

ISBN: 978-623-7833-60-4



PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI

Hadi Zakaria | Sewaka | Achmad Udin Zailani
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1 | UNIVERSITAS PAMULANG

PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI

Penyusun :

Hadi Zakaria
Sewaka
Achmad Udin Zailani



Gd. A; R. 212 Universitas Pamulang

Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang | Tangerang Selatan | Banten

PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI

Penulis:

Hadi Zakaria

Sewaka

Achmad Udin Zailani

ISBN: 978-623-7833-60-4

Editor:

Shandi Noris

Desain Sampul:

Ubaid Al Faruq, M.Pd.

Tata Letak:

Aden, S.Si., M.Pd.

Penerbit

UNPAM PRESS

Redaksi:

JL. Surya Kencana No. 1

Pamulang - Tangerang Selatan

Telp. 021 7412566

Fax. 021 74709855

Email: unpampress@unpam.ac.id

Cetakan pertama, 2020

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin penerbit

**Data Publikasi Unpam Press
| Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran**

Gedung A. R. 211 Kampus 1 Universitas Pamulang
Jalan Surya Kencana Nomor 1. Pamulang Barat, Tangerang Selatan, Banten.
Website: www.unpam.ac.id | **email:** unpampress@unpam.ac.id

Pengantar Teknologi Informasi/ Hadi Zakaria, Sewaka, Achmad Udin Zailani-
1sted.
ISBN 978-623-7833-60-4

I. Pengantar Teknologi Informasi II. Hadi Zakaria. III. Sewaka. IV. Achmad Udin Zailani.

Ketua Unpam Press : Pranoto
Koordinator Editorial dan Produksi: Ubaid Al Faruq, Ali Madinsyah
Koordinator Bidang Hak Cipta : Susanto
Koordinator Publikasi dan Dokumentasi : Aden
Desain Cover : Ubaid Al Faruq

Cetakan pertama, 2020

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menggandakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin penerbit.

MODUL MATA KULIAH

PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI

IDENTITAS MATA KULIAH

| | | |
|-----------------------|---|--|
| Program Studi | : | Teknik Informatika |
| Mata Kuliah / Kode | : | Pengantar Teknologi Informasi / |
| Jumlah SKS | : | 2 SKS |
| Prasyarat | : | -- |
| Deskripsi Mata Kuliah | : | Mata kuliah ini membahas tentang pengembangan komputer, CPU (<i>Central Processing Unit</i>), Memori, <i>Input</i> dan <i>Output Device</i> , Sistem Bilangan dan Kode(1), Sistem Bilangan dan Kode (2), Pengantar Sistem Operasi, Sistem Operasi (Linux), Pengenalan <i>Database</i> , <i>Internet</i> , Komunikasi Data, Konsep Keamanan Komputer dan Ancaman Keamanan Komputer, Pengenalan Sistem, Sistem Informasi dan Sistem Informasi Manajemen, Perkembangan Kecerdasan Buatan, Industri 4.0, Pengertian Robotik dan Sejarah Robotik. |
| Capaian Pembelajaran | : | Setelah pembelajaran, mahasiswa mampu menjelaskan tentang perkembangan teknologi yang sedang berlangsung saat ini. |
| Penyusun | : | Hadi Zakaria, S.Kom.,M.Kom.,MM Dr. Ir. Sewaka. M.M (Anggota) Achmad Udin Zailani,S.Kom.,M.Kom (Anggota) |

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Sewaka, M.M
NIDK. 8842760018

Ketua Team Teaching

Hadi Zakaria, S.Kom.,M.Kom.,M.M
NIDN. 0401066503

KATA PENGANTAR

Perkembangan teknologi informasi di era industri sekarang ini begitu pesatnya. Hampir semua kebutuhan manusia, bisa dilaksanakan dengan mudah dan cepat, karena bantuan dari produk teknologi informasi ini. Khususnya yang berhubungan dengan perangkat telekomunikasi, internet, data, informasi dan keamanan. Kebutuhan akan teknologi informasi, sama pentingnya dengan informasi itu sendiri. Karena teknologi informasi itu adalah sebuah sarana untuk mendapatkan informasi itu sendiri secara lebih cepat dan akurat.

Produk teknologi informasi itu banyak jenisnya. Berbagai macam bentuk dan kegunaannya. Bisa digunakan untuk kegiatan pendidikan, perdagangan secara *online*, keamanan, robotik, memantau cuaca, dll.

Untuk mengenal lebih jauh tentang produk teknologi informasi, maka dibuatlah modul ini. Modul Pengantar Teknologi Informasi (PTI) ini, membahas berbagai macam hal. Mulai dari sejarah awal ditemukannya komputer, fungsi dan kegunaan komputer, sistem kerja sistem informasi, konsep sistem bilangan, cara kerja sistem operasi, dan produk-produk industri 4.0, banya lagi yang lain.

Maka untuk mengetahui tentang teknologi informasi ini secara lebih dalam, silahkan dibaca dan dipelajari materi-materi yang ada dalam modul ini. Semoga modul ini bermanfaat dan bisa memperkaya pengetahuan mahasiswa dalam bidang teknologi informasi.

Tangerang Selatan, 4 November 2020

Penyusun

Hadi Zakaria, S.Kom,M.Kom.,MM

NIDN. 0401066503

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| IDENTITAS MATA KULIAH..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTER TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| PERTEMUAN 1 PENGANTAR KOMPUTER DAN ILMU KOMPUTER | 1 |
| A. TUJUAN PEMBELAJARAN | 1 |
| B. URAIAN MATERI | 1 |
| 1. Mendefinisikan Komputer | 1 |
| 2. Mendeskripsikan Generasi Perkembangan Komputer..... | 1 |
| 3. Mendeskripsikan Klarifikasi Komputer | 14 |
| C. SOAL/ LATIHAN TUGAS | 20 |
| D. DAFTAR PUSTAKA | 21 |
| PERTEMUAN 2 CPU (Central Processing Unit) | 24 |
| A. TUJUAN PEMBELAJARAN | 24 |
| B. URAIAN MATERI | 24 |
| 1. Mengerti dan Memahami Definisi dari CPU | 24 |
| 2. Mengerti dan Memahami Berbagai Komponen yang ada pada CPU | 25 |
| 3. Mengerti dan Memahami Fungsi dan Cara Kerja CPU | 27 |
| 4. Perkembangan Prosesor pada Perangkat <i>Smartphone</i> | 28 |
| 5. Mengerti dan Memahami Bagian-bagian yang ada pada CPU..... | 29 |
| C. SOAL LATIHAN/TUGAS | 33 |
| D. DAFTAR PUSTAKA | 33 |
| PERTEMUAN 3 MEMORY..... | 35 |
| A. TUJUAN PEMBELAJARAN | 35 |
| B. URAIAN MATERI | 35 |
| 1. Mengerti dan Memahami Definisi dari Memori | 35 |
| 2. Mengerti dan Memahami Jenis Memori Sebagai Media Penyimpanan..... | 36 |
| C. SOAL LATIHAN/TUGAS | 44 |
| D. DAFTAR PUSTAKA | 44 |
| PERTEMUAN 4 INPUT DAN OUTPUT DEVICE..... | 46 |
| A. TUJUAN PEMBELAJARAN | 46 |
| B. URAIAN MATERI | 46 |

| | | |
|--|--|----|
| 1. | Memahami Pengertian dari Perangkat Input Beserta Komponenya | 46 |
| 2. | Memahami Pengertian dari Perangkat Output Beserta Komponennya | 54 |
| C. | SOAL LATIHAN/TUGAS | 58 |
| D. | DAFTAR PUSTAKA | 58 |
| PERTEMUAN 5 SISTEM BILANGAN DAN KODE(1) | | 60 |
| A. | TUJUAN PEMBELAJARAN | 60 |
| B. | URAIAN MATERI | 60 |
| 1. | Mengenal, dan mendeskripsikan berbagai jenis sistem bilangan..... | 60 |
| 2. | Mengkonversikan suatu bentuk sistem bilangan menjadi bentuk sistem bilangan lainnya..... | 63 |
| C. | LATIHAN SOAL..... | 69 |
| D. | DAFTAR PUSTAKA | 70 |
| PERTEMUAN 6 SISTEM BILANGAN DAN KODE (2) | | 72 |
| A. | TUJUAN PEMBELAJARAN | 72 |
| B. | URAIAN MATERI | 72 |
| 1. | Mengenal, dan mendeskripsikan mengenai kode BCD, kode gray dan kode ASCII..... | 72 |
| 2. | Mengkonversikan desimal menjadi kode excess-3, konversi bilangan biner menjadi kode gray, dan sebaliknya | 77 |
| 3. | Melakukan operasi aritmatika bilangan biner | 77 |
| C. | LATIHAN SOAL..... | 81 |
| D. | DAFTAR PUSTAKA | 81 |
| PERTEMUAN 7 PENGANTAR SISTEM OPERASI | | 83 |
| A. | TUJUAN PEMBELAJARAN | 83 |
| B. | URAIAN MATERI | 83 |
| 1. | Mengetahui tentang Sistem Operasi | 83 |
| 2. | Mengetahui tentang Sistem Operasi DOS..... | 85 |
| 3. | Mengetahui tentang Sistem Operasi Windows..... | 86 |
| 4. | Mengetahui tentang Sistem Operasi Linux..... | 88 |
| 5. | Mengetahui tentang Sistem Operasi Mac OS | 90 |
| C. | SOAL LATIHAN/TUGAS | 92 |
| D. | DAFTAR PUSTAKA | 92 |
| PERTEMUAN 8 PENGANTAR SISTEM OPERASI | | 96 |
| A. | TUJUAN PEMBELAJARAN | 96 |
| B. | URAIAN MATERI | 96 |

| | | |
|---|--|-----|
| 1. | Mengetahui dan mempelajari tentang sistem operasi Linux..... | 96 |
| 2. | Mengetahui dan mempelajari sedikit tentang Distro Linux | 97 |
| 3. | Mengetahui beberapa Distro Linux buatan Indonesia..... | 103 |
| C. | Soal Latihan/Tugas..... | 105 |
| D. | Daftar Pustaka..... | 105 |
| PERTEMUAN 9 PENGANTAR DATABASE..... | | 109 |
| A. | TUJUAN PEMBELAJARAN | 109 |
| B. | URAIAN MATERI | 109 |
| 1. | Definisi Data, Database dan SQL..... | 109 |
| 2. | Tipe Pemrosesan Database | 110 |
| 3. | Pengguna <i>Database</i> | 117 |
| 4. | Pengertian Struktur Data | 118 |
| 5. | Sistem Manajemen <i>Database</i> | 125 |
| C. | SOAL LATIHAN / TUGAS | 126 |
| D. | DAFTAR PUSTAKA | 127 |
| PERTEMUAN 10 DASAR-DASAR INTERNET | | 130 |
| A. | TUJUAN PEMBELAJARAN | 130 |
| B. | URAIAN MATERI | 130 |
| 1. | Mendefinisikan Internet..... | 130 |
| 2. | Mendeskripsikan Sejarah dan Perkembangan <i>Internet</i> | 130 |
| 3. | Mendeskripsikan Protokol Internet (TCP/ IP) | 141 |
| 4. | Mendeskripsikan DNS | 142 |
| 5. | Mendeskripsikan VPN..... | 144 |
| 6. | Mendeskripsikan Pelayanan <i>Internet</i> | 145 |
| 7. | Mendeskripsikan Cara Mengakses <i>Internet</i> | 148 |
| C. | SOAL/ LATIHAN TUGAS | 150 |
| D. | DAFTAR PUSTAKA | 150 |
| PERTEMUAN 11 TRANSMISI DATA DAN JARINGAN KOMPUTER | | 153 |
| A. | TUJUAN PEMBELAJARAN | 153 |
| B. | URAIAN MATERI | 153 |
| 1. | Transmisi Data | 153 |
| 2. | Analog | 154 |
| 3. | Perangkat Keras Transmisi Data..... | 157 |
| 4. | Pengenalan Jaringan Komputer | 166 |
| C. | SOAL LATIHAN / TUGAS | 172 |

| | |
|--|-----|
| D. DAFTAR PUSTAKA | 172 |
| PERTEMUAN 12 KONSEP KEAMANAN KOMPUTER | 176 |
| A. TUJUAN PEMBELAJARAN | 176 |
| B. URAIAN MATERI | 176 |
| 1. Menjelaskan Konsep Keamanan Komputer..... | 176 |
| 2. Mendeskripsikan Ancaman Keamanan Komputer | 177 |
| C. SOAL LATIHAN/TUGAS | 183 |
| D. DAFTAR PUSTAKA | 183 |
| PERTEMUAN 13 PENGANTAR SISTEM INFORMASI | 186 |
| A. TUJUAN PEMBELAJARAN | 186 |
| B. URAIAN MATERI | 186 |
| 1. Sistem Informasi dan Hubungan Sinergi Komputer dengan Manusia | 186 |
| 2. Definisi Sistem | 186 |
| 3. Data, Information and Sistem Informasi..... | 187 |
| 4. Sistem Informasi Dalam Organisasi | 189 |
| 5. Sistem Informasi Manajemen | 191 |
| 6. Fungsi Sistem Informasi dalam Bisnis..... | 193 |
| C. SOAL LATIHAN / TUGAS | 195 |
| D. DAFTAR PUSTAKA | 195 |
| PERTEMUAN 14 REVOLUSI INDUSTRI 4.0 | 197 |
| A. TUJUAN PEMBELAJARAN | 197 |
| B. URAIAN MATERI | 197 |
| 1. Mendefinisikan Revolusi Industri 4.0 Menurut Para Ahli..... | 197 |
| 2. Mendeskripsikan Pilar-Pilar Revolusi Industri 4.0 | 197 |
| 3. Menjelaskan Sejarah Robotik..... | 207 |
| C. SOAL LATIHAN/TUGAS | 208 |
| D. DAFTAR PUSTAKA | 209 |

DAFTER TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 5. 1 Perwujudan bilangan desimal dalam bentuk biner | 61 |
| Tabel 5. 2 Contoh Sistem Bilangan Oktal | 62 |
| Tabel 5. 3 Contoh Sistem Bilangan Heksadesimal..... | 62 |
| Tabel 5. 4 Proses konversi bilangan biner menjadi desimal..... | 65 |
| Tabel 5. 5 Proses konversi bilangan oktal menjadi desimal | 66 |
| Tabel 5. 6 Proses konversi bilangan heksadesimal menjadi desimal | 66 |
| Tabel 5. 7 Konversi bilangan biner menjadi oktal | 67 |
| Tabel 5. 8 Konversi bilangan biner menjadi heksadesimal..... | 67 |
| Tabel 5. 9 Konversi bilangan oktal menjadi biner | 67 |
| Tabel 5. 10 Konversi bilangan heksadesimal menjadi biner..... | 67 |
| Tabel 5. 11 Proses konversi bilangan oktal menjadi heksadesimal | 68 |
| Tabel 5. 12 Proses konversi bilangan oktal menjadi heksadesimal | 68 |
| Tabel 5. 13 Proses konversi bilangan heksadesimal menjadi bilangan oktal | 69 |
| Tabel 5. 14 Proses konversi bilangan heksadesimal menjadi bilangan oktal | 69 |
| Tabel 6. 1 Perbandingan antara bilangan desimal, biner, BCD, dan keksadesimal | 73 |
| Tabel 6. 2 Perbandingan kode gray dan bilangan biner | 74 |
| Tabel 6. 3 Sebagian besar kode ASCII(7-Bit) dan karakternya..... | 75 |
| Tabel 6. 4 Perbandingan antara desimal, BCD dan Excess-3 | 76 |
| Tabel 7. 1 Variasi sistem operasi Unix | 89 |
| Tabel 9. 1 Model Relasional..... | 120 |
| Tabel 10. 1 Jenis Domain..... | 143 |
| Tabel 10. 2 Domain geografis | 143 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. 1 Ilustrasi Tally Sticks..... | 2 |
| Gambar 1. 2 Tally Sticks | 2 |
| Gambar 1. 3 Abacus Barat..... | 2 |
| Gambar 1. 4 Abacus Chinese | 2 |
| Gambar 1. 5 Ilustrasi John Napier | 3 |
| Gambar 1. 6 Napier's Bone..... | 3 |
| Gambar 1. 7 William Oughtred..... | 3 |
| Gambar 1. 8 Tampilan Slide Rule | 3 |
| Gambar 1. 9 Ilustrasi Blaise Pascal | 4 |
| Gambar 1. 10 Ilustrasi Pascalin | 4 |
| Gambar 1. 11 Stepped Reckone..... | 4 |
| Gambar 1. 12 Gottfried Wilhelm Leibniz..... | 4 |
| Gambar 1. 13 Joseph-Marie Jacquard..... | 5 |
| Gambar 1. 14 Jacquard Loom..... | 5 |
| Gambar 1. 15 Thomas de Colmar..... | 5 |
| Gambar 1. 16 Arithmometer..... | 5 |
| Gambar 1. 17 Charles Babbage..... | 6 |
| Gambar 1. 18 Difference & Amalytical Engine..... | 6 |
| Gambar 1. 19 Programer Pertama..... | 6 |
| Gambar 1. 20 Ilustrasi Augusta Ada Byron..... | 6 |
| Gambar 1. 21 Per Georg Scheutz..... | 7 |
| Gambar 1. 22 Scheutzian Calculation Engine | 7 |
| Gambar 1. 23 Herman Hollerith | 7 |
| Gambar 1. 24 Tabulating Machine..... | 7 |
| Gambar 1. 25 Howard H. Aiken | 8 |
| Gambar 1. 26 Havard Mark I..... | 8 |
| Gambar 1. 27 Konrad Zuse | 8 |
| Gambar 1. 28 Z1..... | 8 |
| Gambar 1. 29 Komputer Generasi I | 9 |
| Gambar 1. 30 KomputerGenerasi I | 9 |
| Gambar 1. 31 Professor John Atanasoff..... | 9 |
| Gambar 1. 32 Atanasoff-Berry Computer | 9 |
| Gambar 1. 33 John Presper Eckert..... | 10 |

| | |
|---|----|
| Gambar 1. 34 ENIAC..... | 10 |
| Gambar 1. 35 John W. Mauchl..... | 10 |
| Gambar 1. 36 UNIVAC 1..... | 10 |
| Gambar 1. 37 Von Neumann | 11 |
| Gambar 1. 38 EDVAC | 11 |
| Gambar 1. 39 Komputer Generasi II | 12 |
| Gambar 1. 40 Komputer Generasi III | 13 |
| Gambar 1. 41 Komputer Generasi III | 13 |
| Gambar 1. 42 Komputer Generasi IV..... | 13 |
| Gambar 1. 43 Komputer Generasi IV..... | 13 |
| Gambar 1. 44 Komputer Generasi IV..... | 13 |
| Gambar 1. 45 Komputer Generasi V..... | 14 |
| Gambar 1. 46 Komputer Generasi V..... | 14 |
| Gambar 1. 47 Komputer Generasi V..... | 14 |
| Gambar 1. 48 Macam - macam Komputer Digital | 16 |
| Gambar 1. 49 Komputer USG | 16 |
| Gambar 1. 50 Mesin ATM | 17 |
| Gambar 1. 51 Microcomputer..... | 18 |
| Gambar 1. 52 Microcomputer..... | 18 |
| Gambar 1. 53 Minicomputer..... | 19 |
| Gambar 1. 54 Main Frame | 19 |
| Gambar 1. 55 Super Komputer di Fugaku | 20 |
| Gambar 2. 1 CPU dengan berbagai komponennya..... | 25 |
| Gambar 2. 2 Alur kerja pada komponen CPU | 26 |
| Gambar 2. 3 Alur kerja sederhana CPU dengan perangkat <i>input output</i> | 28 |
| Gambar 2. 4 <i>Power Supply</i> | 30 |
| Gambar 2. 5 <i>Motherboard</i> | 30 |
| Gambar 2. 6 <i>Harddrive</i> | 31 |
| Gambar 2. 7 <i>LAN Card</i> | 31 |
| Gambar 2. 8 Kabel UTP | 32 |
| Gambar 2. 9 RAM..... | 32 |
| Gambar 3. 1 ROM | 38 |
| Gambar 3. 2 CMOS..... | 38 |
| Gambar 3. 3 RAM..... | 39 |
| Gambar 3. 4 DRAM | 40 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 5 SDRAM..... | 40 |
| Gambar 3. 6 DIMM | 41 |
| Gambar 3. 7 <i>Floopy Disk</i> | 43 |
| Gambar 3. 8 <i>Harddisk</i> | 43 |
| Gambar 3. 9 CD..... | 43 |
| Gambar 4. 1 <i>Keyboard QWERTY</i> | 47 |
| Gambar 4. 2 <i>Keyboard DVORAK</i> | 48 |
| Gambar 4. 3 <i>Keyboard Klokenberg</i> | 48 |
| Gambar 4. 4 Mekanik <i>mouse</i> | 49 |
| Gambar 4. 5 <i>Mouse serial</i> | 49 |
| Gambar 4. 6 <i>Mouse PS/2</i> | 49 |
| Gambar 4. 7 <i>Mouse USB</i> | 50 |
| Gambar 4. 8 <i>Wireless Mouse</i> | 50 |
| Gambar 4. 9 <i>Optical Mouse</i> | 50 |
| Gambar 4. 10 <i>Touchpad</i> pada sebuah <i>keyboard</i> | 51 |
| Gambar 4. 11 <i>Light Pen</i> | 51 |
| Gambar 4. 12 <i>Graphics Pads</i> | 52 |
| Gambar 4. 13 <i>Joystick</i> | 52 |
| Gambar 4. 14 <i>Scanner</i> | 53 |
| Gambar 4. 15 <i>Webcam</i> | 53 |
| Gambar 4. 16 <i>Barcode reader</i> | 53 |
| Gambar 4. 17 <i>Monitor</i> | 54 |
| Gambar 4. 18 <i>Printer Dot matrix</i> | 55 |
| Gambar 4. 19 <i>Printer Inkjet</i> | 55 |
| Gambar 4. 20 <i>Printer Laser jet</i> | 56 |
| Gambar 4. 21 <i>Speaker</i> | 56 |
| Gambar 4. 22 <i>Headphone</i> | 57 |
| Gambar 4. 23 <i>Proyektor</i> | 57 |
| Gambar 4. 24 <i>Plotter</i> | 58 |
| Gambar 7. 1 Alur kerja sistem operasi..... | 84 |
| Gambar 7. 2 Gambaran sistem kerja <i>Kernel</i> menghubungkan <i>software</i> dengan <i>hardware</i> | 85 |
| Gambar 7. 3 Versi <i>IBM PC DOS</i> | 85 |
| Gambar 7. 4 Logo <i>IBM PC DOS</i> | 86 |
| Gambar 7. 5 Tampilan dari <i>IBM PC DOS</i> | 86 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 7. 6 Perkembangan sistem operasi <i>Windows</i> | 87 |
| Gambar 7. 7 Tampilan <i>Windows 1.0</i> | 87 |
| Gambar 7. 8 Tampilan <i>Windows 10</i> | 87 |
| Gambar 7. 9 Logo <i>Windows Phone</i> | 88 |
| Gambar 7. 10 Nokia Lumia dengan sistem operasi <i>Windows Phone</i> | 88 |
| Gambar 7. 11 Perkembangan sistem operasi <i>Unix</i> | 89 |
| Gambar 7. 12 PC <i>Macintosh</i> pertama dengan sistem <i>GUI</i> | 90 |
| Gambar 7. 13 Logo <i>Mac OS Klasik</i> | 91 |
| Gambar 7. 14 Logo <i>NeXTSTEP</i> | 91 |
| Gambar 7. 15 Perkembangan sistem operasi <i>Mac OS</i> | 91 |
| Gambar 7. 16 Tampilan sistem operasi <i>Mac OS</i> | 91 |
| Gambar 7. 17 Beberapa produk <i>Apple Inc</i> | 92 |
| Gambar 8. 1 Maskot dari <i>Linux</i> yang diberi nama “Tux” | 96 |
| Gambar 8. 2 Logo <i>GNU</i> | 97 |
| Gambar 8. 3 Beberapa <i>Distro Linux</i> | 98 |
| Gambar 8. 4 Logo dari <i>Ubuntu</i> , Tampilan <i>Desktop</i> dari <i>Ubuntu</i> , dan Tampilan <i>Homescreen</i> dari <i>UbuntuTouch</i> | 99 |
| Gambar 8. 5 Logo dari <i>LinuxMint</i> dan Tampilan <i>Desktop</i> dari <i>LinuxMint</i> | 100 |
| Gambar 8. 6 Logo dari <i>Kali Linux</i> , Tampilan <i>Desktop</i> dari <i>Kali Linux</i> , dan Tampilan dari <i>Kali NetHunter</i> | 100 |
| Gambar 8. 7 Bentuk perangkat <i>Raspberry Pi 4</i> | 101 |
| Gambar 8. 8 Tampilan dari <i>Raspbian OS</i> | 101 |
| Gambar 8. 9 Logo baru <i>Android</i> dan Tampilan <i>home screen</i> sistem operasi <i>Android 10</i> | 102 |
| Gambar 8. 10 Perkembangan sistem operasi <i>Android</i> | 102 |
| Gambar 8. 11 Logo <i>Chromebook</i> dan Tampilan <i>desktop Chrome OS</i> | 103 |
| Gambar 8. 12 Logo <i>WearOS</i> dan Tampilan <i>dari WearOS</i> | 103 |
| Gambar 8. 13 Logo dan tampilan <i>desktop TeaLinuxOS</i> | 104 |
| Gambar 8. 14 Logo dan Tampilan <i>desktop BlankON OS</i> | 104 |
| Gambar 8. 15 Logo dan Tampilan <i>desktop Dracos OS</i> | 105 |
| Gambar 9. 1 Database buku | 110 |
| Gambar 9. 2 Contoh dari sistem berbasis file yang digunakan bank untuk mengelola data | 111 |
| Gambar 9. 3 Komponen dari sistem <i>Database</i> | 114 |
| Gambar 9. 4 Sistem <i>Database</i> untuk pengelolaan data bank | 114 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 9. 5 Struktur data | 119 |
| Gambar 9. 6 Model Jaringan | 121 |
| Gambar 9. 7 Model Hierarki | 122 |
| Gambar 9. 8 ANSI/SPARC Arsitektur | 123 |
| Gambar 9. 9 <i>Database</i> Terpusat..... | 125 |
| Gambar 9. 10 Database terdistribusi | 126 |
| Gambar 10. 1 Simulasi Host To Host..... | 131 |
| Gambar 10. 2 Simulasi SMTP | 132 |
| Gambar 10. 3 Apranet..... | 132 |
| Gambar 10. 4 Dapra | 132 |
| Gambar 10. 5 Simulasi Logical Apranet..... | 134 |
| Gambar 10. 6 Perkembangan NSFnet 1988 -1990 | 135 |
| Gambar 10. 7 Perkembangan NSFnet 1988 -1990 | 136 |
| Gambar 10. 8 MCI Mail | 136 |
| Gambar 10. 9 MCI Interface | 136 |
| Gambar 10. 10 Mosaic Interface | 137 |
| Gambar 10. 11 Netscape Interface | 137 |
| Gambar 10. 12 <i>Internet Exploler</i> interface | 138 |
| Gambar 10. 13 AOL logo..... | 139 |
| Gambar 10. 14 yahoo logo..... | 139 |
| Gambar 10. 15 Excite Logo..... | 139 |
| Gambar 10. 16 Beberapa jenis social media | 139 |
| Gambar 10. 17 Ilustrasi <i>Internet of Things</i> | 141 |
| Gambar 10. 18 TCP/ IP Model | 142 |
| Gambar 10. 19 Detail Model | 142 |
| Gambar 10. 20 Prosess DNS | 144 |
| Gambar 10. 21 Prosess VPN | 145 |
| Gambar 10. 22 Ilustrasi Market Place | 146 |
| Gambar 10. 23 Situs Kominfo | 147 |
| Gambar 11. 1 Radio AM dan FM | 154 |
| Gambar 11. 2 Modem V.34 | 155 |
| Gambar 11. 3 Komunikasi digital | 156 |
| Gambar 11. 4 Isi kabel <i>wisted pair</i> (1) | 157 |
| Gambar 11. 5 Isi kabel <i>twisted pair</i> (2)..... | 157 |
| Gambar 11. 6 Kabel co-axial | 158 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 11. 7 Isi kabel co-axial..... | 158 |
| Gambar 11. 8 Kabel <i>Fiber Optic</i> | 159 |
| Gambar 11. 9 Isi Kabel <i>Fiber Optic</i> | 159 |
| Gambar 11. 10 Perbedaan <i>Multi-Mode</i> dan <i>Single-Mode</i> | 159 |
| Gambar 11. 11 Ilustrasi jaringan yang menggunakan kabel | 161 |
| Gambar 11. 12 Contoh Perangkat <i>Wireless</i> | 161 |
| Gambar 11. 13 Ilustrasi gelombang radio..... | 162 |
| Gambar 11. 14 Perangkat <i>microwave</i> | 163 |
| Gambar 11. 15 Ilustrasi gelombang <i>infrared</i> | 163 |
| Gambar 11. 16 Contoh alat yang bisa dikoneksikan dengan <i>Bluetooth</i> | 164 |
| Gambar 11. 17 Ilustrasi perangkat yang bisa dikoneksikan dengan <i>WLAN</i> | 165 |
| Gambar 11. 18 Topologi Jaringan Komputer..... | 166 |
| Gambar 11. 19 Topologi Star | 167 |
| Gambar 11. 20 Topologi <i>Bus</i> | 168 |
| Gambar 11. 21 Topologi Ring - Single | 169 |
| Gambar 11. 22 Topologi Double-Ring | 170 |
| Gambar 11. 23 Topologi Mesh..... | 171 |
| Gambar 11. 24 Topologi <i>Hybrid</i> | 172 |
| Gambar 12. 1 Ancaman dari hama/tikus..... | 177 |
| Gambar 12. 2 Ancaman dari petir yang menyambar..... | 177 |
| Gambar 12. 3 Pengecekan terindikasi botnets..... | 178 |
| Gambar 12. 4 Ilustrasi dari DDoS | 179 |
| Gambar 12. 5 Ilustrasi dari Hacking | 180 |
| Gambar 12. 6 Ilustrasi dari Malware | 180 |
| Gambar 12. 7 Ilustrasi dari Phishing | 181 |
| Gambar 12. 8 Ilustrasi dari Ransomware | 182 |
| Gambar 12. 9 Ilustrasi dari Spam..... | 182 |
| Gambar 12. 10 Ilustrasi dari Spyware | 183 |
| Gambar 13. 1 input-process-output | 188 |
| Gambar 13. 2 Konteks Sistem Informasi | 188 |
| Gambar 13. 3 Komponen sistem informasi..... | 189 |
| Gambar 13. 4 4 Tahap Proses pada Sistem..... | 190 |
| Gambar 13. 5 Komputer berbasis Sistem Informasi..... | 190 |
| Gambar 13. 6 Enterprise Resource Planning | 191 |
| Gambar 14. 1 Bardi SmartLamp | 199 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 14. 2 Aqara Smart Curtain | 199 |
| Gambar 14. 3 Amazon Smart Oven..... | 200 |
| Gambar 14. 4 Big Data..... | 202 |
| Gambar 14. 5 Sinar-X..... | 203 |
| Gambar 14. 6 Mobil Tesla | 203 |
| Gambar 14. 7 Permainan DOTA 2..... | 204 |
| Gambar 14. 8 Game Grid..... | 205 |
| Gambar 14. 9 Autodesk Tinkercad | 206 |
| Gambar 14. 10 Autodesk AutoCAD | 207 |
| Gambar 14. 11 Sejarah Robot | 208 |
| Gambar 14. 12 Robot..... | 208 |

