan Style Heading1 pada Judul Bab



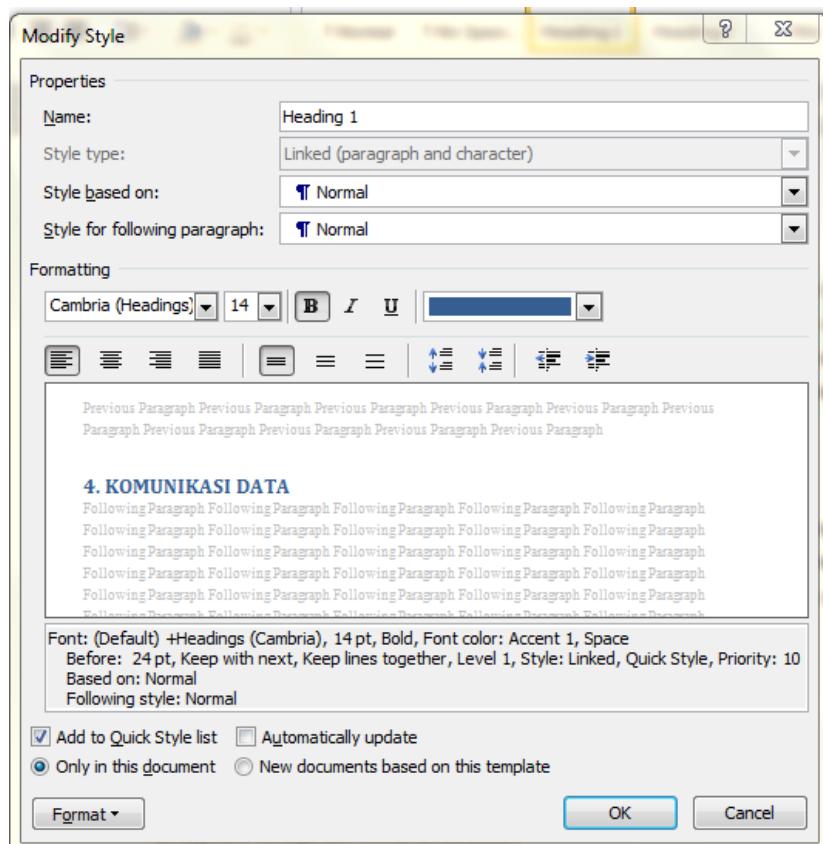
Komunikasi data adalah pemindahan informasi yang telah diproses (*encoded*) dari satu lokasi ke lokasi lainnya dengan menggunakan saluran komunikasi (*communication channel*).

Pada gambar 7.27 dapat dilihat bahwa Teks “4. KOMUNIKASI DATA” menggunakan style heading1 dengan format font adalah Cabria dengan besar 14 point, dicetak tebal dan menggunakan warna biru dengan *allignment* rata kiri. Format ini dapat dirubah dengan cara klik kanan pada Quick Style dan klik *Modify*. Pengguna dapat merubahnya sesuai dengan keinginan untuk semua format yang ada.

Gambar 7.28. Modify Style



Gambar 7.29. Jendela Modify Style



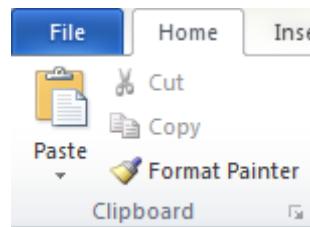
Untuk merubah format style tersebut juga dapat langsung dilakukan di dokumen kerja dengan cara blok teks yang akan dirubah (telah diaplikasikan style) kemudian ganti jenis huruf, besar huruf dan warna, juga paragraf nya.

## 2. Mengaplikasikan Style pada text yang akan munculkan pada TOC

Untuk mengaplikasikan style pada teks, sangat disarankan untuk dilakukan per level TOC, misalkan level 1 menggunakan style heading1, maka aplikasikan style heading1 untuk semua text yang dikategorikan sebagai level 1 TOC di dokumen, misalkan judul bab. Setelah itu beralih ke Level 2 TOC, Level 3 dan seterusnya.

Agar mudah mengaplikasikan style pada teks, dapat menggunakan *Format Painter* yang terletak pada *Tab Home – Group Clipboard*

Gambar 7.30. *Tab Home – Group Clipboard*



Format Painter adalah fitur yang digunakan untuk meng-copy hanya format dari suatu teks saja, tidak dengan hurufnya. Fitur ini dapat diaplikasikan dalam atau antar dokumen.