PERTEMUAN 1

PENGANTAR KOMPUTER DAN ILMU KOMPUTER

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pertemuan kali ini akan mendeskripsikan tentang pengenalan komputer. Kalian diharuskan mampu :

1. Menjelaskan Pengertian Komputer
2. Menjelaskan Perkembangan Sejarah Komputer
3. Membedakan Klasifikasi Komputer

B. URAIAN MATERI

1. Mendefinisikan Komputer

Secara Teknis, Komputer adalah perangkat elektronik yang dapat kita *program*, merancang untuk mengolah data, melakukan operasi matematika, dan logika dengan kecepatan yang tinggi dalam menampilkan hasil operasinya.

Komputer berasal dari istilah *Compute* dari bahasa Inggris yang bermakna *menghitung*. Proses penghitungan data dalam komputer disebut *Computing*. *Smartphone* yang kita miliki sekarang adalah salah satu jenis komputer terbaru yang memiliki mobilitas yang sangat baik dalam mempermudah kehidupan kita sehari-hari.

2. Mendeskripsikan Generasi Perkembangan Komputer

Dalam sejarah, komputer beberapa kali mengalami perkembangan yang sangat luar biasa, dimulai dengan perhitungan mendasar dan sederhana menjadikan komputer begitu kompleks sehingga membentuk sebuah alat hitung otomatis. diciptakannya komputer karena kebutuhan dalam memudahkan manusia dalam melakukan berbagai hal. terutama pada sebuah sistem atau *program* dimana manusia dapat melakukan hal-hal yang pada jaman itu mustahil dilakukan dengan cepat namun setelah adanya komputer dapat menjadikan hal yang mustahil menjadi mungkin. dari hanya sebuah tanda di sebuah tulang atau kayu, kini komputer menjadi *gadget* yang multi fungsi dalam satu genggaman tangan. perkembangan komputer bersamaan dengan perkembangan industri yang ada setiap jaman.

Berikut adalah perkembangan komputer dari beberapa generasi :

1. Perkembangan Perhitungan sebelum adanya komputer
2. Generasi 1 (1946 - 1958)
3. Generasi 2 (1959 - 1964)

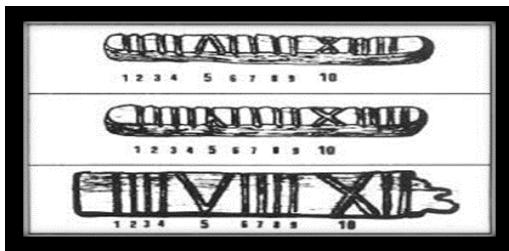
4. Generasi 3 (1965 - 1971)
5. Generasi 4 (1972 - 2010)
6. Generasi 5 (2011 - Sekarang)

a. Perkembangan Perhitungan sebelum ada Komputer

Pada jaman ini, manusia berupaya untuk melakukan penyimpanan data hingga pembuatan *program* sederhana melalui alat - alat yang sederhana hingga mesin mekanik.

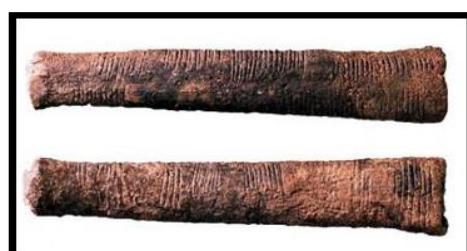
(1) Tally Sticks

Tally Sticks adalah alat bantu mengingat berbentuk tongkat atau batu yang dapat mendokumentasikan angka, jumlah, bahkan sebuah pesan atau kode.



Sumber :<https://linedandunlined.com/archive/wikipedia-reader/>

Gambar 1. 1 Ilustrasi Tally Sticks

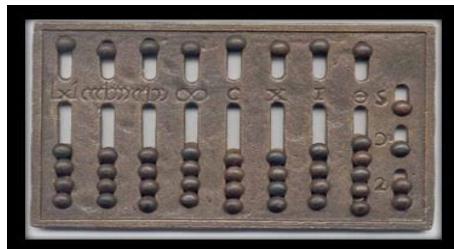


Sumber: <https://www.medievalists.net/2011/09/the-tally-stick-the-first-internal-control/>

Gambar 1. 2 Tally Sticks

(2) Abacus

Abacus adalah alat bantu menghitung dalam perhitungan tunggal, di temukan 2400 sebelum masehi di Babylonia. *Abacus* baru ramai di gunakan di cina pada tahun 500 sebelum masehi. Biasa di gunakan untuk operasi perkalian, pembagian, pertambahan dan pengurangan.



Sumber : <https://kanalkalimantan.com/abacus-alat-hitung-pertama-yang-diciptaan-manusia/>

Gambar 1. 3 Abacus Barat

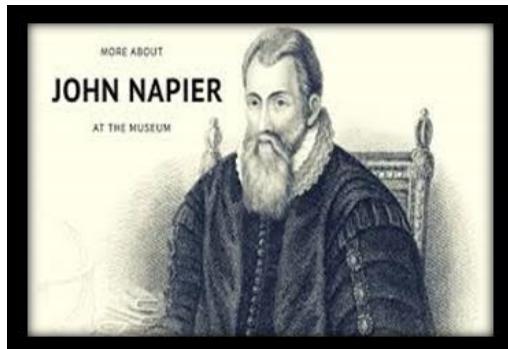


Sumber: <https://chinamarketadvisor.com/the-chinese-abacus-and-how-to-use-it/>

Gambar 1. 4 Abacus Chinese

(3) Napier's Bones

Diciptakan oleh **John Napier** pada tahun 1614. Memungkinkan kita untuk melakukan operasi kali, bagi, akar dan menghitung kuardat hingga volume sebuah kubus.



Sumber:
<https://lifethroughamathematicianseyes.wordpress.com/2017/08/30/john-napier-at-the-museum/>

Gambar 1. 5 Ilustrasi John Napier



Sumber:
https://www.reddit.com/r/ArtefactPorn/comments/9m3oo3/a_set_of_napiers_bones_an_early_type_of/

Gambar 1. 6 Napier's Bone

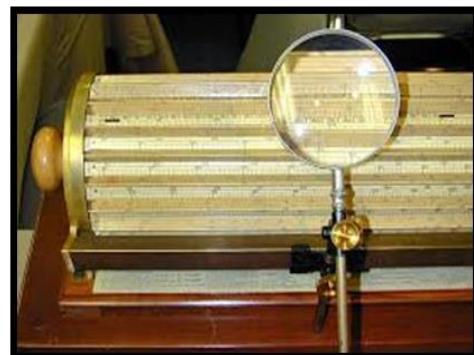
(4) Slide Rule

Diciptakan oleh **William Oughtred** pada tahun 1622. Mengembangkan Ide **John Napier** tentang Algoritma. Fungsinya masih sama, namun lebih simpel pemakaianya serta dapat menghitung trigonometri dan algoritma. Namun tidak dapat di gunakan untuk perhitungan penambahan dan pengurangan.



Sumber:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:William_Oughtred._Line_engraving._Wellcome_V0004385.jpg

Gambar 1. 7 William Oughtred



Sumber: <http://www.oughtred.org/history.shtml>

Gambar 1. 8 Tampilan Slide Rule

(5) Pascalin

Diciptakan oleh **Blaise Pascal** awal tahun 1642. Perangkat ini hanya sebatas perhitungan pertambahan dan pengurangan saja. Biaya pembuatannya sangat mahal pada saat itu.



Sumber: <https://www.annoercomputer.online/2020/01/pascaline.html>

Gambar 1. 9 Ilustrasi Blaise Pascal



Sumber: <https://integrasi.science/blaise-pascal/>

Gambar 1. 10 Ilustrasi Pascalin

(6) Stepped Reckoner

Diciptakan Oleh **Gottfried Wilhelm Leibniz** pada tahun 1672. Alat ini berfungsi untuk perhitungan perkalian, pembagian, pengurangan serta penambahan secara automatis.



Sumber: http://www.unit10.com/aca1/2006_07/beelt/Dreamweaver/Computer%20history/steppedreckoner.htm

Gambar 1. 11 Stepped Reckone

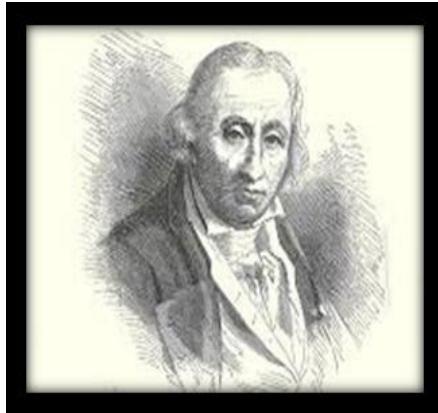


Sumber:
<http://www.leibnizcenter.org/information/leibniz>

Gambar 1. 12 Gottfried Wilhelm Leibniz

(7) Jacquard Loom

Joseph-Marie Jacquard pada tahun 1801 menciptakan mesin tenun yang dapat menghitung, Dikontrol menggunakan *punched cards*.



Sumber:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Joseph_Marie_Jacquard-portrait.jpg

Gambar 1. 13 Joseph-Marie Jacquard



Sumber: http://cultureandcommunication.org/deadmedia/index.php/Jacquard_Loom

Gambar 1. 14 Jacquard Loom

(8) Arithmometer

Pada tahun 1820, **Thomas de Colmar** menemukan mesin hitung (Kalkulator). Mesin ini pertama kali di produksi masal dan dijual bebas. Dapat melakukan empat dasar operasi dalam matematika.



Sumber: <http://www.arithmometre.org/>

Gambar 1. 15 Thomas de Colmar

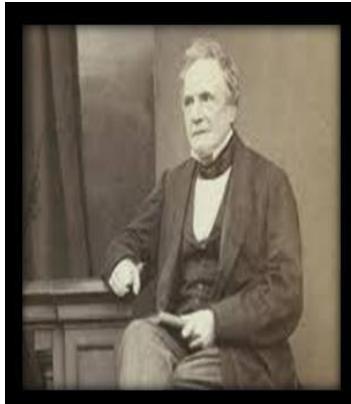


Sumber:
<https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=448>

Gambar 1. 16 Arithmometer

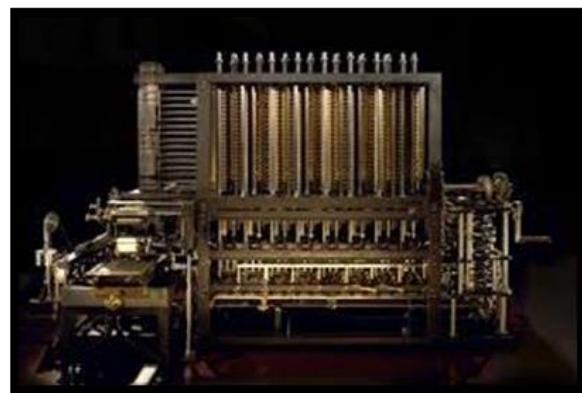
(9) Difference Engine dan Analytical Engine

Pada tahun 1822 hingga 1834, **Charles Babbage** menciptakan alat ini. Perangkat ini adalah mesin hitung pertama yang dapat menghitung secara otomatis fungsi turunan pada tabulasi fungsi *polynominal*.



Sumber:
<https://techno.okezone.com/read/2017/1/28/56/ 1821913/kisah-charles-babbage-matematikawan-yang-disebut-bapak-komputer>

Gambar 1. 17 Charles Babbage



Sumber
<https://northatlanticblog.wordpress.com/2014/11/17/babbages-analytical-engine-the-nineteenth-century-computer/>

Gambar 1. 18
Difference & Amalytical Engine

Pada tahun 1840, **Augusta Ada Byron** adalah *programmer* pertama yang menyarankan **Charles Babbage** untuk menggunakan *sistem binary*. ia menulis *program* untuk mesin analitiknya.



Sumber: <https://www.uspto.gov/learning-and-resources/journeys-innovation/historical-stories/count-me>

Gambar 1. 19 Programer Pertama



Sumber:
<https://www.computerhistory.org/revolution/punched-cards/2/2>

Gambar 1. 20 Ilustrasi Augusta Ada Byron

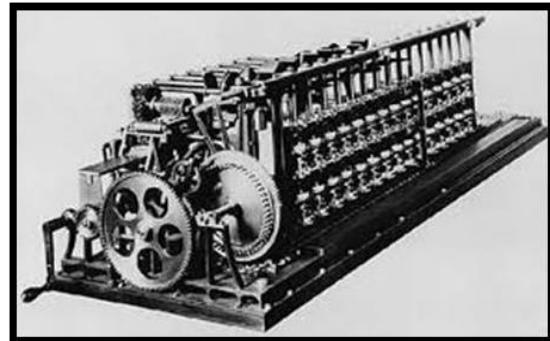
(10) Scheutzian Calculation Engine

Pada tahun 1843, Per Georg Scheutz menemukan alat untuk mencetak penemuan Charles Babbage. Kalkulator dengan printer pertama.



Sumber:
<https://historycomputer.com/People/AikenBio.html>

Gambar 1. 21 Per Georg Scheutz

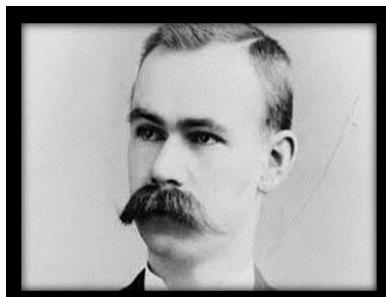


Sumber:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Harvard_Mark_I.jpg

Gambar 1. 22 Scheutzian Calculation Engine

(11) Tabulating Machine

Pada tahun 1890, **Herman Hollerith** menemukan mesin tabulasi yang berfungi untuk membantu meringkas informasi dalam penulisan akutansi.



Sumber:
<https://dodlithr.blogspot.com/2011/03/konrad-zuse-worlds-first-computers-in.html>

Gambar 1. 23 Herman Hollerith



Sumber:
<http://pioneersofcomputingcomp1220uwi.weebly.com/konrad-zuse.html>

Gambar 1. 24 Tabulating Machine

(12) Harvard Mark 1

Ditemukan oleh **Howard H. Aiken** pada tahun 1943, *Harvard Mark 1* dikenal juga sebagai **IBM Automatic Sequence Controlled Calculator** (ASCC). Adalah mesin hitung berbasis listrik pertama.



Sumber:
<https://prmstdyahn.wordpress.com/2016/10/10/>

Gambar 1. 25 Howard H. Aiken



Sumber: <https://lotechbdg.com/kelebihan-dan-kekurangan-komputer-generasi-pertama/>

Gambar 1. 26 Harvard Mark I

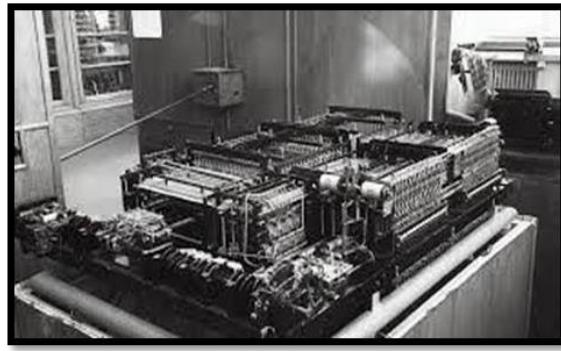
(13) Z1

Z1 adalah komputer pertama yang dapat di *program*. diciptakan oleh **Konrad Zuse** di Jerman pada tahun 1936 sampai 1938. Untuk memprogram Z1, pengguna membutuhkan *tape* rekaman yang sudah direkam kepada pemutar *tape* yang ada pada mesin tersebut.



Sumber: <https://pgeja-sz.com/john-atanasoff/>

Gambar 1. 27 Konrad Zuse

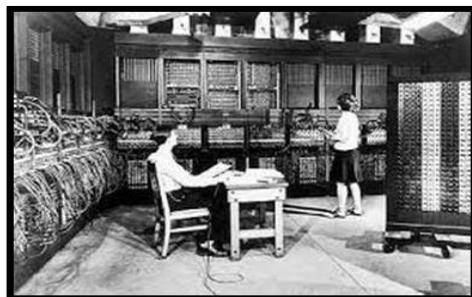


Sumber: <https://fahmirahman.wordpress.com/2011/04/19/inventors-of-the-modern-computer-2/>

Gambar 1. 28 Z1

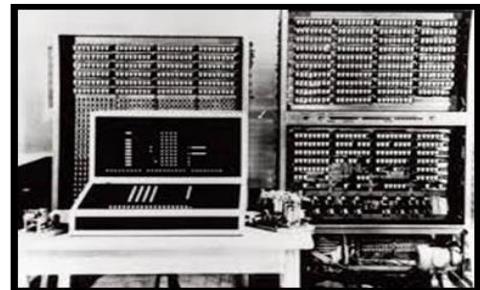
b. Generasi I (1946 – 1958)

Pada generasi pertama, komputer menggunakan vakum tabung sebagai sirkuit dan drum magnet sebagai memori, serta ukuran komputer dapat memenuhi sebuah ruangan. Biaya operasi sangat mahal. Selain menggunakan banyak tegangan listrik, komputer generasi pertama banyak sekali menghasilkan panas yang sering menjadi penyebab kerusakan. Komputer generasi pertama ini mengandalkan bahasa mesin, bahasa *program* yang sederhana sehingga dapat dipahami dalam melakukan operasi, dan komputer generasi pertama ini hanya dapat menyelesaikan satu permasalahan pada suatu waktu. Input diperoleh dari *punched card*, pita kertas, serta output dapat cetakan.



Sumber: https://www.goodreads.com/author/show/8137314.J_Presper_Eckert

Gambar 1. 29 Komputer Generasi I



Sumber:
<https://www.computerhistory.org/revolution/birth-of-the-computer/4/78>

Gambar 1. 30 Komputer Generasi I

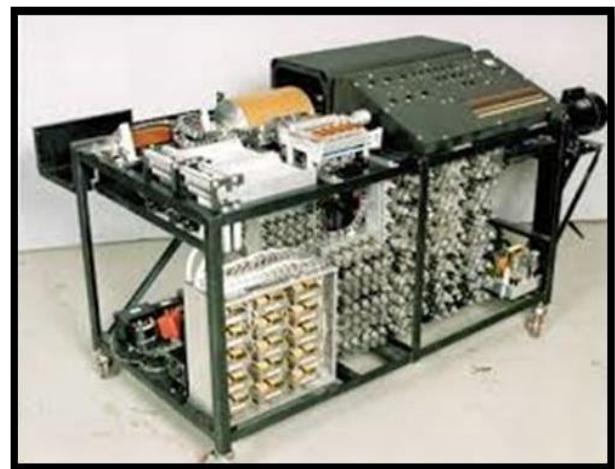
(1) Atanasoff-Berry Computer

Pada tahun 1939 hingga 1942, Professor John Atanasoff dan pelajar lulusan State University menemukan komputer elektrik digital pertama.



Sumber: <https://history-computer.com/People/MauchlyBio.html>

Gambar 1. 31 Professor John Atanasoff



Sumber: <https://www.pinterest.com/pin/112801165638647212/>

Gambar 1. 32 Atanasoff-Berry Computer

(2) ENIAC

ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*) selesai di tahun 1946.

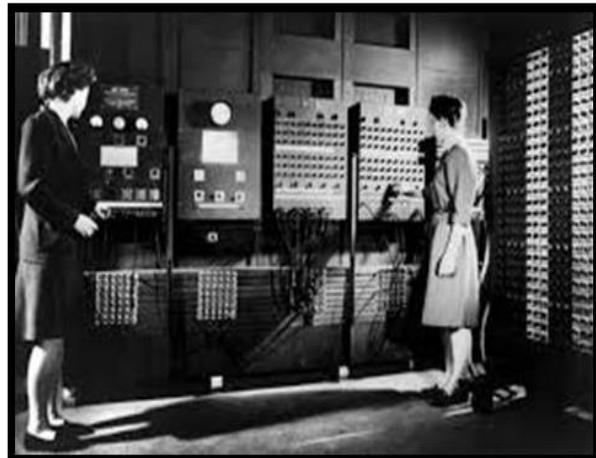
ENIAC adalah Komputer pertama yang digunakan secara umum.

Dikembangkan oleh **John Presper Eckert** dan **John W. Mauchly**.



Sumber:
https://en.wikiquote.org/wiki/John_von_Neumann

Gambar 1. 33 John Presper Eckert



Sumber: <https://helmyligaputra.wordpress.com/tag/edvac/>

Gambar 1. 34 ENIAC

(3) UNIVAC 1

Universal Automatic Computer 1 disngkat **UNIVAC 1** adalah komputer komersial pertama. Di desain oleh **John Presper Eckert** dan **John W. Mauchl**.



Sumber:
<http://www.kecarat.com/2016/09/komputer-generasi-kedua.html>

Gambar 1. 35 John W. Mauchl

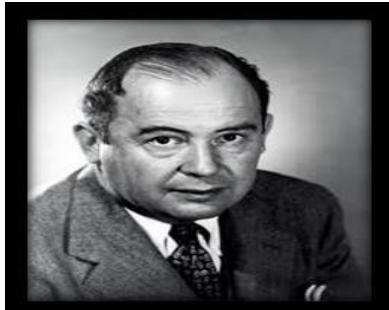


Sumber: <http://icikomputer.blogspot.com/2015/09/ciri-ciri-perkembangan-komputer-dari-setiap-generasi.html>

Gambar 1. 36 UNIVAC 1

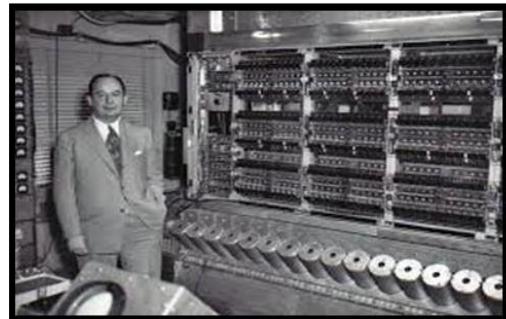
(4) EDVAC

Electronic Discrete Variable Automatic Computer disngkat **EDVAC** adalah komputer pertama yang dapat menyimpan *program* serta menyimpan datalainnya. Di desain oleh **Von Neumann** pada tahun 1952.



Sumber: <https://cimacnoticias.com/sejarah-komputer/>

Gambar 1. 37 Von Neumann



Sumber: <https://indotekmultimedia.com/ciri-ciri-komputer-dari-generasi-ke-generasi/>

Gambar 1. 38 EDVAC

c. Generasi II (1959 – 1964)

Pada Generasi kedua, komputer mengalami beberapa perubahan di antaranya komponen hingga fungsi dari komputer seperti di bawah ini :

- ξ Transistor telah mengganti tabung vakum serta mengantarkan komputer ke generasi yang kedua.
- ξ Satu transistor menggantikan setara dengan 40 tabung vakum.
- ξ Mengemas perangkat komputer menjadi lebih sederhana, lebih cepat, lebih kecil, lebih ringkas, lebih hemat energi serta semakin diandalkan.
- ξ Panas masih menjadi potensi yang dapat merusak komputer.
- ξ Komputer generasi kedua merubah dari bahasa biner cryptic untuk coding, atau memberikan komando kedalam bahasa yang memungkinkan pemrogram untuk menentukan instruksi dalam kata-kata. Seperti bahasa fortran dan cobol.
- ξ Di generasi yang kedua ini Punched card masih berfungsi sebagai input dan cetakannya sebagai output.
- ξ Komputer Generasi di kedua juga merupakan komputer yang pertama kali menyimpan *program* dalam memori penyimpanan yang tersedia dalam bentuk sebuah drum magnetik sebagai inti dari teknologi magnetik.



Sumber: <https://indotekmultimedia.com/ciri-ciri-komputer-dari-generasi-ke-generasi>

Gambar 1. 39 Komputer Generasi II

d. Generasi III (1965 – 1971)

Pada Generasi III, komputer berevolusi menjadi lebih simple dan kompleks seperti di bawah ini :

- ξ Pengembangan terintegrasi sirkuit merupakan ciri khas yang ketiga generasi komputer.
- ξ Transistor lebih minimalis dan disimpan pada *chip* silikon, dengan istilah lain adalah semikonduktor, meningkatkan kecepatan secara drastis dalam efisiensi komputer.
- ξ Jauh lebih kecil serta terjangkau dibandingkan generasi kedua.
- ξ Komputer generasi ketiga bisa melaksanakan instruksi dalam sepersejuta detik.
- ξ Pengguna dapat berkomunikasi dengan komputer di generasi ketiga ini melalui keyboard untuk input data dan monitor sebagai outputnya. Kita juga dapat berinteraksi dengan sistem operasi, yang memungkinkan komputer dapat menjalankan banyak aplikasi berbeda sekaligus dengan sebuah *program* utama serta dapat memonitor memori dalam pelaksanaannya.
- ξ Komputer generasi ketiga ini untuk pertama kalinya dapat diakses bebas oleh semua orang pada jaman itu karena komputer memiliki ukuran lebih sederhana serta lebih terjangkau dari pendahulunya.



Sumber: [https://indotekmultimedia.com/ciri-ciri-komputer-dari- generasi-ke- generasi/](https://indotekmultimedia.com/ciri-ciri-komputer-dari-generasi-ke- generasi/)

Gambar 1. 40 Komputer Generasi III



Sumber: <https://www.nesabamedia.com/komputer-generasi-keempat/>

Gambar 1. 41 Komputer Generasi III

e. Generasi IV (1972 – 2010)

Dalam pengembangan komputer pada Generasi IV adalah sebuah kemajuan yang sangat pesat dalam pengembangannya. Berikut ciri - ciri pengembangannya:

- ξ Mikroprosesor membawa komputer ke generasi keempat, seperti ribuan sirkuit terintegrasi dibangun di atas satu chip silikon.
- ξ Ukuran komputer lebih kecil disebut mini komputer dan menjadi lebih kuat dibalik ukurannya yang kecil serta dapat dikoneksikan secara masal untuk membentuk jaringan, sehingga dapat mengarah pada pengembangan Internet.
- ξ Komputer di generasi yang keempat juga melihat perkembangan GUI, mouse dan mobile device.
- ξ Biaya pembuatan lebih murah dan terjangkau.

f. Generasi V (2011 – Sekarang)



Sumber:
<https://ibnufirnas.com/sejarah-komputer>

Gambar 1. 42 Komputer Generasi IV



Sumber:
<https://www.mastekno.com/sejarah-komputer>

Gambar 1. 43 Komputer Generasi IV



Sumber:
<https://ibnufirnas.com/sejarah-komputer>

Gambar 1. 44 Komputer Generasi IV

Komputer Generasi kelima mulai menggunakan **AI** (kecerdasan buatan), sebuah teknologi menarik yang memiliki banyak aplikasi potensial di seluruh dunia. Lompatan telah dibuat dalam teknologi **AI** dan komputer, tetapi masih ada ruang untuk banyak perbaikan. Salah satu contoh AI yang lebih terkenal di komputer

adalah **IBM Watson**, yang ditampilkan di acara TV **Jeopardy** sebagai kontestan. Contoh lain yang lebih terkenal termasuk **Apple** di *iPhone* dan **Microsoft Cortana** di *Windows 8* dan *Windows 10* komputer. Mesin pencari **Google** juga menggunakan **AI** untuk memproses pencarian pengguna.



Sumber: <https://carilagu.co.id/sejarah-komputer-generasi-keempat>



Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Personal_digital_assistant



Sumber: <https://m.medcom.id/teknologi/news-teknologi>

Gambar 1. 45 Komputer Generasi V

Gambar 1. 46 Komputer Generasi V

Gambar 1. 47 Komputer Generasi V

3. Mendeskripsikan Klarifikasi Komputer

Dalam mengklarifikasi Komputer kita dapat membaginya menjadi beberapa pembahasan. Berikut adalah klarifikasi Komputer berdasarkan :

- 1) Klarifikasi Komputer berdasarkan Tujuan Pemakaian
 - a. Tujuan Umum
 - b. Tujuan Khusus
- 2) Klarifikasi Komputer berdasarkan Teknologi yang Digunakan
 - a. Komputer Digital
 - b. Komputer Analog
 - c. Komputer Hybird
- 3) Klarifikasi Komputer berdasarkan Ukuran dan Kapasitas
 - a. Micro Komputer
 - b. Mini Komputer
 - c. Main Frame Komputer
 - d. Super Komputer

a. Klarifikasi Komputer Berdasarkan Tujuan Pemakaian

Ada beberapa kebutuhan yang ditentukan untuk lingkungan tertentu atau pengguna tertentu sedangkan, ada banyak kebutuhan yang diinginkan oleh setiap

pengguna komputer. Tergantung pada tujuan penggunaan, komputer dapat menjadi tujuan umum atau tujuan khusus.

ξTujuan Umum

- a) Komputer serba guna adalah komputer yang dapat digunakan untuk semua kebutuhan umum dan dalam semua lingkungan dan pengguna.
- b) Komputer serbaguna yang dapat melakukan berbagai pekerjaan untuk semua jenis lingkungan.
- c) *Program* atau instruksi yang diberikan dan pada saat eksekusi, komputer dapat memproses instruksi ini dan memberikan hasil yang bermakna. Misalnya, komputer pribadi yang mampu menghitung data akun, menyiapkan hasil belajar siswa, merancang brosur, menulis surat, mengakses Internet atau bermain game adalah komputer untuk keperluan umum.

ξTujuan Khusus

- a) Komputer tujuan khusus adalah komputer yang dirancang khusus untuk melakukan pengolahan data di lingkungan tertentu.
- b) Komputer dirancang untuk melakukan tugas tertentu dan tidak dapat melakukan tugas lain.
- c) Komputer ini tidak serbaguna.
- d) Instruksi yang digunakan oleh komputer ini umumnya tertanam dalam berbagai perangkat otomatis. Misalnya, komputer yang dirancang untuk menampilkan jalur dan lintasan rudal hanya dapat digunakan untuk tujuan ini dan kami tidak dapat menggunakannya untuk bermain game. Komputer yang telah dirancang untuk menghitung pulsa panggilan telefon dan jumlah yang harus dibayarkan hanya dapat memenuhi tujuan ini. Kita tidak bisa menggunakannya untuk mendesain dan mengolah kata.

b. Klarifikasi Komputer Berdasarkan Teknologi yang Digunakan

Dalam Klarifikasi Komputer berdasarkan teknologi yang digunakan adalah sebagai berikut :

ξDigital Computers

- a) Komputer digital terutama komputer biasa digunakan untuk keperluan umum yang mewakili dan menyimpan data dalam jumlah atau angka tersendiri.

- b) Semua pemrosesan dilakukan dalam hal representasi numerik (angka biner) dari data dan informasi. Meskipun pengguna memasukkan data dalam bentuk desimal atau karakter, itu dikonversi menjadi angka biner (0s dan 1s).
- c) Misalnya: PC (Microcomputers), Desktop PC, Laptop, Tower PC, PDA dll.



Sumber: <http://malahayati.ac.id/?p=18620>

Gambar 1. 48 Macam - macam Komputer Digital

ξAnalog Computers

- a) Komputer analog adalah komputer dengan tujuan khusus yang mewakili dan menyimpan data dalam kuantitas fisik yang bervariasi terus menerus seperti arus, tegangan atau frekuensi.
- b) Komputer ini diprogram untuk mengukur kuantitas fisik seperti tekanan, suhu, kecepatan, dll.
- c) Dan untuk melakukan perhitungan pada pengukuran ini, Komputer analog biasanya digunakan untuk aplikasi ilmiah dan teknik.



Sumber: <https://www.liputan6.com/tekno/read/3574402>

Gambar 1. 49 Komputer USG

ξ Hybrid Computers

- a) Komputer hybrid ialah gabungan antara dua buah teknologi komputer yaitu analog dan digital.
- b) Komputer-komputer tersebut dapat menyimpan dan memproses sinyal analog yang telah dikonversi menjadi angka diskrit menggunakan pengonversi analog ke digital. Mereka juga dapat mengubah angka digital menjadi sinyal analog atau properti fisik menggunakan konverter digital ke analog.
- c) Komputer hybrid biasanya digunakan dalam kecerdasan buatan (robotika) dan manufaktur berbantuan komputer. Misalnya, mesin hitung uang dan Mesin ATM.



Gambar 1. 50 Mesin ATM

c. Klarifikasi Komputer Berdasarkan Ukuran Dan Kapasitas

Dalam Penggunaannya, komputer dapat di klarifikasikan berdasarkan besar ukuran penyimpanan dan ukuran komputernya itu sendiri seperti di bawah ini :

ξ Microcomputer

- a) Mikrokomputer juga disebut komputer pribadi (PC) dan menggunakan mikroprosesor sebagai CPU, unit memori, dan perangkat input dan perangkat output.
- b) Komputer ini berukuran kecil. Juga, mereka tidak memiliki kapasitas penyimpanan yang besar.
- c) Panjang kata komputer mikro terletak pada kisaran 8-32.
- d) Komputer ini juga dapat melakukan tugas yang sulit.

- e) Komputer ini digunakan untuk perhitungan tujuan umum, kontrol industri, peralatan rumah tangga, penerbitan desktop, desain grafis dan manajemen proyek.
- f) Komputer ini adalah dua jenis - Desktop dan Portables.
- g) Beberapa contoh adalah IBM PC, PS / 2, Apple II dan Macintosh.



Sumber: <https://www.pinterest.com/pin/396316835928909317>

Gambar 1. 51 Microcomputer



Sumber:
<https://www.macrumors.com/2020/01/24/macintosh-36th- anniversary/>

Gambar 1. 52 Microcomputer

ξMinicomputer

- a) Komputer mini lebih cepat dan lebih kuat dari pada mikrokomputer.
- b) Panjang kata mereka adalah 32 bit (panjang kata berarti jumlah bit dalam kata komputer).
- c) Komputer-komputer ini dapat melakukan tugas-tugas yang lebih kompleks dan lebih mahal dari pada mikrokomputer.
- d) Ukurannya lebih besar dan kapasitas penyimpanannya kecil hingga sedang.
- e) Komputer ini digunakan untuk persiapan penggajian, perhitungan akuntansi dan ilmiah, mengendalikan dan memantau proses produksi. Beberapa contoh adalah VAX 11, PDP11 / 42 dan WIPRO LANDMARK 860 dll.



Sumber: <https://www.reddit.com/r/vintagecomputing>

Gambar 1. 53 Minicomputer

ξMainframes

- a) Ini lebih kuat dari minicomputers. Panjang kata Mainframes mungkin 48, 60 atau 64 bit.
- b) Komputer ini memiliki kecepatan pemrosesan yang tinggi dan dapat menyimpan sejumlah besar data.
- c) Komputer ini juga digunakan dalam organisasi penelitian, industri besar, bisnis besar dan organisasi pemerintah, bank dan reservasi penerbangan di mana database besar diperlukan.
- d) Namun, komputer ini mengkonsumsi lebih banyak listrik. Beberapa contoh adalah seri IBM 2000 dan UNIVAC 1180.

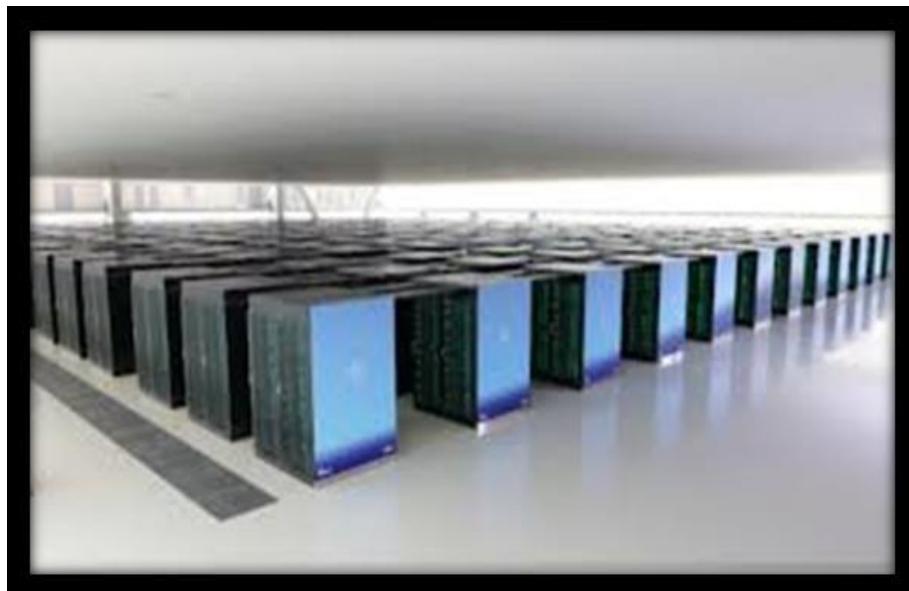


Sumber: <https://tekno.kompas.com/read/2019/12/10/9210077/ramai-mainframe>

Gambar 1. 54 Main Frame

ξSuper Computers

- a) Super komputer adalah komputer terbesar dan tercepat.
- b) Panjang kata mereka adalah 64-96 bit. Mereka juga yang paling mahal.
Komputer super memiliki sejumlah CPU yang beroperasi secara paralel untuk membuatnya lebih cepat.
- c) Mereka digunakan untuk pemrosesan data besar-besaran dan memecahkan masalah yang sangat canggih yaitu, di bidang sains dan pertahanan, merancang dan meluncurkan rudal, ramalan cuaca, penelitian biomedis, desain pesawat dan desain mobil.
- d) Beberapa contohnya adalah CRAZY 3, HITAC S-300 dll. India memiliki serangkaian komputer super yang disebut PARAM yang dikembangkan oleh C-DAC dan ANURAG. Wipro InfoTech telah mengembangkan komputer Supernova.



Sumber: <https://www.cnbcindonesia.com/tech/20200626125717-37-168273/begini-canggihnya-fugaku-superkomputer-tercepat-di-dunia>

Gambar 1. 55 Super Komputer di Fugaku

C. SOAL/ LATIHAN TUGAS

- A. Apakah fungsi utama Komputer ? Jelaskan !
- B. Mengapa Komputer tidak bisa dipisahkan dengan kehidupan kita ?
- C. Termasuk Klasifikasi apa Komputer yang biasa kita gunakan berdasarkan ukuran dan kapasitas ?

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku :

Garfinkel, Simson L., Rachel Grunspan . 2018. *The Computer Book: From the Abacus to Artificial Intelligence, 250 Milestones in the History of Computer Science Sterling Milestones Series*. New York City : Sterling Publishing Company
Anggawirya E dan Wit. (2001).

Microsoft Windows 2000 Professional. Jakarta: Ercontara Rajawali.

Laura Buller, Clive Gifford, Andrea Mills. 2018. *Robot*. Dorling Kindersley Limited DK.
Holmes E. Dawn. 2017. *BIG DATA: A Very Short Introduction*. United States of America by Oxford University Press 198 Madison Avenue,

Situs :

Michael kinyanjui,
https://www.academia.edu/40499966/CSCA0101_Computing_Basics_Chapter_1_History_of_Computers
Himdweep,

<http://cfeed.blogspot.com/2014/08/114-classification-of-computers.html>

GLOSARIUM

- Smartphone** adalah telepon pintar yang memiliki kemampuan layaknya sebuah komputer.
- Gadget** adalah sebuah perangkat elektronik yang dapat melakukan banyak fungsi serta praktis dalam penggunaannya.
- Trigonometri** adalah sebuah cabang matematika yang mempelajari tentang hubungan segitiga.
- Algoritma** adalah sebuah prosedur atau langkah – langkah dalam pemecahan masalah. Selain itu untuk gambaran dalam membangun sebuah sistem dalam suatu *program*.
- Polynomial** atau di sebut juga suku banyak merupakan pernyataan matematika perjumlahan perkalian pangkat bilangan dalam sebuah atau banyak variabel dengan koefisien. Secara sederhana Polynomial adalah sebuah bentuk matematika yang memuat variabel berpangkat.
- Programmer** adalah seseorang yang membuat sebuah *program*.
- Transistor** ialah sebuah semikonduktor yang dipergunakan sebagai penguat, sebagai bagian dari sebuah sirkuit pemutus dan penyambung arus, stabilisasi tegangan dan modulasi sinyal.
- Fortran** adalah singkatan dari Formula Translator. Fotran adalah salah satu bahasa *program* tingkat tinggi pertama pada tahun 1956 oleh Jhon Backus di IBM.
- Cobol** (*Common Business Oriented Language*) merupakan bahasa pemrograman di jaman generasi yang ketiga memiliki fungsi menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan perdagangan, seperti sistem manajemen keuangan atau sebuah laporan pengeluaran barang sebuah perusahaan.
- Magnetik** merupakan sebuah gaya yang dapat menarik benda lain.
- Chip Silikon** adalah sebuah bagian komputer yang memiliki sifat semikonduktor biasanya di lapisi oleh zat silika.
- Sirkuit** adalah sebuah tempat untuk merakit komponen – komponen dalam elektronik.
- Mobile Device** adalah sebuah alat elektronik yang mempunya fungsi yang dapat mengendalikan dari jarak jauh.
- GUI** adalah singkatan dari Graphic User Interface merupakan sistem yang membuat para user dapat berkomunikasi dengan komputer.

- AI** adalah akronim dari Artificial Intelligence. Kita bisa menyebutnya Kecerdasan Buatan yang di *program* untuk menjalankan sebuah sistem atau pekerjaan secara mandiri. Dapat menggantikan pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi.
- Potensial** adalah sebuah kemampuan yang belum tergali atau teraplikasikan.

PERTEMUAN 2

CPU (Central Processing Unit)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pertemuan ini akan dijelaskan mengenai CPU (*Central Processing Unit*).

Dengan demikian maka anda harus mampu:

1. Mengerti dan memahami definisi dari CPU
2. Mengerti dan memahami berbagai komponen yang ada pada CPU
3. Mengerti dan memahami fungsi dan cara kerja dari CPU
4. Mengetahui perkembangan prosesor pada perangkat *Smartphone*
5. Mengerti dan memahami bagian-bagian yang ada pada CPU

B. URAIAN MATERI

1. Mengerti dan Memahami Definisi dari CPU

CPU (*Central Processing Unit*) atau pengolah pusat adalah perangkat keras yang mengatur serta menjalankan semua aktifitas dan jalannya semua program yang ada pada komputer. CPU disebut juga sebagai prosesor. Selama kondisi daya menyala, prosesor akan mengambil instruksi dan menjalankannya. Instruksi tersebut menyebabkan CPU untuk menulis dan membaca data, ke dan dari memori.

CPU menjalankan siklus mesin atau siklus instruksi. Dalam siklus ini, CPU mengambil file instruksi, mencari tahu tindakan apa yang diminta dari instruksi tersebut, dan melakukan tindakan yang diminta. Prosesor kemudian mengulangi siklus ini, berulang kali selama ada intruksi. Dalam pengertian ini prosesor merupakan mesin yang cukup sederhana. Prosesor bekerja dengan melakukan siklus yang sama secara mekanis dan berkali-kali. Saat kita menulis sebuah instruksi atau program, maka instruksi atau program tersebut akan diterjemahkan ke dalam bahasa mesin. Kode mesin akan disimpan dalam file di *disk*. Ketika programnya dijalankan, kode dimuat ke ruang kerja di memori. Ini semua dilakukan oleh bagian-bagian yang berbeda, namun saling terkait didalam sebuah sistem operasi.

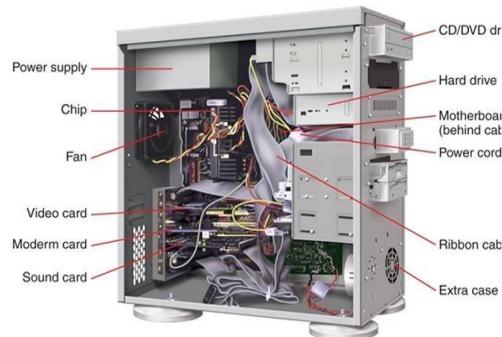
Pada awal perkembangannya, CPU hanya terdapat dalam satu *chip* (sirkuit terintegrasi). Istilah ini berasal dari tahun 1970-an ketika prosesor pertama kali dibuat miniaturnya. Dengan terus berkembangnya prosesor maka *chip dualcore* (inti ganda) tercipta, yaitu sebuah *chip* tunggal yang berisi dua prosesor berbeda yang dapat

bekerja secara bersamaan. IBM memperkenalkan inti ganda dalam *chip Power 4* pada tahun 2000.

Saat ini, CPU dari hampir semua komputer terdapat pada satu *chip* mikroprosesor, bahkan beberapa unit pemrosesan pada satu *chip* adalah hal biasa. Ini membuat interaksi antar komponen atau perangkat didalam suatu sistem dapat berjalan dengan baik. Dengan demikian kita dapat mempelajari bagaimana CPU berinteraksi dengan memori dan perangkat *input output* pada level logika digital.

Dan dengan adanya mikroprosesor, membuat *chip* dengan banyak inti pemrosesan adalah pendekatan yang lebih praktis daripada terus memeras lebih banyak kecepatan dari satu prosesor. Semua sistem operasi utama juga ikut diperbarui untuk mendukung kemampuan dari multiprosesor ini yang memungkinkan, misal OS berjalan di satu inti, sementara setiap aplikasi berjalan di inti lain.

Dalam perkembangannya, CPU sekarang juga bukan hanya untuk komputer desktop saja. Namun *chip* CPU juga dirancang untuk laptop, tablet, *smartphone*, dan perangkat portabel lainnya. Prosesor seluler menggunakan voltase lebih rendah dan dirancang untuk bekerja lebih dingin daripada CPU di komputer desktop. Mereka biasanya memiliki lebih banyak "mode tidur" yang memungkinkan bagian dari chip untuk diperlambat atau dimatikan saat tidak digunakan.



Sumber: <https://sites.googlegroups.com/site/computersavvy92>

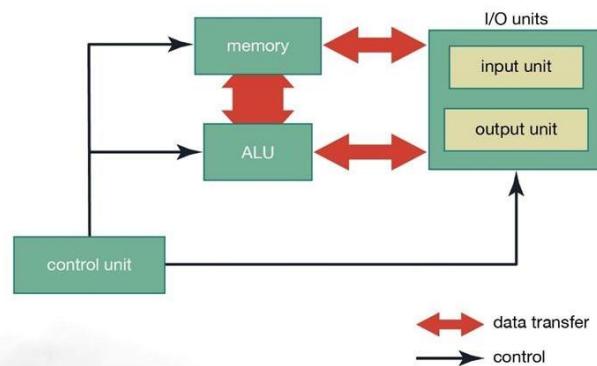
Gambar 2. 1 CPU dengan berbagai komponennya

2. Mengerti dan Memahami Berbagai Komponen yang ada pada CPU

CPU berisi beberapa komponen penting yang saling terkait dan mempunyai fungsi masing-masing yang telah diatur oleh sebuah sistem atau program. Semua perangkat di CPU harus terhubung, untuk berkomunikasi satu sama lain. Perangkat yang berbeda juga harus diatur dan diberi tahu kapan harus melakukan fungsinya. CPU terbagi menjadi 3 komponen utama, yaitu:

1. Unit Kontrol (*Control Unit*)

Control Unit (CU) atau unit kendali adalah sirkuit yang mengarahkan setiap operasi di dalam prosesor komputer. Hal ini memungkinkan unit logika komputer, memori, serta perangkat input dan output tahu bagaimana menanggapi instruksi yang diterima dari suatu program. Unit kontrol bekerja dengan menerima informasi *input* yang diubah menjadi sinyal kontrol, yang kemudian dikirim ke pusat prosesor. Prosesor komputer kemudian memberitahu perangkat keras yang terpasang mengenai operasi apa yang harus dilakukan. Fungsi yang dijalankan unit kontrol bergantung pada jenis CPU, karena perbedaan arsitektur antara produsen yang berbeda.



Sumber: <https://cdn.britannica.com/44/7744-050-6E0A2699>

Gambar 2. 2 Alur kerja pada komponen CPU

2. Register

Register adalah ruang penyimpanan pada unit memori yang digunakan untuk mentransfer data yang akan digunakan oleh CPU dalam pemrosesan data. Dikenal juga sebagai register memori, dan sebenarnya menjadi bagian dari prosesor komputer sebagai register prosesor. Register ini cukup besar untuk menampung segala jenis data, seperti tanggal, set instruksi, alamat penyimpanan, bit, urutan, dan karakter. Beberapa set instruksi sebagian dibentuk oleh register. Jenis register meliputi register alamat memori, register *buffer* memori, register alamat *output input*, register *buffer input output*.

3. ALU (*Aritmathic Logic Unit*)

ALU adalah sirkuit digital yang kompleks, salah satu dari banyak komponen didalam CPU. ALU melakukan operasi *bitwise* dan matematika pada bilangan biner dan merupakan komponen terakhir yang melakukan perhitungan di prosesor. ALU menggunakan operand dan kode yang memberitahukannya operasi mana yang harus dilakukan untuk data masukan. Setelah informasi

diproses oleh ALU, selanjutnya akan dikirimkan ke memori komputer. ALU melakukan operasi aritmatika dan logika dasar. Contoh operasi aritmatika adalah penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Contoh operasi logika adalah perbandingan nilai seperti *NOT*, *AND*, dan *OR*.

3. Mengerti dan Memahami Fungsi dan Cara Kerja CPU

CPU berfungsi untuk mengoprasikan suatu sistem komputer atau menjalankan program-program yang disimpan pada memori utama dengan cara melakukan penerjemahan instruksi kemudian mengeksekusi instruksi tersebut. Cara kerja CPU sendiri yaitu dengan menjalankan suatu program atau menerima instruksi dari perangkat input kemudian mengolah atau memproses intruksi tersebut lalu mengirim hasilnya ke perangkat output. Lankah-langkah pengolahan data atau instriksi pada CPU yaitu sebagai berikut:

1. *Fetching*

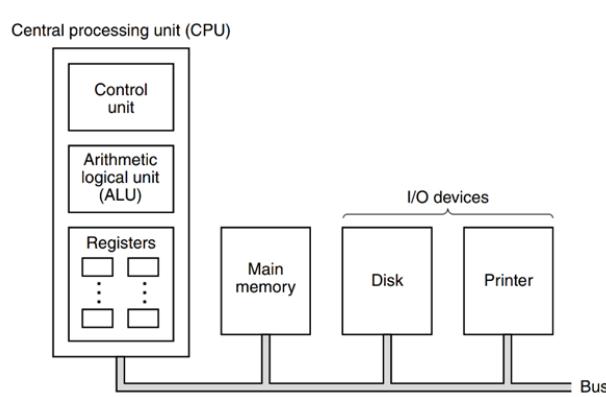
Fetching adalah pengambilan atau pemanggilan data berupa PC (*Program Counter*) berisi alamat dari instruksi selanjutnya yang akan dieksekusi. Instruksi yang ditunjukkan oleh PC diambil dari memori. Instruksi tersebut akan dibawa ke dalam CPU, dan ditempatkan di register. PC juga diperbarui untuk menunju ke instruksi baru berikutnya.