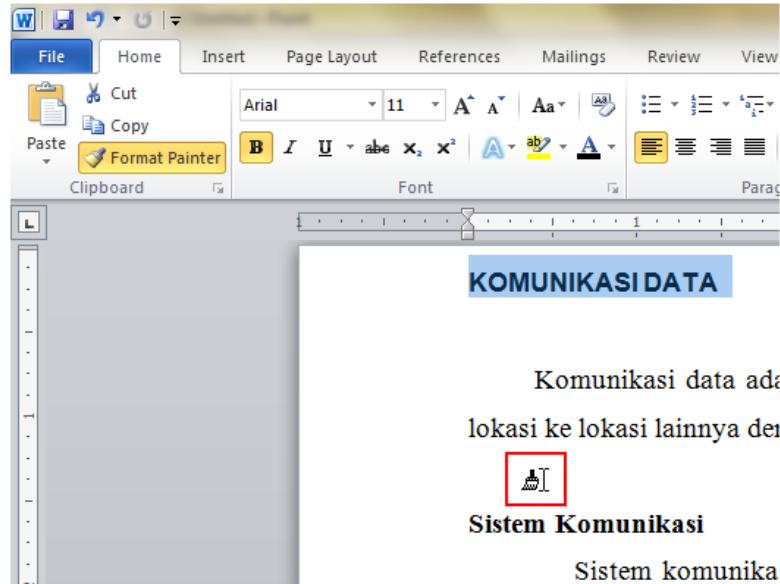
Cara menggunakan format painter adalah:

- Pilih teks yang memiliki format yang ingin diduplikasi di tempat lain

b. Klik ikon format painter pada tab home atau dapat menggunakan *shortcut* Ctrl+Shift+C.

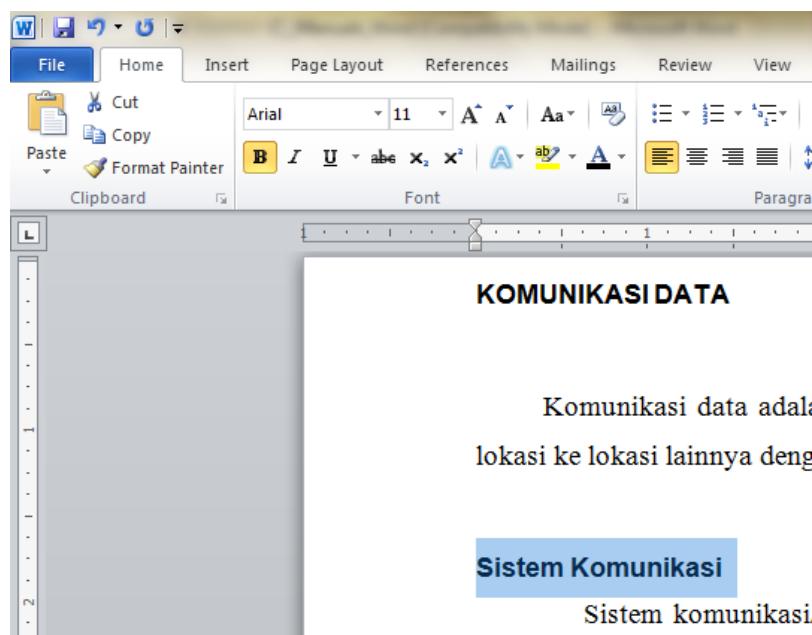
Kursor akan berubah menjadi kuas.

Gambar 7.31. Memilih teks dan mengaktifkan format painter



- Pilih teks yang akan di format. Format teks yang baru akan menggantikan teks lama.