2. *Decoding*

Decoding adalah pembacaan atau penterjemahan suatu kode pemrograman kedalam bahasa yang dapat dimengerti dan dipahami oleh CPU. Setiap instruksi akan diperiksa dan diterjemahkan. Prosesor kemudian akan menentukan operasi yang akan dilakukan dan dijalankan, serta lokasi operand yang diperlukan.

3. *Executing*

Executing mempunyai arti menjalankan suatu instruksi. Semua operand dimemori, register, atau yang berasal dari perangkat periferal diambil, dan kemudian operasi dilakukan. Hasil operasi kemudian ditulis kembali ke operand tujuan. Siklus tersebut kemudian diulangi, untuk menjalankan instruksi selanjutnya.



Sumber: Buku Structured Computer Organization Sixth Edition

Gambar 2. 3 Alur kerja sederhana CPU dengan perangkat *input output*

4. Perkembangan Prosesor pada Perangkat *Smartphone*

Perkembangan prosesor saat ini merambah ke perangkat ponsel pintar (*smartphone*). Sama seperti desktop atau laptop biasa, ponsel pintar pada level tertinggi memungkinkan memiliki prosesor untuk melakukan semua kalkulasi dasar dan menjalankan program dengan cepat. Dengan ponsel pintar, anda berurusan dengan faktor bentuk yang lebih kecil, jadi desain prosesornya agak berbeda dari yang anda temukan di komputer. Di perangkat desktop memiliki elemen yang berbeda, seperti unit prosesor pusat (CPU), unit pemrosesan grafis (GPU), memori, dan bus periferal, yang semuanya terhubung ke *motherboard*.

Pada ponsel pintar, Anda memiliki komponen serupa, serta sub-prosesor lainnya, tetapi mereka terintegrasi ke dalam satu *chipset*, disebut sebagai *System-on-a-Chip* (SoC), karena tidak ada ruang untuk memiliki *chipset* yang berbeda dengan baterai yang menghabiskan begitu banyak ruang. Secara teknis, ketika kita berbicara tentang prosesor kita sebenarnya berbicara tentang SoC karena komponen utama SoC adalah CPU.

Sebagian besar perusahaan menggunakan desain berbasis CPU dari sebuah perusahaan bernama ARM, dan ini menangani sebagian besar hal yang anda alami di ponsel cerdas anda, mulai dari menjalankan sistem operasi atau OS (*Operating System*) hingga fungsi layar sentuh. Ketika orang berbicara tentang apakah ponsel memiliki prosesor 800MHz atau prosesor 1GHz, mereka mengacu pada kecepatan CPU. Selain itu, inti tunggal atau inti ganda mengacu pada jumlah inti CPU.

Elemen lain dari SoC adalah GPU. GPU memproses data grafis dan visual, sehingga bertanggung jawab atas hal-hal seperti rendering halaman Web dan *gameplay*. Dengan memiliki GPU khusus jauh lebih efisien daripada membiarkan CPU menanganinya, karena memungkinkan konsumsi daya yang lebih rendah sambil menawarkan manfaat seperti pemrosesan gambar yang lebih baik dan anti-aliasing serta realisme geometris. Semakin baik GPU, semakin baik pengalaman anda dalam melihat situs Web yang kompleks dan permainan video 3D.

Terakhir, SoC menggabungkan sejumlah sub-prosesor lainnya, seperti *encoder* dan *decoder video*, pengoperasian kamera, dan pemutaran audio, sehingga ponsel cerdas anda dapat melakukan tugas-tugas tersebut. Beberapa perusahaan juga memasukkan modem telepon (*Wi-Fi*, *Bluetooth*, GPS, 3G / 4G, dll.) Ke dalam SoC, sementara yang lain memisahkannya. Jadi jika ada dua ponsel cerdas memiliki prosesor 1GHz tidak berarti anda akan mendapatkan kinerja yang sama dari keduanya. Ini karena pembuat *chipset* yang berbeda juga akan mengambil pendekatan berbeda dalam merancang prosesor atau SoC mereka.

Ada empat pemain utama di dunia prosesor seluler, Nvidia, Qualcomm, Texas Instruments, dan Samsung, tetapi mereka semua memiliki satu kesamaan yaitu pada ARM. ARM adalah perusahaan yang menyediakan arsitektur untuk prosesor seluler, dan perusahaan ini menggunakan sebagai dasar untuk mengembangkan *chipset* mereka. Jadi apa alasan dari berbagai variasi tersebut? ini karena beberapa perusahaan melisensikan desain CPU ARM dan menggunakan sebagaimana adanya, sementara yang lain hanya melisensikan set instruksi dan membuat CPU mereka sendiri berdasarkan pedoman yang disediakan oleh ARM.

Qualcomm adalah contoh yang terakhir, itulah sebabnya anda dapat melihat beberapa prosesor *dualcore*-nya memiliki kecepatan yang lebih tinggi, seperti 1.2GHz. Menambahkan berbagai jenis GPU serta berbagai integrasi sub-prosesor dan modem, kemudian mendapatkan beberapa hasil yang berbeda.

5. Mengerti dan Memahami Bagian-bagian yang ada pada CPU

Pada sebuah CPU terdapat berbagai bagian dan perangkat yang saling berkaitan serta mempunyai fungsinya masing-masing. Bagian-bagian perangkat yang ada pada CPU antara lain:

1. **Power Supply**

Power supply (PSU) atau catu daya adalah perangkat yang mengubah arus listrik AC menjadi arus DC yang diatur tegangan rendah untuk komponen internal komputer seperti *motherboard*, *harddisk*, *floppy disk drive*, *CD-rom* dll. Komputer

modern secara universal menggunakan catu daya mode-sakelar. Beberapa catu daya memiliki sakelar manual untuk memilih tegangan *input*, sementara yang lain secara otomatis menyesuaikan dengan tegangan listrik.



Sumber: <https://mamangkomputer.wordpress.com/2014>

Gambar 2. 4 Power Supply

2. Motherboard

Motherboard adalah salah satu bagian terpenting dari sistem komputer. Ini menyatukan banyak komponen penting dari sebuah komputer, termasuk unit pemrosesan pusat (CPU), memori dan konektor untuk perangkat *input* dan *output*. Basis *motherboard* terdiri dari lembaran bahan non-konduktif yang sangat kokoh, biasanya semacam plastik kaku, lapisan tipis tembaga atau aluminium foil. Sebuah *motherboard* berisi sejumlah soket dan slot untuk menghubungkan komponen lainnya dan sirkuit berbagai komponen.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-nmnkq>

Gambar 2. 5 Motherboard

3. Harddisk

Harddisk adalah media penyimpanan komputer utama, yang terbuat dari satu atau lebih piring aluminium atau kaca, yang dilapisi dengan bahan feromagnetik.

Meskipun istilah "harddisk" dan "harddrive" digunakan secara sinonim; secara teknis, *disk* berputar di dalam *drive*.

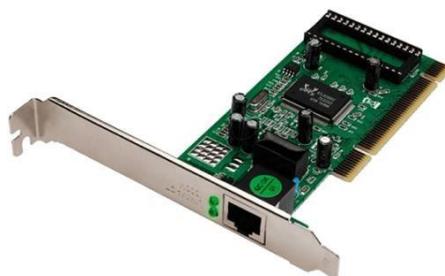


Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-pickw>

Gambar 2. 6 Harddrive

4. LAN Card (*Local Area Network*)

Kartu LAN adalah perangkat keras yang dapat menghubungkan jaringan komputer menggunakan alamat MAC agar jaringan dapat bekerja. Dengan menggunakan jenis kartu WLAN khusus, ini memungkinkan sebuah komputer untuk terhubung dengan menggunakan kabel ataupun tanpa kabel. Seperti dalam peningkatan teknologi jenis nirkabel jauh lebih disukai, untuk itu kartu LAN diperlukan. Cara kerja internal kartu LAN adalah seperti: Komputer dengan kartu LAN nirkabel mengirim dan menerima data melalui gelombang radio menggunakan teknologi spektrum tersebut.



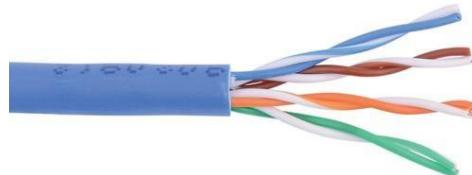
Sumber: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-lan-card/>

Gambar 2. 7 LAN Card

5. Kabel UTP (*Unshielded Twisted-Pair*)

Kabel UTP (*Unshielded Twisted-Pair*) adalah jenis media telekomunikasi yang paling umum digunakan saat ini. Rentang frekuensinya cocok untuk mentransmisikan data dan suara. Oleh karena itu, kabel ini paling sering digunakan dalam sistem telepon. Kabel UTP terdiri dari dua konduktor berinsulasi (biasanya tembaga), pita warna digunakan dalam isolasi plastik untuk identifikasi. Selain itu,

warna juga mengidentifikasi konduktor tertentu dalam kabel dan untuk menunjukkan kabel mana yang termasuk dalam pasangan dan bagaimana hubungannya dengan pasangan lain.



Sumber: <http://jaargh.blogspot.com/2017/07/>

Gambar 2. 8 Kabel UTP

6. ***Random Access Memory (RAM)***

Random-access memory (RAM) adalah jenis penyimpanan data komputer. Perangkat RAM memungkinkan untuk mengakses data dalam urutan acak, yang membuatnya sangat cepat untuk menemukan informasi tertentu. Perangkat RAM digunakan dalam sistem komputer sebagai memori utama. RAM termasuk memori yang bersifat volatile dimana informasi yang disimpan akan hilang ketika tidak ada daya. Jadi, RAM digunakan oleh *central processing unit* (CPU) ketika komputer berjalan untuk menyimpan informasi yang perlu digunakan dengan sangat cepat, tetapi tidak menyimpan informasi apapun secara permanen.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-zxtxk>

Gambar 2. 9 RAM

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Apa pengertian dari CPU
2. Sebutkan dan jelaskan komponen yang ada pada CPU
3. Jelaskan fungsi dan cara kerja dari CPU
4. Sebutkan bagian-bagian dari CPU

D. DAFTAR PUSTAKA**Buku**

Clarck, Liz. 2019. *Practical Tinker Board: Started and Building Projects with the ASUS Single-Board Computer*. Boston:Apress Media.

Lamadrid, James Gil de. 2018. *Computer Organization: Basic Processor Structure*. Boca Raton:CRC Press.

Patterson, David A. and John L Hennessy. 2017. *Computer Organization and Design: The Hardware Software Interface*. Burlington:Morgan Kaufmann.

Wilson, Kevin. 2018. *Essential Computer Hardware: The Illustrated Guide to Understanding Computer Hardware*. Liverpool:Elluminet Press.

GLOSARIUM

Operator Bitwise merupakan salah satu jenis operator yang ada di bahasa pemrograman.

Memory Buffer Register (MBR) adalah sebuah word yang akan disimpan di dalam memori atau digunakan untuk menerima word dari memori.

instruction Register (IR) adalah instruksi 8 bit kode operasi yang akan dieksekusi.

Program Counter (PC) adalah alamat pasangan instruksi berikutnya yang akan diambil dari memori.

PERTEMUAN 3

MEMORY

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pertemuan ini akan dijelaskan mengenai memori yang ada pada komputer. Dengan demikian maka anda harus mampu:

1. Mengerti dan memahami definisi dari memori
2. Mengerti dan memahami jenis memori sebagai media penyimpanan

B. URAIAN MATERI

1. Mengerti dan Memahami Definisi dari Memori

Memori adalah salah satu tempat untuk menyimpan data secara permanen maupun sementara. Memori komputer dapat memiliki sifat volatile atau non-volatile. Memori komputer dibagi menjadi 2 jenis dengan cara penyimpanan yang berbeda, ada yang menyimpan secara permanen meskipun sumber listrik sudah dimatikan, ini disebut dengan sifat non-volatile, sedangkan yang satu lagi adalah tipe penyimpanan yang jika sumber listrik dimatikan datanya akan hilang, ini disebut dengan sifat volatile.

Karena ukuran prosesor relatif kecil dan hanya sejumlah kecil register yang bisa dimasukkan ke dalam CPU. Batasan ini, kemudian mengarah pada pencarian jalan menyimpan data di luar CPU, dan merupakan alasan kebanyakan sistem komputer memerlukan beberapa jenis perangkat memori eksternal. Karena hampir tidak mungkin untuk melakukan komputasi tanpa beberapa jenis perangkat untuk penyimpanan data dan program.

Memori termasuk komponen vital karena performa dari sebuah unit komputer salah satunya ditentukan oleh komponen ini, semakin besar ruang memori dan kecepatan dari memori, semakin bagus performa dari sebuah unit komputer. Memori biasanya disebut juga dengan istilah: computer storage, computer memory atau memory, merupakan perangkat komputer yang digunakan sebagai media penyimpanan data dan informasi saat komputer digunakan. Memori merupakan bagian yang penting dalam komputer modern dan letaknya di dalam CPU (Central Processing Unit). Sebagian besar komputer memiliki hierarki memori yang terdiri atas tiga level, yaitu:

1. *Physical Register* di CPU, berada di level teratas. Informasi yang berada di register dapat diakses dalam satu *clock cycle* CPU.

2. *Primary Memory (Executable Memory)*, berada di level tengah. Contohnya, RAM. *Primary Memory* diukur dengan satu byte dalam satu waktu, secara relatif dapat diakses dengan cepat, dan bersifat volatile (informasi bisa hilang ketika komputer dimatikan). CPU mengakses memori ini dengan instruksi *single load* dan *store* dalam beberapa *clock cycle*.
3. *Secondary Memory* berada di level bawah. Contohnya, *disk* atau *tape*. *Secondary Memory* diukur sebagai kumpulan dari bytes (*Block of Bytes*), waktu aksesnya lambat, dan bersifat non-volatile (informasi tetap tersimpan ketika komputer dimatikan). Memori ini diterapkan di *storage device*, jadi akses meliputi aksi oleh *driver* dan *device*.

2. Mengerti dan Memahami Jenis Memori Sebagai Media Penyimpanan

Memori pada komputer memiliki tugas utama untuk menyimpan data, dari tugas tersebut memori dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

a. Memori Internal

Tipe memori jenis ini mendapatkan hak khusus untuk dapat diakses secara langsung oleh prosesor. Memori internal memiliki fungsi sebagai pengingat dan media penyimpanan. Dalam hal ini yang disimpan di dalam memori utama dapat berupa data atau program. Dalam penggunaannya, memori internal diakses secara langsung oleh prosesor.

- 1) Cara akses pada memori internal terbagi menjadi 4, yaitu:
 - a. *Sequential Access*
 - Memori diatur sedemikian rupa hingga menjadi bagian-bagian yang disebut *record*.
 - Saat digunakan, memori akan mengatur sesuai urutan yang spesifik atau jelas.
 - Agar dapat mempercepat pengaksesan, memori memberikan alamat dari setiap data yang disimpan.
 - Dalam pengaksesan sebuah data yang diinginkan, selalu digunakannya mekanisme baca dan tulis secara serentak.
 - Pada saat pengaksesan sebuah data memiliki waktu yang bervariasi. Salah satu contohnya adalah memori yang menggunakan pita magnetik.
 - b. *Direct Access*
 - *Direct access* juga menggunakan mekanisme baca atau tulis (*Shared Read/Write Mechanism*) tetapi setiap record dan blok memiliki alamat yang unik/khas berdasarkan lokasi fisiknya.

- Pengaksesan pada memori dilakukan secara langsung terhadap kisaran umum (*General Vicinity*) untuk mencapai lokasi akhir.
- Beragamnya waktu aksesnya.

Contoh dari *direct access* adalah akses pada disk.

c. *Random Access*

- Setiap lokasi bisa dipilih secara acak dan diakses serta diberi alamat secara langsung.
- Waktu akses pada lokasi tertentu bersifat konstan dan tidak bergantung pada urutan akses sebelumnya.

Contoh dari *random access* adalah sistem memori utama

d. *Associative Access*

- Setiap *word* dapat ditemukan berdasarkan isinya dan bukan alamatnya.
- Setiap lokasi mempunyai mekanisme pengalamatannya tersendiri.
- Waktu pencarinya tidak bergantung secara konstan terhadap pola akses sebelumnya ataupun lokasi.

Contoh dari *associative access* adalah memori cache.

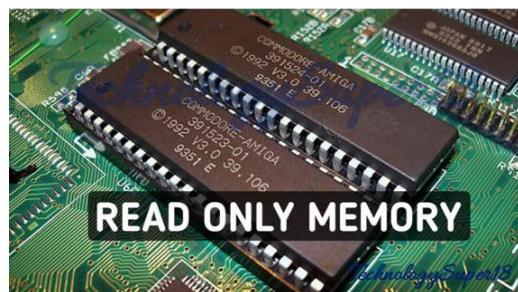
2) Adapun fungsi utama dari memori internal adalah :

- a) Menyimpan data dari peranti masukan sampai data dikirimkan ke ALU (*Arithmetic and logic Unit*) untuk diproses lebih lanjut.
 - b) Menyimpan daya hasil pemrosesan ALU (*Arithmetic and Logic Unit*) sebelum dikirim ke peranti keluaran.
 - c) Menampung instruksi ataupun program dari peranti masukan ataupun dari peranti pengingat sekunder.
- 3) Memori internal terbagi menjadi dua macam: ROM dan RAM. Selain itu, terdapat pula memori yang disebut CACHE MEMORI, CMOS, DRAM, SDRAM, DIMM. Berikut ini adalah penjelasanya:

a) ROM (*Read-Only-Memory atau firmware*)

ROM adalah singkatan dari *read-only memory*, namanya berasal dari fakta bahwa datanya hanya dapat dibaca, dan tidak dapat menulis data pada memori komputer jenis ini. ROM merupakan jenis memori komputer yang sangat cepat yang biasanya dipasang di dekat CPU pada *motherboard*. ROM adalah jenis memori non-volatile, yang berarti bahwa data yang disimpan dalam ROM tetap ada di dalam memori meskipun tidak menerima daya - misalnya saat komputer dimatikan. Dalam pengertian itu, ini mirip dengan memori sekunder, yang digunakan untuk penyimpanan jangka panjang.

Saat komputer dihidupkan, CPU dapat mulai membaca informasi yang disimpan dalam ROM tanpa memerlukan *driver* atau perangkat lunak kompleks lainnya untuk membantunya berkomunikasi. ROM biasanya berisi "kode *bootstrap*" yang merupakan rangkaian instruksi dasar yang perlu dijalankan komputer untuk mengetahui sistem operasi yang disimpan di memori sekunder, dan memuat bagian-bagian sistem operasi ke dalam memori primer sehingga dapat dinyalakan dan siap digunakan. ROM juga digunakan pada perangkat elektronik yang lebih sederhana untuk menyimpan firmware yang akan berjalan ketika perangkat dihidupkan.



Sumber: <https://Technologysuper18.blogspot.com>

Gambar 3. 1 ROM

b) CMOS (*Complementary Meta-Oxyde Semiconductor*)

CMOS adalah jenis chip yang memerlukan daya listrik dari baterai. Chip ini berisi memori 64-byte yang isinya dapat diganti. Pada CMOS inilah berbagai pengaturan dasar komputer dilakukan, misalnya peranti yang digunakan untuk memuat sistem operasi dan pengaturan tanggal dan jam sistem. CMOS merupakan bagian dari ROM.



Sumber: <https://warungkomputer.com/>

Gambar 3. 2 CMOS

c) RAM (*Random Access Memory*)

Akrilik RAM berasal dari fakta bahwa data yang disimpan dalam memori akses acak dapat diakses - seperti namanya - dalam urutan acak apapun. Atau, dengan kata lain, setiap bit data acak dapat diakses secepat bit

lainnya. Hal terpenting yang harus dipahami tentang RAM adalah bahwa memori RAM sangat cepat, dapat ditulis dan dibaca, bersifat volatil (sehingga semua data yang disimpan dalam memori RAM akan hilang ketika kehilangan daya) dan, pada akhirnya membuat harganya sangat mahal dibandingkan dengan semua jenis memori sekunder dalam hal biaya per gigabyte.

Karena biaya RAM yang relatif tinggi dibandingkan dengan jenis memori sekunder, sebagian besar sistem komputer menggunakan memori primer dan sekunder. Dalam sebuah pemrosesan, data akan dipindahkan ke RAM yang dapat diakses dan dimodifikasi dengan sangat cepat, sehingga CPU tidak terus menunggu. Saat data tidak lagi diperlukan, data tersebut dialihkan ke memori sekunder yang lebih lambat tetapi lebih murah, dan ruang RAM yang telah dibebaskan diisi dengan potongan data berikutnya yang akan digunakan.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-zxtxk>

Gambar 3. 3 RAM

d) DRAM (*Dynamic RAM*)

DRAM singkatan dari *Dynamic Random Access Memory*. DRAM adalah jenis RAM yang menyimpan setiap bit data pada kapasitor terpisah. Ini adalah cara yang efisien untuk menyimpan data dalam memori, karena memerlukan lebih sedikit ruang fisik untuk menyimpan jumlah data yang sama dibandingkan jika disimpan secara statis. Oleh karena itu, *chip* DRAM dapat menampung lebih banyak data daripada *chip* SRAM (*Static RAM*) dengan ukuran yang sama.

Namun, karena DRAM dapat menampung lebih banyak data daripada SRAM dan karena secara signifikan lebih murah untuk diproduksi, DRAM adalah jenis memori yang paling umum ditemukan dalam sistem komputer pribadi. Meskipun ada banyak jenis DRAM yang tersedia, jenis yang paling

umum adalah DRAM SDRAM sinkron, yang merupakan versi DRAM standar yang lebih cepat. Ini adalah jenis memori yang digunakan kebanyakan komputer untuk sistem memori utama mereka.



Sumber: <https://enterprisestorageforum.com>

Gambar 3. 4 DRAM

e) SDRAM (*Synchronous Dynamic RAM*)

SDRAM, atau *Synchronous Dynamic Random Access Memory* adalah salah satu bentuk memori semikonduktor DRAM yang dapat berjalan pada kecepatan yang lebih cepat dari DRAM konvensional. Ide dasar di balik SDRAM telah ada selama bertahun-tahun. Ide pertama muncul pada awal tahun 1970-an. Konsep SDRAM juga digunakan di beberapa prosesor Intel awal. Istilah pipelining digunakan untuk menggambarkan proses dimana SDRAM dapat menerima instruksi baru sebelum selesai memproses instruksi yang sebelumnya. Dengan kata lain, secara efektif dapat memproses dua instruksi sekaligus. Untuk menulis data, satu perintah tulis dapat langsung diikuti oleh perintah lainnya tanpa menunggu data asli disimpan di dalam memori SDRAM itu sendiri.



Sumber: <https://rizkyugho.blogspot.com>

Gambar 3. 5 SDRAM

f) **DIMM (Dual In-line Memory Module)**

DIMM (*Dual In-line Memory Module*) adalah jenis memori komputer yang aslinya 64 bit, memungkinkan transfer data yang cepat. DIMM adalah modul yang berisi satu atau beberapa chip random access memory (RAM) pada papan sirkuit kecil dengan pin yang menghubungkannya ke *motherboard* komputer. DIMM menyimpan setiap bit data dalam sel memori terpisah. DIMM menggunakan jalur data 64-bit, karena prosesor yang digunakan di komputer pribadi memiliki lebar data 64-bit.

SIMM (*Single In-line Memory Module*) biasanya memiliki jalur 32 bit data ke komputer yang memerlukan konektor 72-pin. Untuk *chip Synchronous Dynamic RAM* (SDRAM), yang memiliki koneksi 64 bit data ke komputer, maka SIMM harus dipasang secara berpasangan, karena masing-masing mendukung jalur 32-bit. Sebagai gantinya, dapat menggunakan satu DIMM saja. Awalnya, DIMM memiliki konektor 168-pin untuk mendukung transfer data 64-bit.

Karena perkembangan *Dynamic Random Access Memory* (DRAM) lebih cepat, maka papan sirkuit DIMM ikut berevolusi. DIMM modern berdasarkan chip SDRAM generasi keempat dengan kecepatan data ganda (DDR4) menggunakan konektor 288-pin untuk dipasang ke *motherboard* komputer untuk memungkinkan peningkatan throughput data. Saat kecepatan clock chip RAM meningkat, jalur 64-bit menangani peningkatan jumlah data.

Evolusi lain dalam DIMM adalah penggunaan sirip pendingin atau struktur yang dipasang langsung ke DIMM. Peningkatan kerapatan chip pada DIMMs 8 GB atau 16 GB biasa, dan peningkatan kecepatan clock, menyebabkan peningkatan produksi panas. Hal ini diperparah dengan fakta bahwa DIMM yang berbasis chip RAM DDR4 dapat diproduksi dalam kapasitas hingga 64 GB.



Sumber: <https://www.goodram.com/>
Gambar 3. 6 DIMM

g)

Cache Memory

Cache Memory adalah memori khusus berkecepatan sangat tinggi. Ini digunakan untuk mempercepat dan menyinkronkan dengan CPU berkecepatan tinggi. Cache memori lebih mahal daripada memori utama atau memori disk tetapi lebih ekonomis daripada register CPU. *Cache memori* adalah jenis memori yang sangat cepat yang bertindak sebagai penyangga antara RAM dan CPU. Ini menyimpan data dan instruksi yang sering diminta sehingga segera tersedia untuk CPU saat dibutuhkan. *Cache memori* digunakan untuk mengurangi waktu rata-rata dalam mengakses data dari memori Utama. *Cache* adalah memori yang lebih kecil dan lebih cepat yang menyimpan salinan data dari lokasi memori utama yang sering digunakan. Ada berbagai *cache* independen berbeda di dalam CPU, yang menyimpan instruksi dan data.

b. Memori Eksternal

Merupakan memori tambahan yang berfungsi untuk menyimpan data atau program, Contoh: *Hardisk*, *Floppy Disk* dll. Hubungan antara *Cache Memory*, Memori Utama dan Konsep dasar memori eksternal adalah Menyimpan data bersifat tetap (non-volatile), baik pada saat komputer aktif atau tidak. Memori eksternal yaitu perangkat keras untuk melakukan operasi penulisan, pembacaan dan penyimpanan data, di luar memori utama. Memori eksternal mempunyai dua tujuan utama yaitu sebagai penyimpan permanen untuk membantu fungsi RAM dan sebagai penunjang untuk membuka *software*, aplikasi, maupun file-file yang ada didalam komputer. Adapun berbagai jenis memori eksternal yaitu sebagai berikut:

1) Berdasarkan Jenis Akses Data

Berdasarkan jenis aksesnya memori eksternal dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu:

- a) DASD (*Direct Access Storage Device*), di mana memori tersebut mempunyai akses langsung terhadap data.

Contoh: Magnetik (*floppy disk*, *hard disk*) *Removable hard disk* (*Zip disk*, *Flash disk*) *Optical Disk*

- b) SASD (*Sequential Access Storage Device*), akses data secara tidak langsung (berurutan) seperti pita magnetic.

2) Berdasarkan Karakteristik Bahan

Berdasarkan karakteristik bahan pembuatannya, memori eksternal digolongkan menjadi beberapa kelompok sebagai berikut:

- a) *Punched Card* atau Kartu Berlubang, merupakan kartu kecil berisi lubang-lubang yang menggambarkan berbagai instruksi atau data. Kartu ini dibaca melalui *punch card reader* yang sudah tidak digunakan lagi sejak tahun 1979.
- b) *Magnetic Disk*, merupakan *disk* yang terbuat dari bahan yang bersifat *magnetic*. Contoh: *Floppy Disk*, *Harddisk*.



Sumber: <https://www.itpro.co.uk>

Gambar 3. 7 *Floopy Disk*



Sumber: <https://yuksinau.com>

Gambar 3. 8 *Harddisk*

- c) *Optical Disk*, terbuat dari bahan-bahan optik seperti dari resin (polycarbonate) dan dilapisi permukaan yang sangat reflektif seperti alumunium. Contoh: CD dan DVD.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-pickw>

Gambar 3. 9 CD

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Apa pengertian dari memori komputer.
2. Sebutkan dan jelaskan hirarki yang ada pada memori komputer.
3. Sebutkan dan jelaskan fungsi dari memori internal.
4. Sebutkan dan jelaskan jenis memori eksternal berdasarkan akses data.

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Clarck, Liz. 2019. *Practical Tinker Board: Started and Building Projects with the ASUS Single-Board Computer*. Boston:Apress Media.
- Lamadrid, James Gil de. 2018. *Computer Organization: Basic Processor Structure*. Boca Raton:CRC Press.
- Patterson, David A. and John L Hennessy. 2017. *Computer Organization and Design: The Hardware Software Interface*. Burlington:Morgan Kaufmann.
- Wilson, Kevin. 2018. *Essential Computer Hardware: The Illustrated Guide to Understanding Computer Hardware*. Liverpool:Elluminet Press.

GLOSARIUM

Volatile adalah perangkat penyimpanan data yang membutuhkan daya listrik untuk bisa menyimpan data, jika daya listriknya hilang, maka data yang tersimpan juga hilang.
Contoh: RAM

Non Volatile adalah perangkat penyimpanan data yang tidak membutuhkan daya listrik untuk menyimpan data, jika daya listriknya hilang data yang disimpan akan tetap ada.
Contoh: ROM

Polycarbonate adalah suatu kelompok polimer termoplastik, mudah dibentuk dengan menggunakan panas

PERTEMUAN 4

INPUT DAN OUTPUT DEVICE

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pertemuan ini akan dijelaskan mengenai perangkat input dan output yang ada pada komputer. Dengan demikian maka anda harus mampu:

1. Memahami pengertian dari perangkat input beserta komponennya
2. Memahami pengertian dari perangkat output beserta komponennya

B. URAIAN MATERI

1. Memahami Pengertian dari Perangkat Input Beserta Komponennya

Perangkat yang digunakan untuk memberikan data dan instruksi ke komputer disebut Perangkat *Input*. Berbagai jenis perangkat input dapat digunakan dengan komputer tergantung pada jenis data yang ingin anda masukkan ke komputer. Komputer menjadi mesin serbaguna yang dapat memproses berbagai jenis data. Jadi untuk bekerja dengan berbagai tipe data maka kita memerlukan tipe perangkat berbeda. Perangkat yang dapat membantu kita memasukkan tipe data tersebut di komputer dan menerima keluarannya juga. Berikut ini adalah contoh dari berbagai macam perangkat *input* beserta penjelasannya:

1) *Keyboard*

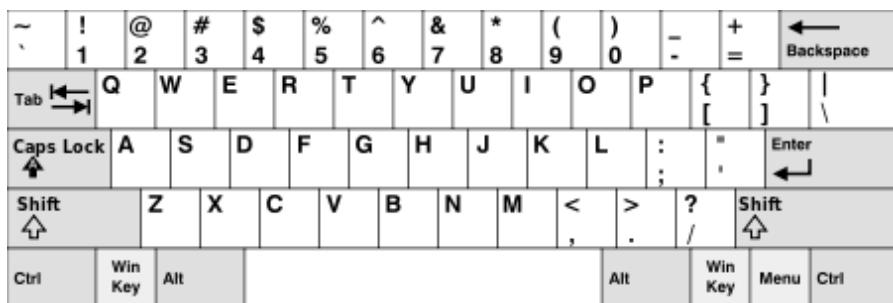
Keyboard komputer adalah salah satu perangkat *input* utama yang digunakan dengan komputer. Mirip dengan mesin tik listrik, papan ketik terdiri dari tombol-tombol yang membuat huruf, angka, dan simbol, serta fungsi lainnya. Saat ini, sebagian besar keyboard komputer desktop terhubung ke komputer menggunakan USB atau *Bluetooth* untuk komunikasi nirkabel. Sebelum USB digunakan, komputer menggunakan PS / 2, port serial, atau AT (Din5) sebagai penghubungnya.

Sebagian besar *keyboard* mirip satu sama lain, di mana *keyboard* mulai terlihat berbeda adalah dengan konstruksinya. Beberapa *keyboard* bersifat mekanis, sementara yang lain menggunakan tombol membran. Beberapa *keyboard* terbelah di tengah dan yang lainnya bahkan dilipat menjadi dua atau digulung. Meskipun sebagian besar *keyboard* menggunakan tata letak QWERTY, masih ada orang yang menggunakan tata letak DVORAK. Berikut ini adalah beberapa jenis *keyboard* dengan penjelasanya:

a) Keyboard QWERTY

Keyboard QWERTY atau disebut juga sebagai *keyboard Sholes*, *keyboard QWERTY* ditemukan oleh Christopher Sholes, yang mengeluarkan paten untuk mesin tik pada 14 Juli 1868. *Keyboard QWERTY* diberi nama setelah lima tombol alfabet pertama yang terletak di bawah deretan tombol angka pada *keyboard* dan merupakan standar *keyboard* komputer resmi.

Ada sebuah pertentangan masalah asal mula tata letak QWERTY. Bahwa tata letak QWERTY awalnya dibentuk untuk memperlambat juru ketik. Mesin ketik gaya lama akan macet jika dua tombol yang berdekatan ditekan secara berurutan. Namun, tata letak QWERTY membantu orang mengetik lebih cepat karena tombol tidak akan sering menempel. Menurut Smithsonian Institute, adalah bahwa tata letak dibentuk melalui beberapa tata letak coba-coba dari operator telegraf awal. Mereka merasa susunan alfabet asli dari kunci terlalu membingungkan untuk menerjemahkan kode morse. Tata letak QWERTY pada akhirnya membuatnya lebih cepat untuk mengetik.

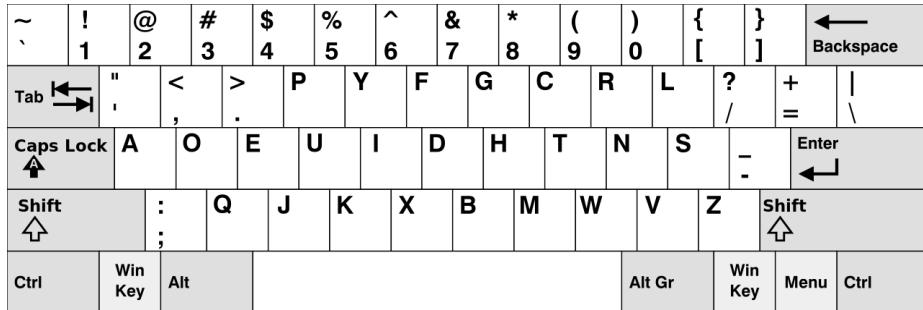


Sumber: <http://clipart-library.com/images/Lcd5b6b9i.png>

Gambar 4. 1 *Keyboard QWERTY*

b) Keyboard DVORAK

Dikembangkan pada tahun 1936 dan dipatenkan pada 12 Mei 1936, *keyboard Dvorak* memiliki semua huruf vokal dan tanda baca di sisi kiri dan konsonan di sisi kanan. Karena penempatan tombol di baris beranda, banyak pengguna *keyboard Dvorak* mengetik lebih cepat daripada pengguna *keyboard QWERTY*.



Sumber: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/>

Gambar 4. 2 Keyboard DVORAK

c) Keyboard KLOKENBERG

Keyboard klokenberg yaitu keyboard yang dipisah menjadi dua bagian agar pengguna terasa lebih nyaman. Serta dengan tata letak ini dapat mengurangi beban otot pergelangan tangan, jari jemari dan juga dirancang untuk mengurangi beban otot pada bahu.



Sumber: <https://freshttech.blogspot.com/2019>

Gambar 4. 3 Keyboard Klokenberg

2) Mouse

Mouse komputer adalah perangkat keras genggam yang mengontrol kursor dalam GUI (antarmuka pengguna) dan dapat memindahkan dan memilih teks, ikon, file, dan folder di komputer anda. *Mouse* awalnya dikenal sebagai Indikator Posisi XY untuk Sistem Tampilan dan ditemukan oleh Douglas Engelbart pada tahun 1963 saat bekerja di Xerox PARC. Namun, karena Alto kurang sukses, aplikasi *mouse* pertama yang banyak digunakan adalah dengan komputer Apple Lisa. Saat ini, alat penunjuk ini ada di hampir semua komputer. Dalam perkembangannya, *mouse* mempunyai beberapa jenis sebagai berikut:

a) *Manual mouse/Mekanik mouse*

Mouse mekanik adalah mouse komputer yang berisi bola logam atau karet di bagian bawahnya. Saat bola digulirkan ke segala arah, sensor di dalam mouse mendeteksi gerakan dan menggerakkan penunjuk mouse di layar.



Sumber: <http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>

Gambar 4. 4 Mekanik mouse

b) *Mouse Serial*

Mouse jenis ini menggunakan konektor serial (RS 232C) dan terdapat pada komputer pentium 1 dan 2.



Sumber: <https://threadder.app/thread/1163489760687480839>

Gambar 4. 5 Mouse serial

c) *Mouse PS/2*

Mouse jenis ini menggunakan konektor PS/2 dan terdapat pada komputer pentium 3 dan 4.



Sumber: <https://www.techpowerup.com/forums>

Gambar 4. 6 Mouse PS/2

d) *Mouse USB (Universal Serial Bus)*

Mouse jenis ini menggunakan konektor USB (*Universal Serial Bus*) dan dapat kita jumpai pada komputer saat ini.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-biwqd>

Gambar 4. 7 Mouse USB

e) *Mouse Cordless/Wireless*

Mouse jenis ini tersambung ke komputer dengan menggunakan gelombang radio atau inframerah maupun dengan *bluetooth*.



Sumber: <https://www.stockio.com/free-photo/black-18>

Gambar 4. 8 Wireless Mouse

f) *Optical Mouse*

Mouse jenis ini memanfaatkan teknologi sinar laser atau sinar LED (*Light Emitting Diode*) untuk mendeteksi pergerakan mouse yang tertangkap sensor dan menjadi sebuah instruksi yang diteruskan ke CPU.



Sumber: <http://produwww.logitech.com/ct/m100r>

Gambar 4. 9 Optical Mouse

3) *Touchpad*

Touchpad adalah perangkat *input* pada laptop dan beberapa *keyboard*. Ini memungkinkan pengguna untuk memindahkan kursor dengan jari mereka. Ini dapat digunakan sebagai pengganti *mouse* eksternal. Bidang sentuh dioperasikan dengan menggunakan jari anda dan menyeretnya melintasi permukaan datar bidang sentuh. Saat Anda menggerakkan jari anda di permukaan, kursor *mouse* bergerak ke arah yang sama. Seperti kebanyakan *mouse* komputer, *touchpad* juga memiliki dua tombol di bawah permukaan sentuh yang memungkinkan anda untuk mengklik kiri atau kanan.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-nlffa>

Gambar 4. 10 *Touchpad* pada sebuah *keyboard*

4) *Light Pen*

Light pen adalah perangkat input penunjuk peka cahaya yang biasa digunakan untuk memilih atau memodifikasi teks atau data pada layar. Digunakan dengan monitor CRT, perangkat ini adalah bentuk awal dari manipulasi dan penyorotan data di layar. *Light pen* awalnya dikembangkan sekitar 1955 dan pada 1960-an, pena ini menjadi lebih umum digunakan dengan terminal grafis. Saat ini, *Light pen* tidak lagi digunakan karena penemuan layar sentuh.



Sumber: <https://imgbin.com/download-png/QVqfyhEH>

Gambar 4. 11 *Light Pen*

5) **Graphics Tablet**

Graphics tablet (Tablet grafis) juga disebut tablet gambar atau tablet pena, tablet grafis adalah perangkat input alami yang mengubah informasi dari stylus genggam. Pengguna menggunakan stylus seperti pulpen, pensil, atau kuas, dengan menekan ujungnya pada permukaan tablet. Perangkat ini juga dapat digunakan sebagai pengganti *mouse* komputer.



Sumber: <https://procartoon.com/5-best-buy-drawing-tablets>

Gambar 4. 12 *Graphics Pads*

6) **Joy Stick**

Joystick adalah perangkat input yang mengontrol karakter atau mesin dalam program komputer, seperti pesawat dalam simulator penerbangan. Mereka terlihat mirip dengan perangkat kontrol yang akan anda temukan di game arcade, tetapi hampir selalu menyertakan tombol tambahan untuk fungsionalitas tambahan.



Sumber: <https://www.hama.com/00113753>

Gambar 4. 13 *Joystick*

7) **Scanner**

Ketika mengacu pada perangkat keras, *Scanner* (Pemindai) atau pemindai optik adalah perangkat *input* perangkat keras yang secara optik "membaca" gambar dan mengubahnya menjadi sinyal digital. Misalnya, pemindai dapat digunakan untuk

mengubah cetakan gambar, gambar, atau dokumen (*hard copy*) menjadi file digital yang dapat diedit di komputer



Sumber: <https://www.picpng.com/image/scanner-png-38272>

Gambar 4. 14 Scanner

8) Webcam

Webcam adalah kamera yang terhubung ke komputer. Peranti ini menangkap gambar diam atau video bergerak, dan dengan bantuan perangkat lunak, dapat mengirimkan videonya di internet secara langsung.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-mwcjo>

Gambar 4. 15 Webcam

9) Barcode Reader

BCR (pembaca barcode) atau pemindai, juga dikenal sebagai pemindai POS (titik penjualan) adalah perangkat *input* jenis perangkat keras yang mampu membaca kode batang menggunakan laser. BCR juga dapat memuat detail produk atau informasi log tentang produk itu ke dalam database. Contoh pembaca kode batang adalah pemindai kode batang supermarket yang membaca dan mencatat harga suatu produk.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-zbjrd>

Gambar 4. 16 Barcode Reader

2. Memahami Pengertian dari Perangkat Output Beserta Komponennya

Perangkat *output* adalah perangkat apapun yang menerima data dari komputer, biasanya untuk tampilan, proyeksi, atau reproduksi fisik. Misalnya, kertas bergambar yang dihasilkan oleh *printer inkjet*, perangkat keluaran yang membuat salinan cetak dari apa pun yang ditampilkan di *monitor*. *Monitor* dan *printer* adalah dua perangkat keluaran yang paling umum digunakan yang dengan komputer.

1) *Monitor*

Monitor atau disebut sebagai VDT (Terminal Tampilan Video) dan VDU (Unit Tampilan Video), *monitor* adalah perangkat keluaran yang menampilkan gambar dan teks video. *Monitor* terdiri dari sirkuit, layar, catu daya, tombol untuk menyesuaikan pengaturan layar, dan casing yang menampung semua komponen ini.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-blmgw>

Gambar 4. 17 Monitor

2) *Printer*

Printer adalah perangkat keluaran perangkat keras eksternal yang mengambil data elektronik yang disimpan di komputer atau perangkat lain dan menghasilkan salinan cetaknya. Misalnya, jika anda membuat laporan di komputer anda, anda dapat mencetak beberapa salinan untuk dibagikan pada rapat staf. *Printer* adalah salah satu periferal komputer yang paling populer dan biasanya digunakan untuk mencetak teks dan foto.

a) *Printer* Jenis Dot Matrik

Printer dot matrix pertama kali diperkenalkan oleh IBM pada tahun 1957.

Namun, *printer* dot matrix pertama dibuat oleh Centronics pada tahun 1970.

Printer dot matrix menggunakan kepala cetak untuk menembakkan tinta atau memukul pita tinta ke tempatnya. Ratusan hingga ribuan titik kecil ditembakkan

untuk membentuk teks dan gambar. Saat ini, *printer* dot matrix digunakan jauh lebih sedikit daripada sebelumnya karena kualitas gambar yang rendah dan kecepatan cetak yang lambat dibandingkan dengan *printer* inkjet dan printer laser. Namun, mereka masih terlihat banyak digunakan di sektor tertentu seperti toko suku cadang mobil dan perusahaan pengiriman paket.



Sumber: <https://www.pngdownload.id/png-tnuc9j/download.html>

Gambar 4. 18 *Printer* Dot matrix

b) *Printer* Jenis InkJet

Printer paling populer untuk pengguna komputer rumahan yang mencetak dengan menyemprotkan aliran tinta cepat kering di atas kertas. Tinta disimpan dalam kartrid tinta sekali pakai, dan sering kali kartrid terpisah digunakan untuk setiap warna utama. Warna-warna ini biasanya CMYK (cyan, magenta, kuning, dan hitam).



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-pompq>

Gambar 4. 19 *Printer* Inkjet

c) *Printer* Jenis Laser Jet

Printer laser pertama kali dikembangkan di Xerox PARC oleh Gary Starkweather dan dirilis pada tahun 1971 yang memanfaatkan teknologi laser untuk mencetak gambar di atas kertas. *Printer* laser sering digunakan untuk lingkungan perusahaan, sekolah, dan lainnya yang membutuhkan pekerjaan cetak yang harus diselesaikan dengan cepat dan dalam jumlah banyak.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-yyjub/download>

Gambar 4. 20 *Printer Laser jet*

3) Speaker

Speaker komputer adalah perangkat keras keluaran yang terhubung ke komputer untuk menghasilkan suara. Sinyal yang digunakan untuk menghasilkan suara pada *speaker* komputer berasal dari sinyal yang dibuat oleh kartu suara komputer.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-nqbal>

Gambar 4. 21 *Speaker*

4) Headphone

Kadang-kadang disebut sebagai *earphone*, *headphone* adalah perangkat *output* jenis perangkat keras yang dicolokkan ke saluran keluar komputer atau speaker. Headphone memungkinkan anda mendengarkan audio atau menonton film tanpa mengganggu orang di sekitar Anda



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-bxqaz>

Gambar 4. 22 Headphone

5) Proyektor

Proyektor adalah perangkat keluaran yang mengambil gambar yang dihasilkan oleh komputer atau pemutar Blu-ray dan mereproduksinya dengan proyeksi ke layar, dinding, atau permukaan lain. Dalam kebanyakan kasus, permukaan yang diproyeksikan berukuran besar, datar, dan berwarna cerah. Misalnya, anda dapat menggunakan proyektor untuk menampilkan presentasi di layar besar sehingga semua orang di ruangan dapat melihatnya. Proyektor dapat menghasilkan gambar diam (*Slide*) atau gambar bergerak (*Video*). Sebuah proyektor seringkali seukuran pemanggang roti dan beratnya hanya beberapa kilogram.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-nxmtg>

Gambar 4. 23 Proyektor

6) Plotter

Plotter adalah perangkat keras komputer seperti *printer* yang digunakan untuk mencetak grafik vektor. Alih-alih toner, *plotter* menggunakan alat seperti pena, pensil, spidol, atau alat tulis lainnya untuk menggambar beberapa garis kontinu di atas kertas daripada serangkaian titik seperti pada *printer* tradisional. Plotter

mempunyai beberapa jenis, antara lain: Plotter Pena, *Plotter Elektrostatis*, *Plotter Thermal*, dan *Plotter Cutting*.



Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-sjyzw>

Gambar 4. 24 *Plotter*

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Apa pengertian dari input device komputer.
2. Apa pengertian dari output device komputer.
3. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis keyboard.
4. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis mouse.

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku

Clarck, Liz. 2019. *Practical Tinker Board: Started and Building Projects with the ASUS Single-Board Computer*. Boston:Apress Media.

Lamadrid, James Gil de. 2018. *Computer Organization: Basic Processor Structure*. Boca Raton:CRC Press.

Patterson, David A. and John L Hennessy. 2017. *Computer Organization and Design: The Hardware Software Interface*. Burlington:Morgan Kaufmann.

Wilson, Kevin. 2018. *Essential Computer Hardware: The Illustrated Guide to Understanding Computer Hardware*. Liverpool:Elluminet Press.

GLOSARIUM

GUI adalah akronim dari Graphical User Interface

USB adalah akronim dari Universal Serial Bus

CPU adalah akronim dari Central Processing Unit

DMR adalah akronim dari Digital Mark Reader

CAD adalah akronim dari Computer Aided Design

CRT adalah akronim dari Catoda Ray Tube

LCD adalah akronim dari Liquid crystal display

DSP adalah akronim dari Digital Signal Processing

DAC adalah akronim dari Data Analog Converter

CCTV adalah akronim dari Closed Circuit Television

PERTEMUAN 5

SISTEM BILANGAN DAN KODE(1)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pembelajaran kali ini akan diberikan penjelasan mengenai jenis-jenis sistem bilangan, dan langkah untuk mengkonversikan sistem bilangan tersebut. Setelah melalui pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengenal, dan mendeskripsikan berbagai jenis sistem bilangan.
2. Mengkonversikan suatu bentuk sistem bilangan menjadi bentuk sistem bilangan lainnya.

B. URAIAN MATERI

1. Mengenal, dan mendeskripsikan berbagai jenis sistem bilangan

Umumnya, seorang pengguna atau user tidak menyadari bahwa sistem yang ada pada komputer bekerja dengan menggunakan sistem bilangan biner, yang beranggotakan digit 0 dan digit 1. Selain itu, ada juga sistem bilangan lain yang juga bekerja pada komputer maupun perangkat lainnya, yaitu bilangan oktal dan heksadesimal.

a. Sistem Bilangan Biner

Komputer digital memberikan solusi untuk memecahkan suatu masalah secara akurat dengan melakukan perhitungan aritmatika. Di dalam computer, angka-angka yang ada tidak dinyatakan dalam bentuk bilangan desimal karena tidak cocok untuk diproses oleh mesin. Selain ditenagai oleh listrik, komputer juga melakukan perhitungan dengan menggunakan aliran listrik. Komputer mengalihkan tegangan listrik dari satu bagian ke bagian lainnya secara internal. Tegangan listrik yang dialihkan tadi akan merepresentasikan 2 buah simbol yang menandakan status ON(hidup) atau OFF(mati) dari suatu sirkuit.

Sistem representasi bilangan ini disebut dengan sistem bilangan biner. Sirkuit yang ada di dalam komputer dapat mengalirkan, maupun menghambat aliran listrik tergantung pada jenis sirkuitnya. Sirkuit komputer terdiri dari transistor-transistor, yang mempunyai dua jenis status, yaitu ON(hidup) dan OFF(mati). ON ditafsirkan sebagai 1, sedangkan OFF sebagai 0.

Mirip dengan sistem desimal, posisi digit dalam bilangan biner juga menunjukkan nilainya. Berbeda dengan sistem bilangan desimal yang kolomnya menandakan satuan, puluhan, ratusan, ribuan, dan seterusnya. Kolom dalam

sistem biner berisi kelipatan dua, yang dimulai dari satu, dua, empat, delapan, dan seterusnya. Setiap kolom mewakili angka dalam kelipatan perkalian 2. Perhatikan tabel berikut:

Tabel 5. 1

| Bilangan Desimal | Bilangan Biner | | | | |
|------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2^4 16 | 2^3 8 | 2^2 4 | 2^1 2 | 2^0 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 25 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 28 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Perwujudan bilangan desimal dalam bentuk biner

b. Sistem Bilangan Oktal

Sistem bilangan oktal merupakan sistem bilangan berbasis 8, memiliki delapan tanda yang dapat diterima yaitu: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 tanpa 8 atau 9 di dalam sistem. Sistem pada bilangan ini adalah sistem posisi notasi bilangan. Sistem bilangan oktal menggunakan kelipatan 8 untuk menentukan angkanya. Perhatikan tabel berikut.

Tabel 5. 2

| Bilangan Desimal | Bilangan Biner | Bilangan Oktal |
|------------------|----------------|--|
| 0 | 0000 | 000(0x8 ⁰) |
| 1 | 0001 | 001(0x8 ⁰) |
| 2 | 0010 | 002(0x8 ⁰) |
| 3 | 0011 | 003(0x8 ⁰) |
| 4 | 0100 | 004(0x8 ⁰) |
| 5 | 0101 | 005(0x8 ⁰) |
| 6 | 0110 | 006(0x8 ⁰) |
| 7 | 0111 | 007(0x8 ⁰) |
| 8 | 1000 | 010((1x8 ¹)+(0x8 ⁰)) |
| 9 | 1001 | 011((1x8 ¹)+(1x8 ⁰)) |
| 10 | 1010 | 012((1x8 ¹)+(2x8 ⁰)) |
| 11 | 1011 | 013((1x8 ¹)+(3x8 ⁰)) |
| 12 | 1100 | 014((1x8 ¹)+(4x8 ⁰)) |
| 22 | 10110 | 026((2x8 ¹)+(6x8 ⁰)) |
| 25 | 11001 | 031((3x8 ¹)+(1x8 ⁰)) |
| 29 | 11101 | 035((3x8 ¹)+(5x8 ⁰)) |
| 30 | 11110 | 036((3x8 ¹)+(6x8 ⁰)) |
| 32 | 100000 | 040((4x8 ¹)+(0x8 ⁰)) |

Contoh Sistem Bilangan Oktal

c. Sistem Bilangan Heksadesimal

Sistem bilangan heksadesimal beranggotakan 0-9 dan A-F untuk mewakili angka, di mana A setara dengan bilangan desimal 10 dan digit heksadesimal terbesar, yaitu F setara dengan bilangan desimal 15. Basis untuk sistem bilangan heksadesimal adalah 16. Perhatikan tabel dibawah ini.