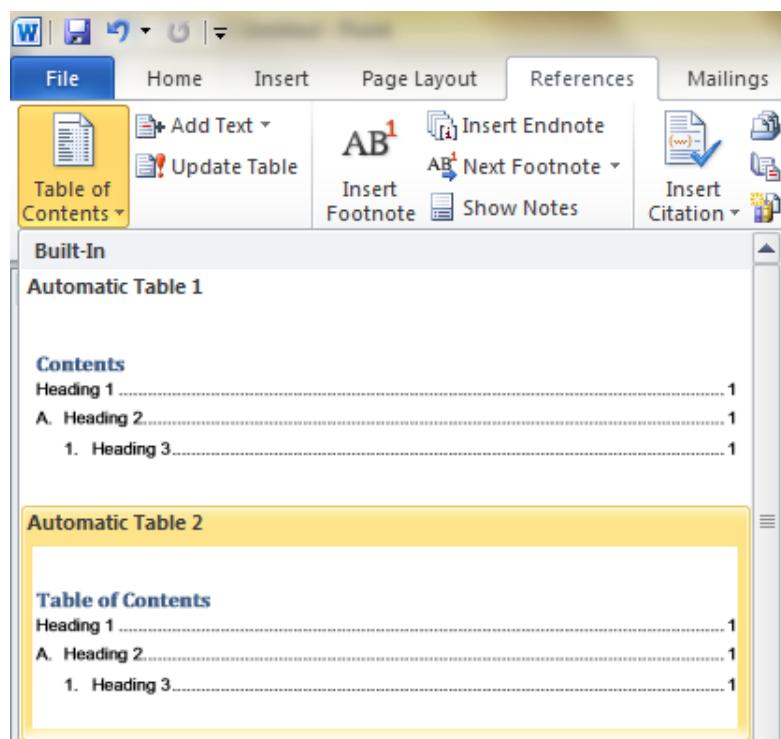
Gambar 7.32. Format baru setelah diterapkan format painter



### 3. Mengaktifkan TOC pada halaman Daftar Isi

Setelah dilakukan format painter terhadap seluruh teks yang akan dijadikan isi TOC pada dokumen, berdasarkan level TOC yang dipilih dari quick style, maka pengguna dapat menerapkan TOC secara otomatis dengan meletakkan kursor pada halaman daftar ini → klik pada Tab References → Table of Contents → Pilih format TOC yang diinginkan, misalkan Automatic Table 2 seperti gambar 7.33. Contoh Table Of Content dapat dilihat pada gambar 7.34.

Gambar 7.33. Table of Content



Gambar 7.34. Contoh setelah diterapkan TOC otomatis

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
SEJARAH DAN TEORI DASAR KOMPUTER .....	1
A. Definisi Komputer.....	1
B. Sejarah Singkat Komputer.....	2
1. Generasi Pertama (1949 – 1955) .....	2
2. Generasi Kedua (1956 – 1965) .....	3
3. Generasi Ketiga (1966 – 1975) .....	4
4. Generasi Keempat .....	5
5. Generasi Kelima (1995 – sekarang).....	6



## RANGKUMAN

- 1) Microsoft Office Excel dapat dibuka dengan menggunakan beberapa cara yang berbeda, yaitu double click pada desktop (jika terdapat *shortcut* Excel), melalui *search programs and files* dengan mengetikkan Excel dan tekan *Enter*, dan melalui Klik *Start* → *All Programs* → *Microsoft Office* → *Microsoft Excel 2010*:
- 2) Beberapa fungsi yang sering digunakan dalam perhitungan statistik adalah :

Sum (Jumlah Total)	: SUM(Range)
Average (Rata-rata)	: AVERAGE(range)
Max (Nilai Terbesar)	: MAX(range)
Min (Nilai Terkecil)	: MIN(range)
Count(Jumlah Data)	: COUNT(range)

## LATIHAN

Buatlah file excel baru, dan ketikkan tabel berikut:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5	NO	KODE	NAMA	MATERI	BIAYA	WAKTU	KELAS
6	1	A-P-050	HANDAYANI				
7	2	B-S-041	SOPIAN				
8	3	C-P-042	BOBBY				
9	4	D-S-170	TARYADI				
10	5	A-M-010	HENDRI				
11	6	B-M-151	BAMBANG				
12							
13	KODE	MATERI	BIAYA				
14	A	Microsoft Word	25000				
15	B	Microsoft Excel	35000				
16	C	Java	45000				
17	D	Visual Basic	50000				
18							

Isikan kolom Materi, Biaya, Waktu dan Kelas dengan ketentuan sebagai



berikut:

- **Materi**

Didapat dengan membaca table anak yang terdapat pada Tabel Anak dengan kunci pembacaan, dengan melihat karakter pertamanya.

- **Biaya**

Didapat dengan membaca table anak yang terdapat pada Tabel Anak dengan kunci pembacaan Kode.

- **Waktu**

Didapat dengan ketentuan, jika karakter ke-3 dari Kode = “P” maka “Pagi”, jika “S” maka “Siang”, sedangkan jika “M” maka “Malam”.