Tabel 5. 3

Contoh Sistem Bilangan Heksadesimal

| Bilangan Desimal | Bilangan Biner | Bilangan Oktal | Bilangan Heksadesimal |
|------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| 0 | 0000 | 000 | 0 |
| 1 | 0001 | 001 | 1 |
| 2 | 0010 | 002 | 2 |
| 3 | 0011 | 003 | 3 |

| | | | |
|----|-------|-----|----|
| 4 | 0100 | 004 | 4 |
| 5 | 0101 | 005 | 5 |
| 6 | 0110 | 006 | 6 |
| 7 | 0111 | 007 | 7 |
| 8 | 1000 | 010 | 8 |
| 9 | 1001 | 011 | 9 |
| 10 | 1010 | 012 | A |
| 11 | 1011 | 013 | B |
| 12 | 1100 | 014 | C |
| 13 | 1101 | 015 | D |
| 14 | 1110 | 016 | E |
| 15 | 1111 | 017 | F |
| 16 | 10000 | 020 | 10 |
| 17 | 10001 | 021 | 11 |
| 18 | 10010 | 022 | 12 |

2. Mengkonversikan suatu bentuk sistem bilangan menjadi bentuk sistem bilangan lainnya

Komputer dan sistem digital lainnya memproses informasi sebagai fungsi utamanya. Oleh sebab itu, komputer maupun sistem digital lainnya perlu memiliki metode dan sistem untuk mewakili informasi dalam berbagai bentuk, yang dapat dimanipulasi dan disimpan secara elektronik. Seperti pembahasan sebelumnya, secara internal, sebuah komputer menggunakan sistem bilangan biner untuk representasi data, sedangkan secara eksternal, komputer menggunakan bilangan desimal. Ini menunjukkan bahwa komputer menjalankan konversi bilangan desimal ke bilangan biner dan begitupun sebaliknya. Secara umum, bilangan apa pun pada suatu sistem bilangan dapat direpresentasikan dalam sistem bilangan lainnya.

a. Konversi Desimal ke Biner, Oktal, dan Heksadesimal

Metode yang diaplikasikan untuk melakukan konversi bilangan desimal menjadi sistem bilangan lainnya sering diproses dengan menggunakan metode "sisa". Metode ini melibatkan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Membagi angka desimal dengan basis sistem bilangan yang diinginkan. Artinya, untuk mengubah bilangan desimal menjadi biner, bagilah bilangan desimal yang diinginkan dengan 2 (untuk sistem bilangan biner), 8 untuk oktal, dan 16 untuk heksadesimal.
- 2) Catat sisa pembagiannya secara terpisah. Untuk bilangan heksadesimal, jika sisanya melebihi 9, maka ubahlah sisanya menjadi bentuk heksadesimal

yang setara; misalnya, jika sisanya adalah 10, maka catat sisanya sebagai A.

- 3) Terus ulangi proses pembagian hingga hasil bagi nya adalah nol dan terus tulis sisanya setelah setiap langkah pembagian.
- 4) Kemudian, ketika tidak ada lagi pembagian yang dapat dilakukan, catat sisanya dalam urutan terbalik.

Contoh 1, konversi bilangan desimal 17_{10} ke dalam bentuk biner:

| Pembagian | Sisa |
|-------------------|-----------------|
| $17/2 = 8$ | 1 |
| $8/2 = 4$ | 0 |
| $4/2 = 2$ | 0 |
| $2/2 = 1$ | 0 |
| $1/2 = 0$ | 1 |
| ↓ | ↓ |
| Pembagian selesai | 0 0 0 1 0 0 0 1 |

Dari konversi tersebut, didapatkan hasil bahwa bentuk biner dari bilangan desimal 17_{10} adalah 00010001_2

Contoh 2, konversi bilangan desimal 382_{10} ke dalam bentuk bilangan oktal

| Pembagian | Sisa |
|-------------------|-------|
| $382/8 = 47$ | 6 |
| $47/8 = 5$ | 7 |
| $5/8 = 0$ | 5 |
| ↓ | ↓ |
| Pembagian selesai | 5 7 6 |

Dari konversi tersebut, didapatkan hasil bahwa bentuk oktal dari bilangan desimal 382_{10} adalah 576_8

Contoh 3, konversi bilangan desimal 1720_{10} ke dalam bentuk bilangan heksadesimal :

| Pembagian | Sisa |
|-------------------|-------|
| $1720/16 = 107$ | 8 |
| $107/16 = 6$ | 11 |
| $6/16 = 0$ | 6 |
| ↓ | ↓ |
| Pembagian selesai | 6 B 8 |

Dari konversi tersebut, didapatkan hasil bahwa bentuk heksadesimal dari bilangan desimal 1720_{10} adalah $6B8_{16}$.

b. Konversi Biner, Oktal dan Heksadesimal ke Desimal:

Metode yang digunakan untuk konversi bilangan biner, oktal atau heksadesimal menjadi angka desimal, melibatkan setiap digit bilangan biner, oktal atau heksadesimal yang akan dikalikan dengan bobot yang mewakili posisi tiap-tiap bilangan, kemudian setiap bobot nilai tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan bilangan desimal.

Contoh 1, konversi bilangan biner 1100011_2 ke dalam bilangan desimal

Tabel 5. 4

Proses konversi bilangan biner menjadi decimal

| | | | | | | | |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Bilangan Biner | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Bobot Posisi | 2^6 | 2^5 | 2^4 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |
| Perkalian | 1×2^6 | 1×2^5 | 0×2^4 | 0×2^3 | 0×2^2 | 1×2^1 | 1×2^0 |
| Hasil Perkalian | 64 | 32 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |

Jumlah dari seluruh hasil perkalian, yaitu $64+32+0+0+0+2+1=99$

Maka bentuk desimal dari 1100011_2 adalah 99_{10} .

Contoh 2, Konversi bilangan oktal 78_8 ke dalam bilangan desimal

Tabel 5. 5

Proses konversi bilangan oktal menjadi decimal

| | | |
|-----------------|----------------|----------------|
| Bilangan Oktal | 7 | 8 |
| Bobot Posisi | 8^1 | 8^0 |
| Perkalian | 7×8^1 | 8×8^0 |
| Hasil Perkalian | 56 | 8 |

Jumlah dari seluruh hasil perkalian, yaitu $56+8 = 64$ Maka bentuk desimal dari 78_8 adalah 64_{10} .**Contoh 3, Konversi bilangan heksadesimal $4B5_{16}$ ke dalam bilangan desimal**

Tabel 5. 6

Proses konversi bilangan heksadesimal menjadi decimal

| | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Bilangan Heksadesimal | 4 | $B=11$ | 5 |
| Bobot Posisi | 16^2 | 16^1 | 16^0 |
| Perkalian | 4×16^2 | 11×16^1 | 6×16^0 |
| Hasil Perkalian | 1024 | 176 | 6 |

Jumlah dari seluruh hasil perkalian, yaitu $1024+176+6 = 1206$ Maka bentuk desimal dari $4B5_{16}$ adalah 1206_{10} .**c. Konversi Antara Biner, Oktal, dan Heksadesimal:**

Konversi di antara biner, oktal, dan heksadesimal dapat diselesaikan dengan mudah tanpa mengkonversi ke desimal terlebih dahulu, karena angka dasar dari ketiga sistem (masing-masing 2, 8 dan 16) adalah kelipatan dari 2. Setiap digit bilangan oktal dapat ditulis sebagai kelompok tiga digit bilangan biner, sedangkan bilangan heksadesimal akan terdiri dari empat digit bilangan biner.

Contoh 1, konversi bilangan biner 100111_2 ke dalam bilangan oktal

Tabel 5. 7

Konversi bilangan biner menjadi octal

| | | |
|----------------|-----|-----|
| Bilangan Biner | 100 | 111 |
| Bilangan Oktal | 4 | 7 |

Dari konversi tersebut, didapatkan hasil bahwa bentuk oktal dari bilangan biner 100111_2 adalah 47_8 .

Contoh 2, konversi bilangan biner 01011010_2 ke dalam bilangan heksadesimal

Tabel 5. 8

Konversi bilangan biner menjadi heksadesimal

| | | |
|-----------------------|------|------|
| Bilangan Biner | 0101 | 1010 |
| Bilangan Desimal | 5 | 10 |
| Bilangan Heksadesimal | 5 | A |

Dari konversi tersebut, didapatkan hasil bahwa bentuk heksadesimal dari bilangan biner 01011010_2 adalah $5A_{16}$.

Contoh 3, konversi bilangan oktal 144_8 kedalam bentuk biner

Tabel 5. 9

Konversi bilangan oktal menjadi biner

| | | | |
|----------------|-----|-----|-----|
| Bilangan Oktal | 1 | 4 | 4 |
| Bilangan Biner | 001 | 100 | 100 |

Dari konversi tersebut, didapatkan hasil bahwa bentuk biner dari bilangan oktal 144_8 adalah 001100100_2 .

Contoh 4, konversi bilangan heksadesimal $A21_{16}$ kedalam bentuk biner

Tabel 5. 10

Konversi bilangan heksadesimal menjadi biner

| | | | |
|-----------------------|------|------|------|
| Bilangan Heksadesimal | A | 2 | 1 |
| Bilangan Biner | 1010 | 0010 | 0001 |

Dari konversi tersebut, didapatkan hasil bahwa bentuk biner dari bilangan heksadesimal $A21_{16}$ adalah 101000100001_2 .

d. Konversi Antara Oktal dan Heksadesimal:

Metode yang digunakan untuk konversi bilangan oktal menjadi heksadesimal dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Konversi setiap digit oktal ke bentuk biner 3-bit.
2. Gabungkan semua angka biner 3-bit.
3. Pisahkan pisahkan bilangan biner yang telah digabung tadi ke dalam bentuk biner 4-bit dengan memulai bilangan pertama dari bit yang paling kanan, menuju bilangan di bit sebelah kiri. (note: apabila setelah digabungkan jumlah bitnya tidak bisa dibagi menjadi 4bit, maka tambahkan 0 di sebelah kiri bilangan biner yang telah digabungkan tadi hingga dapat dipisahkan menjadi bentuk biner 4-bit)
4. Terakhir, konversikan masing-masing blok 4-bit ini menjadi simbol heksadesimal.

Contoh 1, konversi bilangan oktal 4731_8 kedalam bentuk heksadesimal

Tabel 5. 11

Proses konversi bilangan oktal menjadi heksadesimal

| | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|-----|
| Bilangan Oktal | 4 | 7 | 3 | 1 |
| Bilangan Biner | 100 | 111 | 011 | 001 |

Dengan menggabungkan seluruh blok biner 3-bit, sekarang kita mendapatkan bilangan biner utuh yaitu 100111011001_2 . Langkah selanjutnya adalah memisahkan bilangan biner yang utuh tadi menjadi bilangan biner 4-bit(dimulai dari bilangan yang paling kanan) , kemudian mengubah masing-masing blok biner 4-bit tersebut menjadi simbol heksadesimal , hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 12

Proses konversi bilangan oktal menjadi heksadesimal

| | | | |
|-----------------------|------|------|------|
| Bilangan Biner | 1001 | 1101 | 1001 |
| Bilangan Heksadesimal | 9 | D | 9 |

Dari hasil tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa bentuk bilangan heksadesimal dari 4731_8 adalah $9D9_{16}$.

Metode yang digunakan untuk melakukan konversi bilangan heksadesimal menjadi bilangan oktal, menggunakan metode yang sama dengan konversi oktal ke heksadesimal. Hanya saja pada konversi ini setiap digit heksadesimal dirubah ke bentuk biner 4-bit dan dipadukan menjadi sebuah kelompok. Setelah itu, bilangan biner tersebut dikelompokkan kembali menjadi bentuk biner 3-bit. Terakhir, masing-masing biner 3-bit ini dikonversikan menjadi bilangan oktal.

Contoh 2, konversi bilangan heksadesimal $DA1_{16}$ menjadi bilangan oktal

Tabel 5. 13

Proses konversi bilangan heksadesimal menjadi bilangan octal

| | | | |
|-----------------------|------|------|------|
| Bilangan Heksadesimal | D | A | 1 |
| Bilangan Biner | 1101 | 1010 | 0001 |

Gabungkan seluruh bilangan biner yang didapat menjadi satu kelompok, yaitu 110110100001_2 . Kemudian kelompokkan kembali bilangan biner tersebut, masing-masing menjadi 3-bit, setelah itu konversikan setiap kelompok menjadi bilangan oktal, hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 14

Proses konversi bilangan heksadesimal menjadi bilangan octal

| | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|-----|
| Bilangan Biner | 110 | 110 | 100 | 001 |
| Bilangan Oktal | 6 | 6 | 4 | 1 |

Dari hasil tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa bentuk bilangan oktal dari $DA1_{16}$ adalah 6641_8 .

C. LATIHAN SOAL

1. Konversikan bilangan desimal 74_{10} ke bentuk bilangan biner, oktal, dan heksadesimal.
2. Konversikan bilangan biner 01001101_2 menjadi bilangan desimal, dan bilangan heksadesimal.
3. Konversikan bilangan oktal 267_8 menjadi bilangan heksadesimal, dan bilangan desimal.

4. Konversikan bilangan heksadesimal $4CB_{16}$ menjadi bilangan oktal, dan bilangan desimal.

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku:

- ξ I.T.L. Limited I.T.L. Education Solutions Limited. 2012. *Introduction to Information Technology, 2nd Edition*. Pearson Education India.
- ξ Petruzzella D. Frank. 2017. *Programmable Logic Controllers, Fifth Edition*. McGraw-Hill Education.
- ξ Tanna Sunil. 2018. *Advanced Binary for Programming & Computer Science: Logical, Bitwise and Arithmetic Operations, and Data Encoding and Representation*. Answers 2000 Limited.
- ξ Hanssen H. Dag. 2015. *Programmable Logic Controllers: A Practical Approach to IEC 61131-3 using CoDeSys*. Wiley.

Situs:

- ξ <https://learning.oreilly.com/library/view/introduction-to-information/9789332525146/>
- ξ <https://b-ok.asia/book/2849210/7b1365>
- ξ <https://b-ok.asia/book/3600384/af077e>
- ξ <https://b-ok.asia/book/2736303/259572>

GLOSARIUM

Bit atau binary digit adalah satuan yang paling kecil dari komputasi digital.

Data adalah catatan yang berupa kumpulan fakta, baik digital maupun konvensional.

Digit adalah letak angka pada suatu bilangan.

Konversi adalah transformasi atau perubahan dari suatu bentuk menjadi bentuk lainnya.

Metode adalah cara yang digunakan untuk mengerjakan sesuatu agar dapat mencapai hasil yang diinginkan.

Transistor adalah alat elektronik yang terbuat dari semi-konduktor yang biasanya dihubungkan dengan komponen alat elektronik lainnya.

PERTEMUAN 6

SISTEM BILANGAN DAN KODE (2)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pembelajaran kali ini akan diberikan penjelasan tentang kode BCD, kode gray, dan kode ASCII; Mengenal Konversi bilangan desimal menjadi kode excess-3, konversi bilangan biner menjadi kode gray, dan sebaliknya; Serta operasi aritmatika bilangan biner. Setelah melalui pertemuan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengenal, dan mendeskripsikan mengenai kode BCD, kode gray dan kode ASCII.
2. Mengkonversikan desimal menjadi kode excess-3, konversi bilangan biner menjadi kode gray, dan sebaliknya.
3. Melakukan operasi aritmatika bilangan biner.

B. URAIAN MATERI

1. Mengenal, dan mendeskripsikan mengenai kode BCD, kode gray dan kode ASCII

a. Sistem Binary Coded Desimal(BCD)

Sistem *binary coded decimal* (BCD) menyediakan cara yang mudah untuk menangani sejumlah besar bilangan yang perlu diinput kan atau dioutput kan dari PLC(*Programmable Logic Controller*). Sistem BCD menyediakan sarana untuk mengkonversi kode yang siap ditangani oleh manusia (bilangan desimal) menjadi kode yang siap ditangani oleh komputer maupun perangkat lainnya (biner).

Sistem BCD memakai 4-bit untuk mewakili tiap digit desimal. 4 bit yang digunakan adalah setara biner dari angka dari 0 hingga 9. Dalam sistem BCD, angka desimal terbesar yang dapat ditampilkan oleh empat digit adalah 9. Representasi BCD dari angka desimal diperoleh dengan mengganti setiap digit desimal dengan nilai BCD yang setara. Untuk membedakan kode BCD dengan sistem bilangan biner, kode BCD ditempatkan di sebelah kanan digit unit. Biasanya konversi BCD ke biner diperlukan untuk input sedangkan konversi biner ke BCD diperlukan untuk output.

Tabel 6. 1

Perbandingan antara bilangan desimal, biner, BCD, dan keksadesimal

| Bilangan Desimal | Bilangan Biner | BCD | Heksadesimal |
|------------------|----------------|----------------|--------------|
| 0 | 0 | 0000 | 0 |
| 1 | 01 | 0001 | 1 |
| 2 | 10 | 0010 | 2 |
| 3 | 11 | 0011 | 3 |
| 4 | 100 | 0100 | 4 |
| 5 | 101 | 0101 | 5 |
| 6 | 110 | 0110 | 6 |
| 7 | 111 | 0111 | 7 |
| 8 | 1000 | 1000 | 8 |
| 9 | 1001 | 1001 | 9 |
| 10 | 1010 | 0001 0000 | A |
| 11 | 1011 | 0001 0001 | B |
| 12 | 1100 | 0001 0010 | C |
| 13 | 1101 | 0001 0011 | D |
| 14 | 1110 | 0001 0100 | E |
| ... | ... | ... | ... |
| 144 | 10010000 | 0001 0100 0100 | 90 |
| 288 | 100100000 | 0010 1000 1000 | 120 |
| 289 | 100100001 | 0010 1000 1001 | 121 |

b. Kode Gray

Kode Gray adalah jenis khusus dari bilangan biner yang tidak menggunakan pembobotan posisi. Dengan kata lain, setiap posisi tidak memiliki bobot yang pasti. Kode Gray diatur sehingga saat kita maju dari satu nomor ke nomer yang berikutnya, hanya satu bit yang berubah. Hal ini bisa sangat membingungkan untuk sirkuit penghitung, namun di satu sisi sangat ideal untuk sirkuit encoder. Sebagai contoh, encoders absolut adalah transduser posisi yang menggunakan kode Gray untuk menentukan posisi sudut.

Kode Gray memiliki keunggulan bahwa untuk setiap "penghitungan" (setiap transisi dari satu angka ke yang berikutnya) hanya satu digit yang berubah. Berikut ini adalah tabel perbandingan antara bilangan biner dan kode gray.

Tabel 6. 2

Perbandingan kode gray dan bilangan biner

| Bilangan Biner | Kode Gray |
|----------------|-----------|
| 0000 | 0000 |
| 0001 | 0001 |
| 0010 | 0011 |
| 0011 | 0010 |
| 0100 | 0110 |
| 0101 | 0111 |
| 0110 | 0101 |
| 0111 | 0100 |
| 1000 | 1100 |
| 1001 | 1101 |
| 1010 | 1111 |
| 1011 | 1110 |
| 1100 | 1010 |
| 1101 | 1011 |
| 1110 | 1001 |
| 1111 | 1000 |

Pada bilangan biner, keempat digit bisa berubah untuk satu kali "hitungan".

Sebagai contoh, transisi dari biner 0111 ke 1000 (desimal 7 ke 8) melibatkan perubahan dalam keempat digit. Perubahan semacam ini meningkatkan kemungkinan kesalahan pada sirkuit digital tertentu. Untuk alasan ini, kode gray dianggap sebagai kode yang akan meminimalkan kesalahan.

c. Kode ASCII

ASCII adalah kependekan dari *American Standard Code for Information Interchange*. ASCII ini merupakan kode alfanumerik, karena termasuk huruf dan juga angka. Karakter yang diakses oleh kode ASCII mencakup 10 digit angka; 26 huruf kecil dan 26 huruf besar alfabet; dan sekitar 25 karakter khusus, termasuk yang ditemukan pada mesin ketik standar.

Kode ASCII ini digunakan untuk antarmuka CPU PLC dengan keyboard dan printer alfanumerik. Kode ASCII adalah kode yang memiliki tujuh-bit, angka desimal diwakili oleh kode BCD 8-4-2-1 yang didahului dengan 011. Huruf besar diawali dengan 100 atau 101. Huruf kecil diawali dengan 110 atau 111. Karakter simbol didahului oleh 010, 011, 101, dan 111.

Kode tujuh-bit ini menyediakan semua kombinasi karakter yang mungkin digunakan saat berkomunikasi dengan periferal atau antarmuka dalam sistem PLC. Tombol pada keyboard komputer dikonversi langsung ke ASCII untuk diproses oleh komputer.

| Character | 7-Bit ASCII | Character | 7-Bit ASCII |
|-------------|-------------|-----------------|-------------|
| A | 100 0001 | X | 101 1000 |
| B | 100 0010 | Y | 101 1001 |
| C | 100 0011 | Z | 101 1010 |
| D | 100 0100 | 0 | 011 0000 |
| E | 100 0101 | 1 | 011 0001 |
| F | 100 0110 | 2 | 011 0010 |
| G | 100 0111 | 3 | 011 0011 |
| H | 100 1000 | 4 | 011 0100 |
| I | 100 1001 | 5 | 011 0101 |
| J | 100 1010 | 6 | 011 0110 |
| K | 100 1011 | 7 | 011 0111 |
| L | 100 1100 | 8 | 011 1000 |
| M | 100 1101 | 9 | 011 1001 |
| N | 100 1110 | blank | 010 0000 |
| O | 100 1111 | | 010 1110 |
| P | 101 0000 | , | 010 1100 |
| Q | 101 0001 | + | 010 1011 |
| R | 101 0010 | - | 010 1101 |
| S | 101 0011 | # | 010 0011 |
| T | 101 0100 | (. | 010 1000 |
| U | 101 0101 | % | 010 0101 |
| V | 101 0110 | = | 011 1101 |
| W | 101 0111 | | |

Tabel 6. 3

Sebagian besar kode ASCII(7-Bit) dan karakternya

Setiap kali kita menekan tombol pada keyboard komputer, informasi 7- atau 8-bit disimpan dalam memori komputer untuk mewakili alfanumerik, fungsi, atau data kontrol yang dihasilkan dari tombol keyboard yang ditekan. Modul input ASCII mengubah informasi input berupa kode ASCII dari perangkat eksternal menjadi informasi alfanumerik yang dapat diproses oleh PLC.

d. Kode Excess-3

Excess-3 (juga dikenal sebagai 3-Excess, 10-Excess-3, kode Stibitz, XS-3, 3XS atau X3) adalah representasi bilangan biner berdasarkan pada kode BCD. Kode Excess-3 ini digunakan pada beberapa komputer generasi pertama dan alat elektronik genggam seperti kalkulator portable, dan juga telah digunakan dalam mesin kasir.

Dalam Excess-3, konstanta 3 dikurangi dari nilai biner. Karena ada enam belas kemungkinan kombinasi 4 bit, dan hanya sepuluh digit yang dapat di tampilkan(0 hingga 9), maka tidak semua kombinasi bit dianggap valid. Kombinasi bit yang tidak valid antara lain: 0000, 0001, 0010, 1101, 1110 dan 1111.

Excess-3 memiliki kelebihan dibandingkan dengan kode BCD, yaitu:

1. Menyederhanakan logika Boolean yang diperlukan untuk melakukan penambahan dan pengurangan.
2. Kode 0000 dan 1111 tidak mewakili angka yang valid. Ini merupakan contoh pola yang dapat dihasilkan oleh kesalahan dalam pengiriman data atau memori komputer, dan kode Excess-3 dapat mendeteksi kesalahan seperti itu.

Berikut ini tabel perbandingan antara bilangan desimal, BCD dan Excess-3:

Tabel 6. 4

Perbandingan antara desimal, BCD dan Excess-3

| Bilangan Biner | Kode BCD | Kode Excess-3 |
|----------------|----------|---------------|
| 0 | 0000 | 0011 |
| 1 | 0001 | 0100 |
| 2 | 0010 | 0101 |
| 3 | 0011 | 0110 |
| 4 | 0100 | 0111 |
| 5 | 0101 | 1000 |
| 6 | 0110 | 1001 |
| 7 | 0111 | 1010 |
| 8 | 1000 | 1011 |
| 9 | 1001 | 1100 |

2. Mengkonversikan desimal menjadi kode excess-3, konversi bilangan biner menjadi kode gray, dan sebaliknya.

a. Konversi Bilangan Desimal ke Excess-3

Kode Excess-3 berkaitan dengan kode BCD dan terkadang dipakai untuk menggantikan kode BCD sebab dinilai memiliki keunggulan dalam operasi aritmatika tertentu. Pengkonversian Kode Excess-3 menjadi bilangan desimal dilakukan dengan metode yang sama dengan kode BCD, hanya saja kita perlu menambahkan angka 3 disetiap digit desimalnya sebelum mulai mengkonversikannya menjadi bilangan biner.

Contoh pada bilangan desimal 32 masing-masing bitnya ditambahkan 3, sehingga berubah menjadi 65, maka kode excess-3 nya ialah = 0110 0101

b. Konversi bilangan biner menjadi kode Gray

Semu bilangan biner bisa dirubah menjadi bentuk kode Gray melalui metode sebagai berikut :

- ξ Bit awal dari code gray serupa dengan bit awal dari bilangan binernya
- ξ Bit yang kedua dari kode gray serupa dengan bentuk exclusive-OR dari bit awal dan kedua dari bilangan biner (akan bernilai 1 jika kode biner tersebut bernilai tidak sama, dan akan bernilai 0 apabila kedua bit tersebut bernilai sama).
- ξ Bit kode gray ketiga serupa dengan bentuk exclusive-OR dari bit kedua, dan ketiga dari bilangan biner, dan begitupun seterusnya.

c. Konversi kode Gray menjadi bilangan Biner

Untuk mengubah kode gray menjadi bilangan biner, dibutuhkan langkah yang berlawanan dengan prosedur konversi bilangan biner menjadi kode gray, yaitu sebagai berikut:

- ξ Bit biner pada bagian pertama nilainya sama dengan bit kode gray bagian pertama
- ξ Jika bit kode gray yang kedua bernilai 0, maka bit biner kedua bernilai sama dengan bit yang bertama, dan apabila bit kode gray kedua bernilai 1, maka bit biner keduanya adalah bentuk kebalikan dari bit biner bagian pertama.

3. Melakukan operasi aritmatika bilangan biner

Unit sirkuit aritmatika membentuk suatu bagian pada CPU. Operasi matematika yang dimaksud meliputi penambahan, pengurangan, perkalian, dan

pembagian. Penjumlahan biner mengikuti aturan yang mirip dengan penjumlahan desimal.

a. Penjumlahan Biner

Saat melakukan penjumlahan dengan bilangan biner, hanya ada empat kondisi yang dapat terjadi, yaitu:

$$\begin{array}{r} 0 \\ +0 \\ \hline 0 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r} 1 \\ +0 \\ \hline 1 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r} 0 \\ +1 \\ \hline 1 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r} 1 \\ +1 \\ \hline 0 \end{array}
 \quad \xrightarrow{\text{carry 1}}$$

Tiga kondisi pertama mudah karena mereka seperti menambahkan desimal, tetapi kondisi terakhir sedikit berbeda. Dalam desimal, $1 + 1 = 2$. Dalam biner, 2 ditulis 10. Oleh karena itu, dalam biner, $1 + 1 = 0$, dengan membawa 1 ke nilai tempat paling signifikan berikutnya.

Saat menambahkan angka biner yang lebih besar, nilai 1 yang dihasilkan dibawa ke kolom dengan tingkat yang lebih tinggi, seperti yang ditunjukkan contoh berikut ini ini:

| Desimal | Bilangan Biner |
|---|--|
| $ \begin{array}{r} 5 \\ +2 \\ \hline 7 \end{array} $ | $ \begin{array}{r} 101 \\ +10 \\ \hline 111 \end{array} $ |
| $ \begin{array}{r} 10 \\ +3 \\ \hline 13 \end{array} $ | $ \begin{array}{r} 1 \\ \\ 10 \quad 10 \\ + \quad \\ 11 \\ \hline 11 \quad 01 \end{array} $ |
| $ \begin{array}{r} 26 \\ +12 \\ \hline 38 \end{array} $ | $ \begin{array}{r} 1 \\ \\ 1 \quad 1010 \\ + \quad \\ 1100 \\ \hline 10 \quad 0110 \end{array} $ |

b. Pengurangan Biner

Dalam fungsi aritmatika, jumlah numerik awal yang digabungkan dengan pengurangan adalah *minuend* dan *subtrahend*. Hasil dari proses pengurangan disebut perbedaan, direpresentasikan sebagai:

A (minuend)
-B (subtrahend)
 C (perbedaan)

Untuk mengurangi dari angka biner yang lebih besar, kurangi kolom demi kolom, pinjam dari kolom yang berdekatan bila perlu. Ingat bahwa ketika meminjam dari kolom yang berdekatan, sekarang ada dua digit, misalkan, 0 meminjam 1 memberi 10.