- **Kelas**

Didapat dengan ketentuan, jika karakter ke-5 Kode=0 maka “Regular”, sedangkan jika 1 maka “Diploma”.



## **DAFTAR PUSTAKA**

- Basalamah, Anies S. , 1995, Pengolahan Data Elektronik: Konsep untuk Manajer dan Auditor. Jakarta: Penerbit PPM.
- , 2003, Auditing PDE dengan Standar IAI, edisi 3. Depok: Usaha Kami.
- Blissmer, Robert H. , 1989, Introducing Computers: Concepts, *Systems*, and Applications, edisi 1989-90. New York: John Wiley & Sons.
- Chambers, Andrew D., 1985, Computer Auditing, cetakan ulangan. London: Pitman Publishing Inc..
- Davis, Gordon B. dan Margrethe H. Olson, 1985, Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure and Development, edisi kedua. New York: McGraw Hill International Editions.
- Dologite, D.G., 1985, Using Small Business Computers. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
- Downing, D. dan Michael Covington, 1992, Dictionary of Computer Terms, terj. Sahat M. Pasaribu dan M. Dewanto, cetakan kedua. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Gore, Marvin R. dan John. W. Stubbe, 1979, Computers and Data Processing. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Hartono, Jogyianto, 2000, Pengenalan Komputer, Yogyakarta: Andi Offset.
- Kadir, Abdul, Konsep dan Tuntunan Praktis Basis Data, 1999, Yogyakarta: Andi Offset.
- Laudon, Kenneth C. dan Jane Price Laudon, 1988, Management Information Systems: A Contemporary Perspective. New York: Macmillan Publishing Company.
- , 2001, Essentials of Management Information Systems: Organization & Technology in the Networked Enterprise. Uppersaddle River, New Jersey: Prentice-Hall.
- Rakhmad, Edi Basuki dan Anies S. Basalamah, 2005, Pengenalan Komputer (Teori dan Praktik), Depok: Usaha Kami.
- Ralston, A., 1976, Encyclopedia of Computer Science and Engineering . Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- Schultheis, Robert dan Mary Summer, 1989, Management Information Systems: The Manager's View. Homewood, Illinois: Richard D. Irwin. Inc.
- Sinclair, Ian R. 1988, Dictionary of Computing. London: Collin.
- Stoner, James A.F. dan R. Edward Freeman, 1992, Management, edisi 5. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.



Sumner, Mary, 1989, Computers: Concepts and Uses. Englewood Cliffs, New Jersey:  
Prentice-Hall International, Inc.



## BIODATA PENULIS

Nama : Edi Basuki Rakhmad  
Alamat korespondensi : Jl. Bromo II Blok D2 No. 3 Perum. Vila Gunung Lestari  
Jombang – Ciputat  
Unit Instansi : Sekolah Tinggi Akuntansi Negara  
Telp./Faks : 0217361654 ext. 124 / 0217361653  
HP : 085692527474  
E-mail : edibasuki@stan.ac.id

### Riwayat Pendidikan

Tahun Lulus	Perguruan Tinggi	Bidang Spesialisasi
S-1	Universitas Gunadarma	Manajemen Informatika
S-2	Universitas Gunadarma	Sistem Informasi Bisnis
S-3	-	-

### Nama matakuliah yang diasuh

No	Nama Mata Kuliah
1.	Pengantar Komputer
2.	Komputer Perkantoran

### Pengalaman penerbitan buku 10 tahun terakhir

Judul Buku	Tahun	Penerbit	ISBN
Pengenalan Komputer (Teori dan Praktik)	2005		

....., Agustus 2011

(Edi Basuki Rakhmad)



Tabel Perintah-perintah Internal (*Internal Command*)

<b>Command</b>	<b>Keterangan</b>
ver	Fungsi : Mengetahui versi DOS yang dimiliki oleh komputer
cls	Fungsi : untuk membersihkan layar (menghapus keluaran-keluaran dari perintah terdahulu).
dir	<p>Format dasar:</p> <pre>dir [drive:] [path] [file apa saja yang akan di-listing] [/p] [/w] [/a]</pre> <p>Fungsi : Melihat isi dari sebuah folder</p> <p>dir/w : menampilkan isi dari sebuah folder secara melebar di layar</p> <p>dir/p : menampilkan isi sebuah folder halaman demi halaman</p> <p>dir/p/w : menampilkan isi sebuah folder melebar halaman demi halaman</p>
cd	<p>Format dasar:</p> <pre>cd &lt;nama direktori tujuan&gt;</pre> <p>Fungsi : Berpindah folder</p> <p>Contoh : bila pada command prompt ketikkan: D:\&gt;cd dos Maka posisi pengguna ada di folder D:\DOS&gt;</p>
cd\	<p>Fungsi : Berpindah langsung ke root folder</p> <p>Contoh : D:\praktikum\ DOS&gt;cd\ → maka akan menuju D:\&gt;</p>
cd..	<p>Fungsi : Pindah ke folder yang berada di atasnya</p> <p>Contoh : D:\latih\ DOS&gt;cd.. → maka akan menuju D:\latih&gt;</p>
Md / mkdir	<p>Format dasar:</p> <pre>mkdir &lt;nama direktori&gt;</pre> <p>Fungsi : Membuat folder baru</p> <p>Contoh : pengguna ingin membuat folder bernama perpajakan pada drive D, maka pada prompt diketikkan : D:\&gt;md perpajakan</p>
Rd / rmdir	<p>Format dasar:</p> <pre>rmdir &lt;nama direktori&gt; [/s] [/q]</pre> <p>[/s] : menghapus seluruh direktori yang ada dalam direktori yang diinputkan. Biasa digunakan untuk menghapus keseluruhan direktori yang ada di dalamnya.</p> <p>[/q] : quiet mode, menghapus tanpa konfirmasi/pemberitahuan.</p>



Command	Keterangan
	Fungsi : Menghapus folder Contoh : Jika ingin menghapus folder akuntansi pada drive C:\latihan\akuntansi, maka pada prompt diketikkan: C:\latihan>rd akuntansi
Copy	Format dasar : <b>copy &lt;nama file asal&gt; &lt;direktori tujuan&gt;</b> Fungsi : menggandakan file Contoh : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meng-copy satu file misal untuk meng-copy file bernama latihan1.docx dari folder latihan ke folder praktikum, maka dapat diketikkan copy c:\latihan\latihan1.docx c:\praktikum</li> <li>• Meng-copy kumpulan file bertipe sama misal untuk meng-copy file berekstensi .TXT, kita ketikkan copy *.txt c:\praktikum</li> </ul>
Ren / Rename	Format dasar: <b>ren &lt;nama file awal&gt; &lt;nama file akhir&gt;</b> <b>rename &lt;nama file awal&gt; &lt;nama file akhir&gt;</b> Fungsi : merubah nama suatu file ( <i>rename file</i> )
Del / erase	Format dasar: <b>del &lt;nama file&gt;</b> <b>erase &lt;nama file&gt;</b> Fungsi : Menghapus file Contoh : <b>del *.ekstensi</b> (menghapus seluruh file yang berekstensi sesuai yang dimaksud)
Move	Format dasar: <b>move &lt;file name&gt;/&lt;file path&gt; tujuan</b> Fungsi : memindahkan file Contoh : memindahkan file latihan1.doc dari folder D:\latihan ke folder D:\Latihan_selesai D:\latihan>move D:\latihan\latihan1.doc D:\Latihan_selesai
Attrib	Format dasar:



<b>Command</b>	<b>Keterangan</b>
	<p>ATTRIB [+R   -R] [+A   -A ] [+S   -S] [+H   -H]  [drive:][path][filename] [/S [/D]]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ mengaktifkan attribute.</li> <li>- menonaktifkan attribute.</li> </ul> <p>R Read-only file attribute.  A Archive file attribute.  S System file attribute.  H Hidden file attribute.</p> <p>[drive:][path][filename] spesifik file yang akan diproses  /S Memproses spesifik file di folder dan semua subfolder  /D Memproses folder</p> <p>Fungsi : Memberikan attribut pada suatu file atau folder  Contoh : Menyembunyikan file latihan.doc  D:\Praktikum&gt;attrib +H latihan.doc</p>