Pengurangan bilangan biner 1101 dengan 1001

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 -\underline{1001} \\
 \hline
 0100
 \end{array}$$

Pengurangan bilangan biner 1011 dengan 0111

$$\begin{array}{r}
 1011 \\
 -\underline{0111} \\
 \hline
 0100
 \end{array}$$

Prosedur untuk mengurangkan angka menggunakan komplemen 1 adalah sebagai berikut:

1. Ubah subtrahend ke komplemen 1.
2. Tambahkan dua angka.
3. Hapus carry terakhir dan tambahkan ke nomor (end-around carry).

| Desimal | Biner | |
|---|---|---|
| $ \begin{array}{r} 10 \\ - 6 \\ \hline 4 \end{array} $ | $ \begin{array}{r} 1010 \\ -0110 \\ \hline 100 \end{array} $ | $ \xrightarrow{\text{1's complement}} $ |
| | $ \begin{array}{r} 1010 \\ +1001 \\ \hline 10011 \end{array} $ | $ \xrightarrow{\text{End-around carry}} $ |
| | $ \begin{array}{r} 1010 \\ +1 \\ \hline 100 \end{array} $ | |

Ketika ada carry di akhir hasil, hasilnya positif. Ketika tidak ada carry, maka hasilnya negatif dan tanda minus harus ditempatkan di depannya.

Untuk pengurangan menggunakan komplemen 2, komplemen 2 ditambahkan bukannya mengurangi angka. Pada hasilnya, jika carry adalah 1, maka hasilnya positif; jika carry adalah 0, maka hasilnya negatif dan membutuhkan tanda minus.

c. Perkalian Biner

Angka biner dapat dikalikan dengan cara yang sama dengan angka desimal. Saat mengalikan angka biner, hanya ada empat kondisi yang dapat terjadi, yaitu:

$$\begin{aligned}0 \times 0 &= 0 \\0 \times 1 &= 0 \\1 \times 0 &= 0 \\1 \times 1 &= 1\end{aligned}$$

Dalam rangka mengalikan angka dengan nilai lebih dari satu digit, bentuk lah produk parsial terlebih dahulu dan kemudian tambahkan bersama-sama, seperti yang ditunjukkan pada contoh berikut.

| Desimal | Bilangan Biner |
|---|---|
| $\begin{array}{r} 5 \\ \times 6 \\ \hline 30 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 101 \\ \times 110 \\ \hline 000 \\ 101 \\ \hline 11110 \end{array}$ |

d. Pembagian Biner

Proses untuk membagi satu angka biner dengan yang lain sama untuk angka biner dan desimal, seperti yang ditunjukkan dalam contoh berikut.

| Desimal | Bilangan Biner |
|--|---|
| $\begin{array}{r} 7 \\ 2)14 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 111 \\ 10)1110 \\ \hline 10 \\ \hline 11 \\ 10 \\ \hline 10 \\ 10 \\ \hline 00 \end{array}$ |

C. LATIHAN SOAL

1. Tentukan bentuk BCD dari bilangan desimal berikut ini:
 - a) 41
 - b) 191
 - c) 293
2. Konversikan bilangan desimal berikut menjadi kode excess-3:
 - a) 24
 - b) 76
 - c) 122
3. Buatlah penjumlahan bilangan biner berikut ini:
 - A. $10101 + 10001$
 - B. $01101 + 11111$
 - C. $10011 + 10010$

D. DAFTAR PUSTAKA

Sumber buku:

- ξ Petruzzella D. Frank. 2017. *Programmable Logic Controllers, Fifth Edition*. McGraw-Hill Education.
- ξ Tanna Sunil. 2018. *Advanced Binary for Programming & Computer Science: Logical, Bitwise and Arithmetic Operations, and Data Encoding and Representation*. Answers 2000 Limited.
- ξ Hyde Randall. 2010. *The Art of Assembly Language, 2nd Edition*. No Starch Press.
- ξ Leiterman James. 2010. *32/64-Bit 80x86 Assembly Language Architecture*. Jones & Bartlett Learning.
- ξ

Sumber Situs:

- ξ <https://b-ok.asia/book/2849210/7b1365>
- ξ <https://b-ok.asia/book/3600384/af077e>
- ξ <https://www.oreilly.com/library/view/the-art-of/9781593272074/>
- ξ <https://www.oreilly.com/library/view/3264-bit-80x86-assembly/9781598220025/>

GLOSARIUM

BCD (Binary Coded Desimal) adalah sistem kode biner yang berasal dari bilangan desimal, yang setiap digitnya terdiri dari 4-bit.

CPU (Central Processing Unit) adalah control utama atau pusat kontrol dari sistem komputer, yang mengatur, dan mengolah keseluruhan proses yang terjadi pada suatu komputer.

Encoder adalah suatu media atau alat yang dipakai untuk mengkonversi suatu bentuk input(berupa data) ke bentuk lainnya sehingga dapat diterima untuk melakukan transmisi maupun penyimpanan data.

Exclusive OR adalah salah satu operasi logika, yang akan memberikan output 1(benar) jika kedua inputnya bernilai berbeda, dan akan bernilai 0(salah) apabila kedua inputnya memiliki nilai yang sama.

Minuend adalah bilangan yang dikurangi pada suatu operasi aritmatika(pengurangan).

Modul adalah standar atau satuan pengukur pada suatu subjek.

PLC(Programmable Logic Controller) adalah suatau mikroprosesor yang dipakai untuk mengotomatiskan proses pada suatu industry seperti pengawasan dan control mesin di suatu pabrik.

Subtrahend adalah bilangan pengurang pada suatu operasi aritmatika(pengurangan).

Transduser adalah suatu alat yang dapat merubah suatu bentuk energi menjadi bentuk energi lainnya.

Transisi adalah peralihan atau perbuahan dari suatu kondisi (tempat, bentuk, suasana dan lain sebagainya) menjadi kondisi lain yang berbeda.

PERTEMUAN 7

PENGANTAR SISTEM OPERASI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pertemuan ini akan dijelaskan mengenai Sistem Operasi, DOS, Windows, Unix, Mac OS. Anda harus mampu :

- A. Mengetahui tentang sistem operasi Sistem Operasi
- B. Mengetahui tentang sistem operasi Sistem Operasi DOS
- C. Mengetahui tentang sistem operasi Sistem Operasi Windows
- D. Mengetahui tentang sistem operasi Sistem Operasi Unix
- E. Mengetahui tentang sistem operasi Sistem Operasi Mac OS

B. URAIAN MATERI

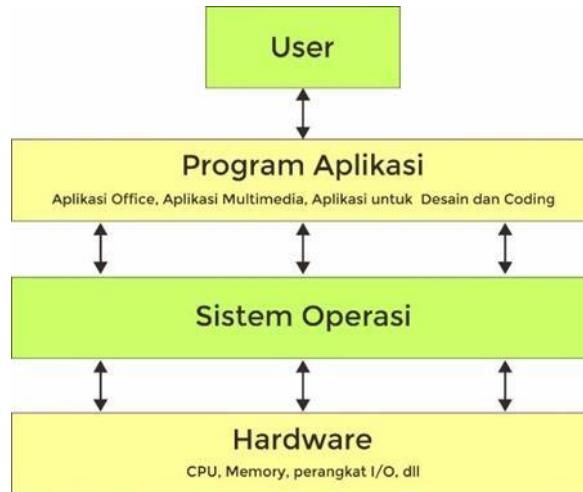
1. Mengetahui tentang Sistem Operasi

Secara sederhana Sistem Operasi adalah perangkat lunak yang bertugas mengatur atau mengontrol manajemen *hardware* serta operasi dasar sistem, termasuk menjalankan *software* aplikasi seperti aplikasi Office, Multimedia, Desain, *Coding* dan masih banyak lagi, guna mempermudah pekerjaan pengguna atau *user*. Sistem operasi memiliki 2 sudut pandang yang berbeda :

- a) Sudut pandang pengguna

Dari sudut pandang pengguna sistem operasi adalah *tools* untuk mempermudah ketika menggunakan komputer dan membantu mempermudah pekerjaan, menjadi *problem solving* dan meningkatkan produktivitas di manapun dan kapanpun. Di era revolusi industri 4.0 sudah semakin banyak pengguna atau *user* berinteraksi dengan perangkat seluler seperti *smartphone* dan *tablet* dan intesitasnya bisa menggantikan perangkat sistem komputer *desktop* dan *laptop*. Pengguna atau *user* juga dimanjakan dengan sistem *touch screen* yang semakin mempermudah pengguna atau *user* untuk berinteraksi dengan sistem. Selain itu banyak juga perangkat yang memungkinkan pengguna atau *user* untuk berinteraksi hanya dengan media suara seperti *Apple Siri*, *Google Assistant* dan *Windows Cortana*. Beberapa sistem juga tidak memiliki tampilan untuk pengguna atau *user*. Misalnya, sistem yang disematkan di beberapa perangkat yang berada di rumah, indikator untuk menunjukkan lampu menyala atau mati dan sistem operasi yang

mungkin dirancang untuk berjalan tanpa bantuan pengguna atau *user* yang sering disebut *AI* atau *Artificial Intelligence*.

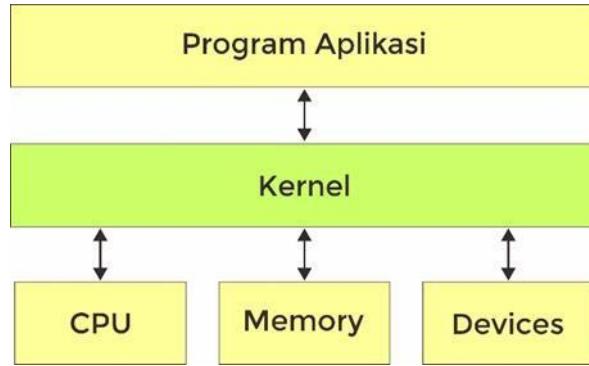


Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Operating_system

Gambar 7. 1 Alur kerja sistem operasi

b) Sudut pandang system

Sekarang kita mengetahui, begitu luas cakupan dari sebuah sistem operasi, karena sistem operasi diciptakan untuk mempermudah kita selaku pengguna atau *user* untuk berinteraksi dengan *hardware* yang bisa membantu pekerjaan kita. Sistem operasi juga merupakan manager bagi sumber daya *hardware* dan *software* agar berjalan secara efisien, seperti mengatur jalannya aplikasi, *input / output (I/O)* atau yang sering disebut program pengendali. Sistem operasi merupakan suatu bagian program yang berjalan setiap saat yang kita kenal dengan istilah *kernel*. *Kernel* merupakan inti dari sebuah sistem operasi komputer, dengan kontrol terhadap semua hal atas sistem tersebut.



Sumber: [https://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_\(operating_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_(operating_system))

Gambar 7. 2 Gambaran sistem kerja *Kernel* menghubungkan *software* dengan *hardware*

2. Mengetahui tentang Sistem Operasi DOS

Sistem operasi *DOS* adalah sistem operasi yang menggunakan perintah berbasis teks atau yang akrab kita dengar dengan *Command Prompt*. Sistem operasi *DOS* dalam bentuk *PC* dibuat oleh perusahaan *IBM Corp (International Business Machines Corporation)* dan *Microsoft*. *PC DOS* ini berbasis *16-bit* yang pertama kali populer, menggantikan generasi sebelumnya *CP/M (Control Program / Monitor)* yang berbasis *8-bit*. *PC* ini dijual oleh *IBM Corp* sejak tahun 1980-an sampai 2000-an. Sistem operasi ini bersifat *single tasking* dan *single user*, jadi hanya bisa menjalankan satu program dan mendukung satu *user* dalam satu waktu saja.



Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_PC_DOS

Gambar 7. 3 Versi IBM PC DOS

DOS atau *Disk Operating System*, kini istilah tersebut identik dengan setiap sistem operasi yang perangkat penyimpanannya menggunakan *Disk*. Berikut turunan atau keluarga dari sistem operasi *DOS* antara lain : *MS-DOS (Microsoft Disk Operating System)*, *IBM PC-DOS*, *DR-DOS (Digital Research Disk Operating System)*, *Caldera DOS*, *FreeDOS*, dll



Sumber:
https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_PC_DOS

Gambar 7. 4 Logo *IBM PC DOS*

```

Current date is Tue 1-01-1980
Enter new date:
Current time is 7:48:27.13
Enter new time:

The IBM Personal Computer DOS
Version 1.10 (C)Copyright IBM Corp 1981, 1982

A>dir/w
COMMAND COM FORMAT COM CHDKSK COM SYS COM DISKCOPY COM
DISKCOMP COM COMP COM EXE2BIN EXE MODE COM EDLIN COM
DEBUG COM LINK EXE BASIC COM BASIC COM ART BAS
SAMPLES BAS MORTGAGE BAS COLORBAR BAS CALENDAR BAS MUSIC BAS
DONKEY BAS CIRCLE BAS PIECHART BAS SPACE BAS BALL BAS
COMM BAS
A>dir command.com
COMMAND CON 4959 5-07-82 12:00p
A>
A>
```

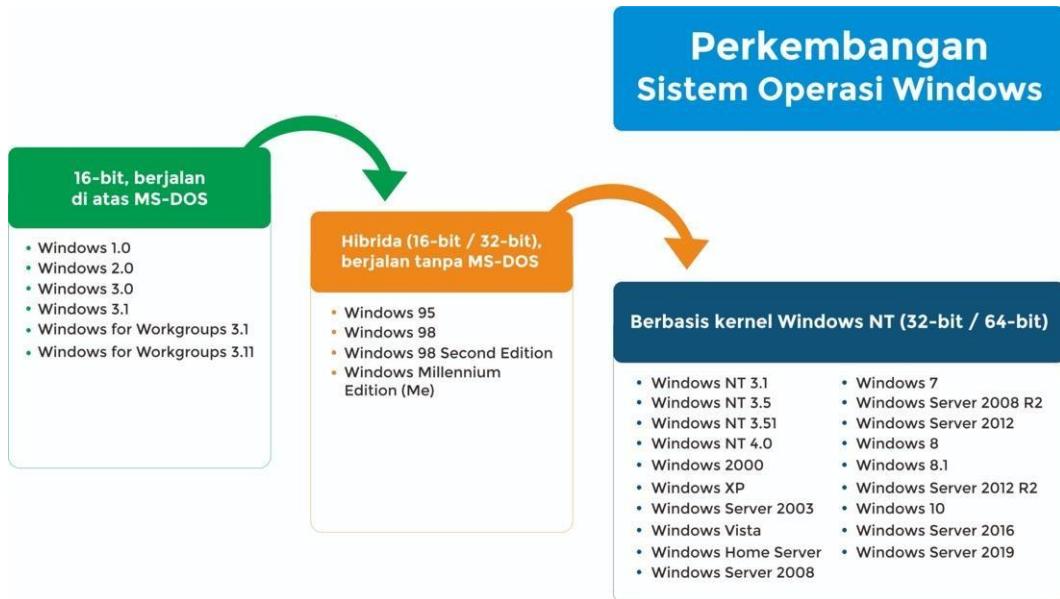
Sumber:
https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_PC_DOS

Gambar 7. 5 Tampilan dari *IBM PC DOS*

3. Mengetahui tentang Sistem Operasi Windows

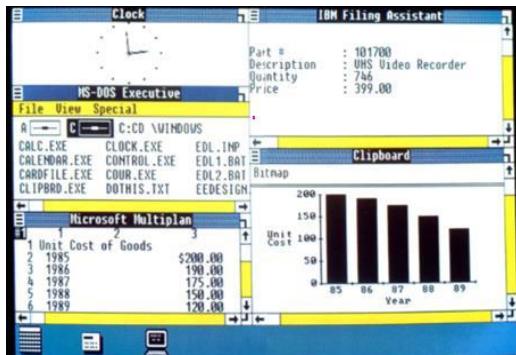
Sebelum membahas sistem operasi *Windows*, penting bagi kita mengenal sedikit tentang pengembang sistem operasi ini, yaitu *Microsoft Corporation*. Perusahaan *Microsoft* di dirikan oleh Paul Allen dan Bill Gates. Mereka adalah teman masa kecil yang sama-sama menggemari pemrograman komputer. *Microsoft* di dirikan pada 4 April 1975, yang sampai saat ini masih terus berinovasi dan berkembang. Salah satu produknya adalah *Microsoft Windows* atau yang akrab disebut dengan *Windows* saja. merupakan sistem operasi yang dikembangkan *Microsoft* dengan menggunakan *GUI (Graphical User Interface)*. Sistem operasi *Windows* merupakan hasil evolusi dari *MS DOS* sistem operasi yang berbasis teks perintah atau *command line*.

Sistem operasi *Windows* dengan *GUI* versi pertama, diperkenalkan pada 10 November 1983 dengan nama *Windows Graphic Environment 1.0* atau biasa disebut dengan *Windows 1.0*. Salah satu alasan kenapa *Microsoft* membuat sistem operasi dengan *GUI* adalah ingin bersaing dengan *Apple Macintosh* yang merupakan sistem operasi pertama yang menggunakan *GUI* yang sangat laris dipasaran. *Windows* semakin banyak digunakan karena sistem operasi yang *compatible* dengan berbagai *PC* atau *laptop*. Berikut versi *windows 1.0* hingga versi *windows* yang sekarang sering kita gunakan.



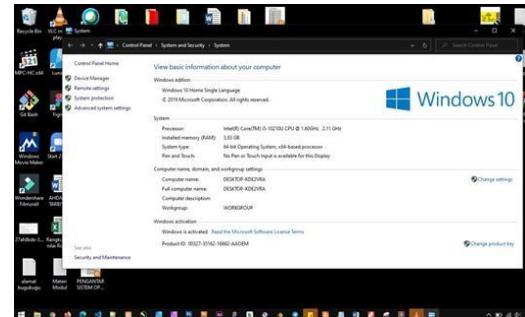
Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows

Gambar 7. 6 Perkembangan sistem operasi *Windows*



Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows

Gambar 7. 7 Tampilan *Windows 1.0*



Sumber: <https://commons.wikimedia.org/wiki/>

Gambar 7. 8 Tampilan *Windows 10*

Selain *Windows*, *Microsoft* juga mengembangkan aplikasi *Microsoft Office*, yang sekarang terus berkembang hingga versi *Microsoft Office 2019* dan *Microsoft 365*, aplikasi browser *Microsoft Edge*, game console *Xbox* dll. *Microsoft* juga memiliki sistem operasi untuk device khusus *mobile* yang diberi nama *Windows Mobile*. Kemudian dilanjutkan penerusnya dan diberi nama *Windows Phone*.

Microsoft bekerja sama dengan perusahaan telekomunikasi besar *Nokia Corporation* untuk membuat perangkat *smartphone* atau *mobile device* berbasis *Windows Phone*

agar bisa bersaing dengan perangkat *smartphone* atau *mobile device* berbasis *Android* dan *iOS*, device tersebut diberi nama *Nokia Lumia*.



Sumber:
https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone

Gambar 7. 9 Logo Windows Phone



Sumber:https://id.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone

Gambar 7. 10 Nokia Lumia dengan sistem operasi Windows Phone

4. Mengetahui tentang Sistem Operasi Linux

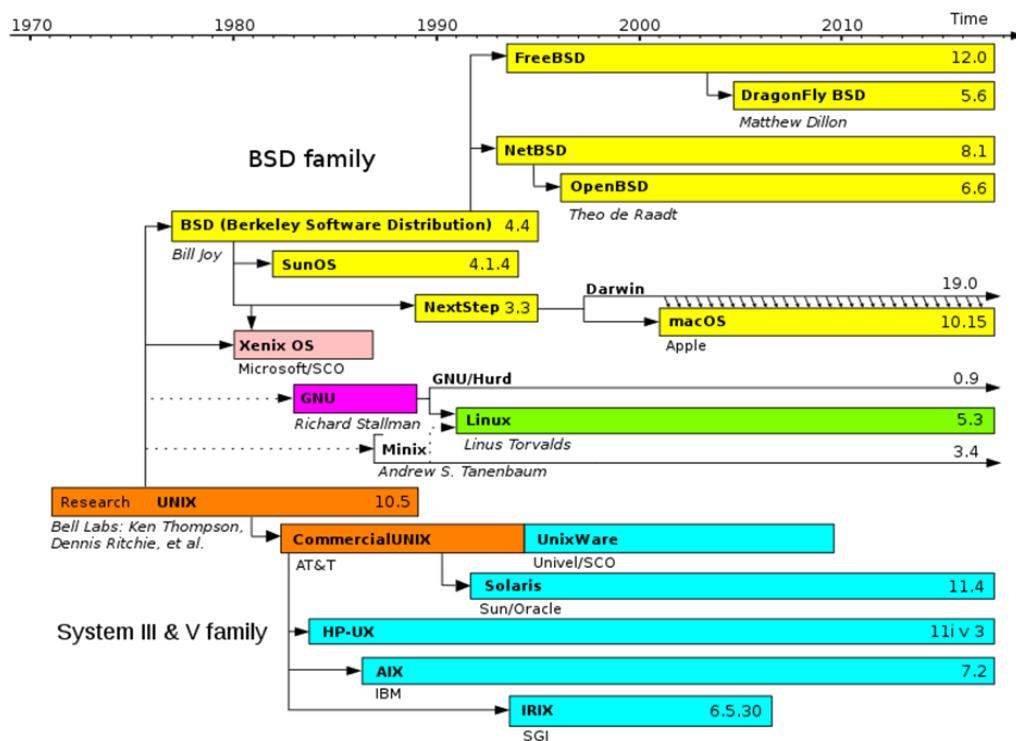
Sistem operasi *UNIX* dimulai dari *AT&T Bell Labs* pada akhir tahun 1960-an. *AT&T Bell Labs* berusaha membangun sistem operasi yang *multi-tasking* dan *multi-user*. Konsep *UNIX* berkembang dari sistem operasi sebelumnya bernama *MULTICS* (*Multiplexed Information and Computing Service*) sebuah proyek sistem operasi yang *multiuser*. Tahun 1970-an , Tim pengembang *UNIX* yang dialamnya ada dua orang yang paling dikenal yaitu Ken Thompson dan Dennis Ritchie. Tim pengembang menulis ulang sistem operasi *UNIX* dengan Bahasa C yang baru dikembangkan oleh Dennis Ritchie.

Alasannya karena Bahasa C dirancang agar bersifat *portable*, jadi bisa di *ported* (diatur agar bisa dijalankan) di arsitektur *hardware* yang berbeda-beda. Poin itulah yang membedakan sistem operasi *UNIX* dengan sistem operasi lain pada waktu itu. Karena pada zaman itu, sistem operasi yang ada hanya bisa dipasang di *hardware* yang memang di desain khusus untuk sistem operasi tersebut.

Berkat sifat *portablenya*, *UNIX* cepat berkembang diluar *Bell Labs* untuk penggunaan lain, dunia akademis, bahkan untuk penggunaan komersial. *UNIX* berkembang dengan cepat di dunia akademis, tepatnya di *University of California, Berkeley* sebagai pusat perkembangannya, pesatnya aktivitas *UNIX* di *Berkeley*, lahirlah sebuah software *UNIX* baru, *Berkeley Software Distribution* atau *BSD*. Selain *BSD* banyak juga jenis-jenis *UNIX* lainnya antara lain:

Tabel 7. 1 Variasi sistem operasi Unix

| Nama varian Unix | Pengembang |
|-----------------------------|--|
| A/UX dan Domain/X | Apple Computer |
| Darwin | Apple Computer (hasil modifikasi yang dilakukan Apple dari kernel BSD dan diaplikasikan pada Mac OS/X) |
| Digital UNIX, Ultrix, Tru64 | Digital Equipment Corporation (DEC) (dibeli oleh Compaq, sekarang bagian dari Hewlett-Packard) |
| HP/UX | Hewlett-Packard |
| AIX | International Business Machine (IBM) |
| XENIX | Microsoft Corporation |
| SunOS | Stanford Universities Network (SUN) |
| BSD UNIX | University of California, Berkeley |
| BSD/I | BSDI (Berkeley Software Design Incorporated) |
| GNU/Linux, GNU/Hurd | Free Software Foundation |
| UNIX System V | Lucent Technologies (Bell Labs) |



Sumber: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unix_timeline.en.svg

Gambar 7. 11 Perkembangan sistem operasi Unix

5. Mengetahui tentang Sistem Operasi Mac OS

Sebelum membahas *Mac OS*, ada baiknya kita berkenalan dengan Perusahaan pengembangnya yaitu *Apple Inc.* *Apple* di dirikan oleh Steve Jobs, Steve Wozniak dan Ronald Wayne pada April 1976. Dalam pembuatan sistem operasi *Mac OS* yang sekarang ini kita kenal, menyimpan proses panjang dalam pengembangannya. Pada januari 1984 *Apple* meperkenalkan produknya yang diberi nama *Macintosh* atau biasa disingkat *Mac*. *Macintosh* adalah sebuah *PC* pertama yang menggunakan *GUI* (*Graphical User Interface*).

Pada saat itu *Apple* memberikan pengaruh besar di perkembangan komputer pada saat itu. *Macintosh* memberikan pintegrasi yaitu *Apple* membuat secara eksklusif *hardware* untuk *Mac OS*, mengatur sistem internalnya , desain, hingga harganya. *Apple* juga tidak melisensikan *Mac OS* untuk computer non-*Apple*.



Sumber:<https://en.wikipedia.org/wiki/Macintosh>

Gambar 7. 12 PC *Macintosh* pertama dengan sistem *GUI*

Mac OS Klasik adalah sistem operasi buat *Apple Inc* untuk *PC Macintosh*. Nama *Mac OS* bisa disebut pra-*Mac OS X*, karena dari sana *Mac OS* yang biasa kita kenal itu lahir. Singkat cerita terjadi guncangan di dalam manajemen *Apple Inc*, hingga Steve Jobs mengundurkan diri. Dan mendirikan Perusahaan pengembang *NeXT Inc.* perusahaan *NeXT* mengembangkan sistem operasi bermanfaa *NeXTSTEP* dan berkembang dengan baik.

Di sisi lain setelah di tinggal Steve Jobs, *Apple Inc* mengarami pengunduran. Akhirnya *Apple Inc* membeli perusahaan *NeXT Inc* dan mengajak Steve Jobs kembali ke *Apple Inc*. Masa kejayaan *Apple Inc* kembali dengan meluncurkan sistem operasi

Mac OS X. Mac OS X lahir dari hasil perpaduan sistem operasi Mac OS Klasik dan NeXTSTEP. Dan terus berkembang hingga sekarang.