List Perintah Internal dan eksternal DOS (1)

```
C:\>help !more
For more information on a specific command, type HELP command-name
ASSOC      Displays or modifies file extension associations.
ATTRIB     Displays or changes file attributes.
BREAK      Sets or clears extended CTRL+C checking.
BCDEDIT    Sets properties in boot database to control boot loading.
CACLS      Displays or modifies access control lists (ACLs) of files.
CALL       Calls one batch program from another.
CD         Displays the name of or changes the current directory.
CHCP      Displays or sets the active code page number.
CHDIR     Displays the name of or changes the current directory.
CHKDSK    Checks a disk and displays a status report.
CHKNTFS   Displays or modifies the checking of disk at boot time.
CLS        Clears the screen.
CMD        Starts a new instance of the Windows command interpreter.
COLOR      Sets the default console foreground and background colors.
COMP       Compares the contents of two files or sets of files.
COMPACT    Displays or alters the compression of files on NTFS partitions.
CONVERT   Converts FAT volumes to NTFS. You cannot convert the
          current drive.
COPY       Copies one or more files to another location.
DATE      Displays or sets the date.
DEL        Deletes one or more files.
DIR        Displays a list of files and subdirectories in a directory.
DISKCOMP   Compares the contents of two floppy disks.
DISKCOPY   Copies the contents of one floppy disk to another.
DISKPART   Displays or configures Disk Partition properties.
DOSKEY    Edits command lines, recalls Windows commands, and
          creates macros.
DRIVERQUERY Displays current device driver status and properties.
ECHO       Displays messages, or turns command echoing on or off.
ENDLOCAL   Ends localization of environment changes in a batch file.
ERASE     Deletes one or more files.
EXIT      Quits the CMD.EXE program (command interpreter).
FC         Compares two files or sets of files, and displays the
          differences between them.
FIND      Searches for a text string in a file or files.
FINDSTR   Searches for strings in files.
FOR       Runs a specified command for each file in a set of files.
FORMAT    Formats a disk for use with Windows.
FSUTIL    Displays or configures the file system properties.
FTYPE     Displays or modifies file types used in file extension
          associations.
GOTO      Directs the Windows command interpreter to a labeled line in
          a batch program.
GPRESULT  Displays Group Policy information for machine or user.
GRAFTABL Enables Windows to display an extended character set in
          graphics mode.
HELP      Provides Help information for Windows commands.
ICAcls    Display, modify, backup, or restore ACLs for files and
          directories.
IF        Performs conditional processing in batch programs.
LABEL     Creates, changes, or deletes the volume label of a disk.
MD       Creates a directory.
MKDIR    Creates a directory.
MKLINK   Creates Symbolic Links and Hard Links
MODE     Configures a system device.
```



## List Perintah Internal dan eksternal DOS (2)

MORE	Displays output one screen at a time.
MOVE	Moves one or more files from one directory to another directory.
OPENFILES	Displays files opened by remote users for a file share.
PATH	Displays or sets a search path for executable files.
PAUSE	Suspends processing of a batch file and displays a message.
POPD	Restores the previous value of the current directory saved by PUSHD.
PRINT	Prints a text file.
PROMPT	Changes the Windows command prompt.
PUSHD	Saves the current directory then changes it.
RD	Removes a directory.
RECOVER	Recover readable information from a bad or defective disk.
REM	Records comments (remarks) in batch files or CONFIG.SYS.
REN	Renames a file or files.
RENAME	Renames a file or files.
REPLACE	Replaces files.
RMDIR	Removes a directory.
ROBOCOPY	Advanced utility to copy files and directory trees.
SET	Displays, sets, or removes Windows environment variables.
SETLOCAL	Begins localization of environment changes in a batch file.
SC	Displays or configures services (background processes).
SCHTASKS	Schedules commands and programs to run on a computer.
SHIFT	Shifts the position of replaceable parameters in batch files.
SHUTDOWN	Allows proper local or remote shutdown of machine.
SORT	Sorts input.
START	Starts a separate window to run a specified program or command.
SUBST	Associates a path with a drive letter.
SYSTEMINFO	Displays machine specific properties and configuration.
TASKLIST	Displays all currently running tasks including services.
TASKKILL	Kill or stop a running process or application.
TIME	Displays or sets the system time.
TITLE	Sets the window title for a CMD.EXE session.
TREE	Graphically displays the directory structure of a drive or path.
TYPE	Displays the contents of a text file.
VER	Displays the Windows version.
VERIFY	Tells Windows whether to verify that your files are written correctly to a disk.
VOL	Displays a disk volume label and serial number.
XCOPY	Copies files and directory trees.
WMIC	Displays WMI information inside interactive command shell.

For more information on tools see the command-line reference in the online help.

C:\>