Sumber:
https://id.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_Klasik

Gambar 7. 13 Logo Mac OS Klasik



Sumber:
<https://en.wikipedia.org/wiki/NeXT>

Gambar 7. 14 Logo NeXTSTEP



Sumber: <https://www.apple.com>

Gambar 7. 15 Perkembangan sistem operasi Mac OS



Sumber: <https://www.apple.com/id/macos/what-is>

Gambar 7. 16 Tampilan sistem operasi Mac OS di salah satu device Apple yaitu Macbook Pro

Windows memiliki Windows Phone, Linux memiliki Android, dan Mac OS X juga memiliki turunan sistem operasi untuk device mobile yaitu iOS. Awalnya dijuluki iPhone OS (hingga pertengahan 2010), Apple (terkena sengketa merek dagang dengan Cisco), sehingga berganti nama menjadi sistem operasi iOS untuk mencerminkan sifat terpadu dari sistem operasi yang mendukung semua Perangkat i-nya: iPhone, iPod, iPad, dll.



Sumber: <https://www.apple.com/>

Gambar 7. 17 Beberapa produk Apple Inc

Tapi akhirnya sengketa merek dagang itu sudah selesai, sehingga kedua belah pihak diperbolehan menggunakan nama iPhone. iOS masih terus sampai sekarang, dengan versi terakhirnya iOS 13. Selain itu Apple juga sedang mengembangkan sistem iPad OS untuk device iPad nya. Selain itu Apple juga mengembang sistem operasi khusus untuk device jam pintarnya, Apple Watch yang di namakan watchOS.

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

Buatlah beberapa kelompok dengan beranggotakan 5-4 orang kemudian buat presentasi dengan tema yang sudah disediakan.

1. Bagaimana sistem operasi bekerja
2. Sejarah sistem operasi UNIX
3. Perkembangan sistem operasi windows
4. Perkembangan sistem operasi macOS

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku :

Bach, Maurice J. 1986. *The Design Of The UNIX Operating System*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc

Leonhard, Woody. 2018. *Windows® 10 All-in-One For Dummies®, 3rd Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc

Levin, Jonathan. 2013. *Mac OS® X and IOS Internals*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc

Silberschatz, Abraham. Peter Baer Galvin., and Greg Gagne. 2018. *Operating System Concepts*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc

Situs :

1. <https://www.apple.com/>
2. <https://support.microsoft.com/>
3. <https://www.wikipedia.org/>
4. <https://opensource.com/article/18/5/differences-between-linux-and-unix>
5. <https://medium.com/@aufaroot18/unix-linux-asal-usul-dan-perbedaan-ec69242a246b>
6. <https://inet.detik.com/consumer/d-745659/apple-dan-cisco-capai-kesepakatan-soal-iphone>
7. <http://www.linfo.org/kernel.html>

GLOSARIUM

Software adalah perangkat lunak komputer seperti aplikasi, sistem operasi dll.

Hardware adalah perangkat keras komputer atau semua bagian fisik komputer.

Coding adalah sebuah kegiatan menulis kode untuk membuat program atau aplikasi computer dengan berbagai bahasa pemrograman.

Aplikasi Office adalah aplikasi yang sering dipergunakan untuk perkerjaan administrasi atau pekerjaan kantor untuk mengolah kata, mengolah angka dan membuat presentasi. Salah satu aplikasi yang terkenal dan banyak digunakan adalah aplikasi *Microsoft Office*, yang dikembangkan oleh *Microsoft Corporation*.

Touch Screen adalah salah satu perangkat input komputer yang bekerja dengan sentuhan jari atau pena digital.

Smartphone adalah perangkat telekomunikasi cerdas yang memiliki banyak fitur dan sudah tertanam sistem operasi di dalamnya.

Tablet adalah komputer genggam yang dioperasikan dengan layar sentuh atau pena digital.

Apple Siri adalah layanan input dengan suara yang dikembangkan oleh *Apple Inc.*

Google Assistant adalah layanan input dengan suara yang dikembangkan oleh *Google*.

Windows Cortana adalah layanan input dengan suara yang dikembangkan oleh *Microsoft Corporation*.

AI / Artificial Intelligence kita biasa menyebutnya Kecerdasan Buatan yang di program untuk menjalankan sebuah sistem atau pekerjaan secara mandiri.

Input / Output (I/O) adalah bagian yang memasukkan data dari luar ke dalam *microprosessor (Input)* sedangkan bagian yang bertugas menampilkan data atau bagian yang bertugas menangkap data yang dikirimkan *microprocessor*.

Kernel adalah bagian inti dari sebuah sistem operasi dengan kontrol terhadap semua hal atas sistem tersebut.

iOS adalah sistem operasi untuk perangkat selular atau mobile yang dikembangkan khusus oleh *Apple Inc* untuk produk perangkat selular atau *mobile* nya *Iphone*.

Portable adalah sebutan untuk perangkat yang ringkas dan bisa dibawa Kemanapun.

Macintosh atau yang biasa disingkat *Mac* adalah perangkat komputer yang dikembangkan oleh *Apple Inc*.

NeXTSTEP adalah sistem operasi yang dikembangkan oleh *NeXT Inc*.

CP/M adalah akronim dari *Control Program / Monitor*. Sistem operasi berbasis *command line* yang di gantikan oleh sistem operasi *DOS*.

MS-DOS adalah akronim dari *Microsoft – Disk Operating System*. Sistem operasi yang dikembangkan oleh *Microsoft Corporation* berbasi *commend line*

MULTICS adalah akronim dari *Multiplexed Information and Computing Service*. Sistem operasi yang menjadi konsep dasar pembuatan sistem operasi *Unix*.

Ported adalah proses mengadaptasikan perangkat lunak agar bisa menjalankan program di perangkat lain.

BSD adalah akronim dari *Berkeley Software Distribution*. Sistem operasiberbasis *Unix* yang di kembangkan oleh *University of California, Berkeley*.

Hibrida adalah arsitektur sistem operasi *Windows NT*. *Kernel hibrida* memiliki dua modus, yaitu modus untuk Pengguna atau *user* dan Modus *Kernel* yang masing-masing memiliki arsitektur yang berbeda.

PERTEMUAN 8

PENGANTAR SISTEM OPERASI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pertemuan ini akan dijelaskan mengenai Sistem Operasi Linux. Anda harus mampu :

1. Mengetahui tentang sistem operasi *Linux*
2. Mengetahui dan mempelajari sedikit tentang *Distro Linux*
3. Mengetahui beberapa Distro Linux buatan Indonesia

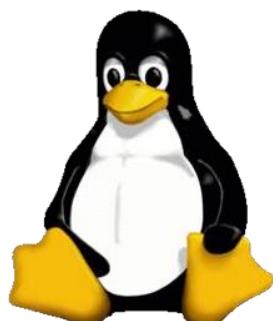
B. URAIAN MATERI

Tujuan Pembelajaran 1

Mengetahui dan mempelajari tentang sistem operasi Linux

1. Mengetahui dan mempelajari tentang sistem operasi Linux

Linux pertama kali diperkenalkan tahun 1991 oleh Linus Torvalds ketika menjadi mahasiswa di Universitas Helsinki di Finlandia. Pada saat itu *Linux* hanya sebuah *kernel*, belum menjadi sistem operasi yang utuh. Karena *project* yang dibuat Linus Torvald menarik banyak perhatian akhirnya banyak orang yang ikut berkontribusi dalam proses pengembangannya, dari individu hingga organisasi. Pada September 1983, Richard Stallman memperkenalkan *GNU*. *GNU* adalah sistem operasi *Unix-Like* yang bersifat bebas. Artinya setiap pengguna atau user diberi kebebasan untuk menyalin, mengembangkan, memodifikasi dan mendistribusikan *software* atau sistem operasi tersebut yang biasa kita kenal dengan *opensource*. Perlu di ingat *Unix* dan beberapa turunannya bersifat *close source* dan hak cipta, jadi tidak boleh sembarangan di salin, mendistribusikan, memodifikasi nya dll.



Sumber: <https://en.wikipedia.org/wiki/Linux>

Gambar 8. 1 Maskot dari *Linux* yang diberi nama “Tux”

Oleh karena itu pada 1985, Richard Stallman mendirikan *FSF (Free Software Foundation)*. Organisasi yang menyuarakan kebebasan dalam pengembangan *software*. Proyek *GNU* telah membuat banyak *tools* yang mirip dengan apa yang ada di *Unix*. Meski begitu, *GNU* masih memiliki kekurangan komponen penting, untuk menjadikannya sistem operasi yang lengkap, yaitu *Kernel*. Gabungan dari kernel *Linux* dan *software GNU* menghasilkan sistem operasi pertama yang sepenuhnya *free* (bebas), Sistem operasi yang kita gunakan sekarang, yang diberi nama *GNU/Linux*. Tapi mungkin karena namanya terlalu panjang, jadi para pengguna atau user biasa menyebutkan *Linux* saja.



Sumber: <https://en.wikipedia.org/wiki/GNU>

Gambar 8. 2 Logo *GNU*

Unix-Like adalah sistem operasi yang memiliki kemiripan dengan sistem operasi *Unix*. Untuk lebih jelasnya kalian bisa lihat gambar diagram turunan *Unix* di pertemuan 7 (Sistem Operasi *Unix*). Dan *GNU* sendiri singkatan dari *G N U*'s *not Unix*. Sistem operasi *GNU/Linux* sendiri tidak menggunakan atau berbagi bagian apapun dari sistem operasi *Unix* atau *BSD (Berkeley Software Distribution)*. *GNU/Linux* dibangun sepenuhnya secara baru oleh Linus Torvald dan Proyek *GNU*, sehingga menjadi sebuah sistem operasi versi kloning dari *Unix* atau yang biasa kita sebut *Unix-Like*.

2. Mengetahui dan mempelajari sedikit tentang Distro Linux

Distro Linux adalah sistem operasi yang dibuat dari *kernel Linux* dengan menambahkan komponen lain baik itu berupa *tools*, aplikasi, *service* atau *package* *software* agar menjadi sistem operasi yang sesuai dengan keinginan pengembangnya. Setelah itu pihak pengembang mengeluarkan dan mendistribusikan sistem operasi *Linux* versi racikannya ke publik , hasil pengembangan inilah yang biasa kita disebut dengan *Distro (Linux Distribution)*.

Dalam tahap pengembangan *Distro Linux* bisa dikembangkan di atas *Distro* lainnya. Oleh karena itu ada beberapa kedekatan antara *Distro* satu dengan *Distro* lainnya :

- 1) Debian

Adalah salah satu *Distro Linux* tertua dan memiliki banyak turunan dari *Distro Linux* ini salah satunya Ubuntu.

- 2) Slackware

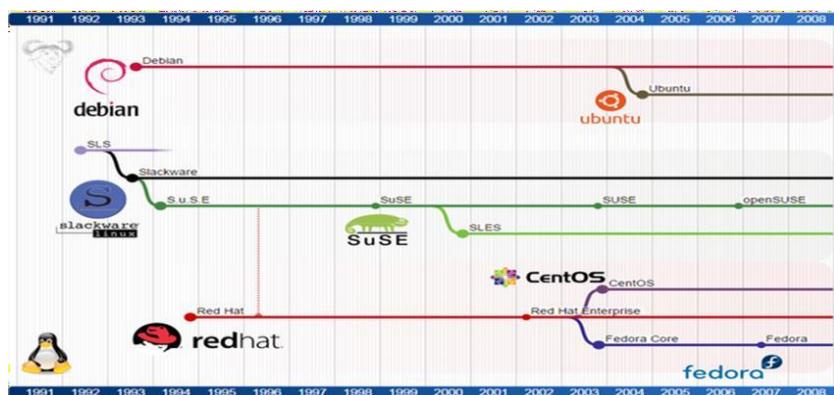
Sama seperti Debian, Slackware merupakan *Distro* tertua yang masih aktif sampai sekarang.

- 3) OpenSUSE

Merupakan turunan dari *Distro* Slackware. *Distro* ini dikembangkan secara *independen*, dengan dukungan komunitas yang luas. Di website resminya mengumumkan keterbukaannya bagi siapa saja developer yang ingin berkontribusi baik dengan cara *coding* atau pengembangan *hardware*.

- 4) Redhat

Redhat adalah salah satu *Distro Linux* yang berbayar, Red Hat *Enterprise Linux*. Redhat juga memiliki turunan *Distro Linux* yang *free* atau gratis. Seperti CentOS, salah satu yang sering digunakan untuk sistem operasi server. Ada juga Fedora, sistem operasi ini memiliki banyak versi Fedora *Workstation* dirancang untuk pengguna komputer *Desktop* atau *Laptop*. Fedora *Server* untuk sistem operasi server. Kemudian ada 3 sistem operasi lainnya, yaitu Fedora CoreOS, Fedora *Silverblue* dan Fedora *IoT*.



Sumber: <https://itnext.io/unix-Linux-the-origin-and-the-difference-79d1b54acb5e>

Gambar 8. 3 Beberapa Distro Linux

5) Ubuntu

Distor *Linux* turunan dari *Debian* yang sampai sekarang masih terus berkembang. *Ubuntu* memiliki beberapa versi. *Ubuntu Desktop* untuk pengguna atau *user Laptop* atau komputer *Desktop*, *Ubuntu Server* sistem operasi untuk *server*, *Ubuntu for IoT* sistem operasi untuk mensupport *IoT*, biasanya untuk diinstall di *device Raspberry PI* dll, dan yang terakhir *Ubuntu Cloud* sistem operasi untuk *cloud computing*. Selain itu *Ubuntu* juga memiliki sistem operasi untuk *device mobile* yang diberinama *Ubuntu Touch*.

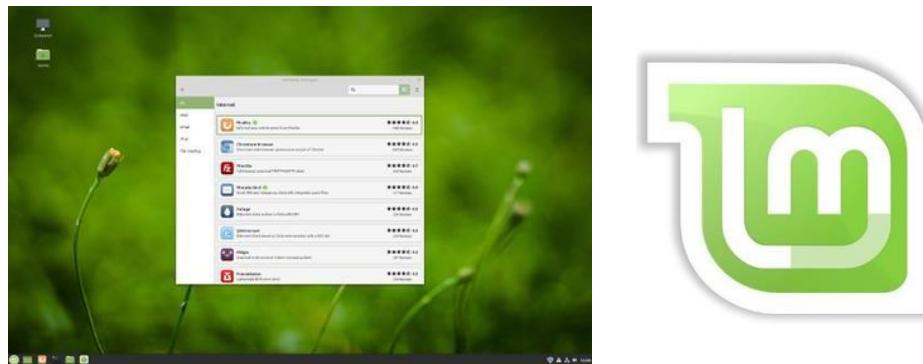


Sumber: <https://design.ubuntu.com>

Gambar 8. 4 Logo dari Ubuntu, Tampilan *Desktop* dari Ubuntu, dan Tampilan *Homescreen* dari UbuntuTouch

6) LinuxMint

Distro *Linux* yang di desain simple dan elegan dan sangat di rekomendasikan untuk pengguna baru *Linux*. LinuxMint merupakan turunan dari Ubuntu/Debian. LinuxMint memiliki beberapa varian Cinnamon, Mate, Xfce.



Sumber: <https://linuxmint.com>

Gambar 8. 5 Logo dari LinuxMint dan Tampilan Desktop dari LinuxMint

7) Kali Linux

Distor *Linux* yang di rancang untuk melakukan *Penetration Testing*, *IT forensic*, *hacking* dll. Karena itu di dalam sistem operasi Kali *Linux* disertakan *tools hacking* secara *default*. Kali *Linux* juga memiliki sistem operasi untuk *mobile device*, yang diberi nama Kali *NetHunter*. Sama dengan Kali *Linux*, di dalam sistem operasi Kali *NetHunter* juga sudah terinstall *tools Hacking* secara *default*.

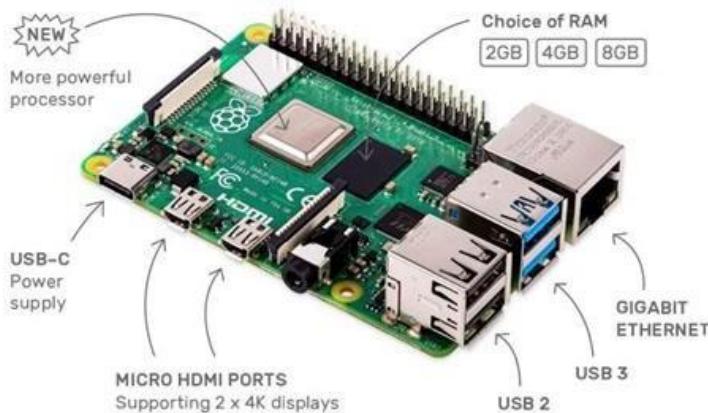


Sumber: <https://www.kali.org>

Gambar 8. 6 Logo dari Kali Linux, Tampilan Desktop dari Kali Linux, dan Tampilan dari Kali NetHunter

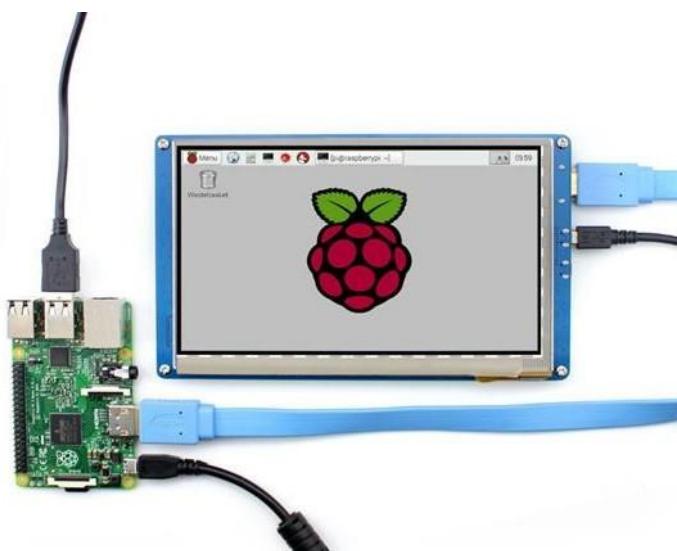
8) Rasberry Pi OS (Raspbian)

Merupakan sistem operasi yang dikembangkan untuk *device raspberry pi* dari turunan Debian. Rasberry Pi sendiri adalah *single board* computer yang biasa digunakan untuk proyek *IoT*, untuk membuat *mini PC* dll. Sistem operasi ini merupakan turunan dari sistem operasi Debian.



Sumber: <https://www.raspberrypi.org>

Gambar 8. 7 Bentuk perangkat Rasberry Pi 4



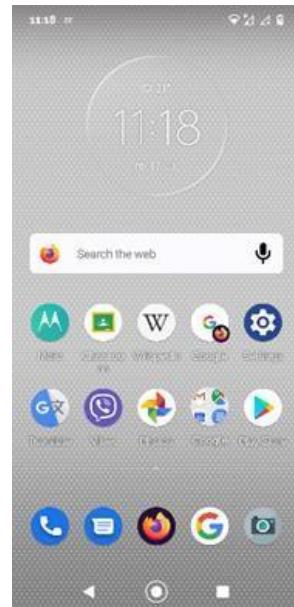
Sumber: https://www.alibaba.com/product-detail/7-inch-Capacitive-Touch-Screen-LCD_60277260178.html

Gambar 8. 8
Tampilan dari Raspbian OS

Kernel Linux juga di gunakan untuk mengembang sistem operasi untuk mobile device. Android adalah sistem operasi *mobile* atau *tablet* yang dikembangkan dengan *kernel Linux*. Sistem operasi ini di kembangkan oleh Android Inc. Android, Inc.

didirikan di Palo Alto, California, pada bulan Oktober 2003 oleh Andy Rubin, Rich Miner , Nick Sears, dan Chris White. Dengan dukungan dana dari Google, yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2005.

Pada tahun 2007 sistem ini dirilis secara resmi dengan lisensi opensource. Sistem android ini menjadi revolusi sistem operasi *mobile*. Karena berhasil menggeser kepopuleran sistem operasi Sysbian dan Blackberry OS yang sangat terkenal waktu itu dan sistem operasi Android terus berkembang hingga sekarang.



Sumber: <https://en.wikipedia.org/wiki/Android>

Gambar 8. 9 Logo baru Android dan Tampilan *home screen* sistem operasi Android 10



Sumber: <https://www.google.com/chromebook>

Gambar 8. 10 Perkembangan sistem operasi Android

Google juga memiliki sistem operasi untuk komputer desktop yang di beri nama Chrome OS. Chrome OS berjalan pada perangkat keras yang dirancang khusus untuk *hardware* tertentu yang sudah bermitra dengan Google dengan nama produk *Chromebook*.



Sumber: <https://wearos.google.com>

Gambar 8. 11
Logo *Chromebook* dan Tampilan *desktop Chrome OS*

Selain Chrome OS Google juga merilis sistem operasi untuk jam tangan pintar yang di namakan WearOS.



Sumber: <https://tealinuxos.org>

Gambar 8. 12 Logo *WearOS* dan Tampilan dari *WearOS*

3. Mengetahui beberapa Distro Linux buatan Indonesia

Tadi di atas sudah banyak di jelaskan tentang *Distro Linux* buatan luar negeri yang terkenal. Di negara kita juga banyak *Distro Linux* yang bagus yang layak dicoba, antara lain:

a) *TeaLinuxOS*

TeaLinuxOS adalah *distro Linux* turunan Ubuntu yang dikembangkan oleh komunitas di kampus Universitas Dian Nuswantoro Dinus, *Open Source Community (DOSCOM)* dkk yang berasal dari kota Semarang, Jawa Tengah.

Tea Linux berorientasi untuk dunia pemrograman. Di dalam sistem operasi *TeaLinux* ini sudah ada *TeaLinuxOS IDE Installer* (Aplikasi untuk menginstall tools pemrograman), Jadi pengguna atau user bisa memilih aplikasi apa saja yang ingin diinstall khususnya aplikasi untuk *coding*. Dalam sistem penamaan seri *TeaLinuxOS* diambil dari nama-nama teh, seperti *Green Tea*, *Oolong Tea*, dll.



Sumber: <https://teaLinuxos.org>

Gambar 8. 13 Logo dan tampilan desktop *TeaLinuxOS*

b) *Linux BlankOn*

Linux BlankOn adalah *Distro Linux* yang dikembangkan oleh Yayasan Penggerak *Linux* Indonesia (YPLI) untuk memenuhi kebutuhan pengguna komputer di Indonesia khususnya dunia pendidikan, perkantoran, dan pemerintahan.

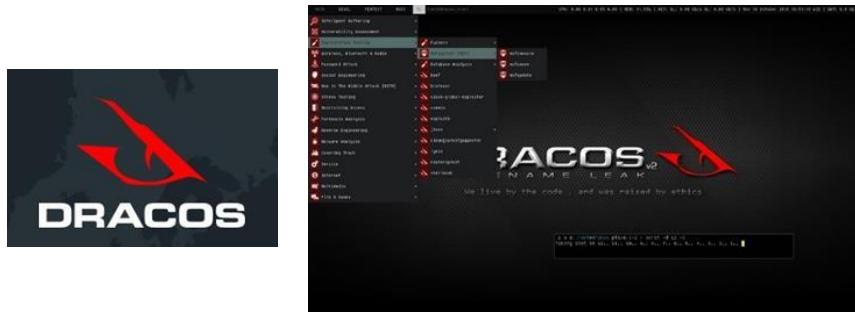


Sumber: <https://blankonLinux.or.id>

Gambar 8. 14 Logo dan Tampilan desktop *BlankON OS*

c) *Dracos*

Dracos adalah *Distro Linux* yang dikembangkan untuk *Penetration Testing*, *hacking* dll. seperti *Kali Linux*, didalam sistem operasi *Dracos* sudah terinstall *tools* untuk *Hacking* secara *default*.



Sumber: <https://dracos-Linux.org>

Gambar 8. 15 Logo dan Tampilan desktop *Dracos OS*

Sebenarnya masih banyak lagi *Distro Linux* buatan Indonesia yang layak untuk di gali lebih dalam lagi, seperti ada *Distro Linux Grombyag OS*, *IGOS Nusantara*, *desaOS*, dll.

C. Soal Latihan/Tugas

1. Buatlah beberapa kelompok dengan beranggotakan 5-4 orang kemudian buat dokumentasi cara menginstall sistem operasi *linux* dengan *virtual box*. Untuk *Distro Linux* yang di install bebas. Setelah itu beri *review* atau tanggapan tentang *Distro Linux* tersebut, kemudian presentasikan di kelas.

D. Daftar Pustaka

Buku :

Silberschatz, Abraham. Peter Baer Galvin., and Greg Gagne. 2018. *Operating System Concepts*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.

Barkakati, Naba. 2006. *Linux® All-in-One Desk Reference For Dummies,® 2nd Edition*. Indiana : Wiley Publishing, Inc.

Bilimoria, Kaiwan N. 2018. *Hands-On System Programming with Linux*. Birmingham : Pact Publishing.

Ward, Brian. 2015. *How Linux Works, 2nd Edition*. San Francisco : No Starch Press

Situs :

1. <https://www.linux.org/forums/linux-beginner-tutorials.123/>
2. <https://itnext.io/unix-linux-the-origin-and-the-difference-79d1b54acb5e>
3. <http://www.linfo.org/linuxdef.html>

4. <https://www.wikipedia.org/>
5. <https://opensource.com/article/18/5/differences-between-linux-and-unix>
6. <https://www.belajarlinux.org/>
7. <https://www.codepolitan.com/3-distro-linux-racikan-lokal>
8. <https://ubuntu.com/>
9. <https://linuxmint.com/about.php>
10. <https://www.kali.org/>
11. <https://www.raspberrypi.org/downloads/>
12. <https://tealinuxos.org/>
13. <https://blankonlinux.or.id/>
14. <https://github.com/Sreetsec/DracOS>
15. <https://www.opensuse.org/>
16. <https://distrowatch.com/dwres.php?resource=popularity>
17. <https://getfedora.org/>
18. <https://www.centos.org/>
19. <https://www.google.com/chromebook/chrome-os/>
20. <https://wearos.google.com/>

GLOSARIUM

Linux adalah sebuah sistem operasi yang bersifat bebas setiap pengguna atau *user* diberi kebebasan untuk menyalin, mengembangkan, memodifikasi dan mendistribusikan.

Unix adalah sistem operasi yang dikembangkan oleh *AT&T Bell Labs* dengan tujuan bisa mengembangkan sistem operasi *multitasking* dan *multiuser*.

GNU adalah akronim dari *G N U*'s *N o t a r e r l a m i r a n c* mirip dengan *Unix* tetapi dalam sistem codenya tidak mirip dengan *Unix*.

Unix-Like adalah sebuah bagi sistem operasi yang mirip dengan *Unix*.

FSF adalah akronim dari *Free Software Foundation*. Merupakan organisasi nirlaba yang mendukung gerakan perangkat lunak bebas.

Tools adalah sebuah alat yang melakukan sebuah perintah pada suatu aplikasi.

Service adalah layanan dalam hal ini dalam bentuk aplikasi atau *software*.

Package Software adalah *software* yang dibuat oleh developer / organisasi / yang di distribusikan secara masal guna mempermudah penggunaan Komputer.

Distro Linux adalah akronim dari *Linux Distribution*, jadi segala sistem operasi yang dibuat dari *kernel Linux* dengan menambahkan komponen-komponen lain kemudian di distribusikan oleh pengembang atau *developer*.

Hardware adalah perangkat keras komputer atau semua bagian fisik Komputer.

Software adalah perangkat lunak komputer seperti aplikasi, sistem operasi dll.

Coding adalah sebuah kegiatan menulis kode untuk membuat program atau aplikasi komputer dengan berbagai bahasa pemrograman.

Default adalah standar. Dalam kasus ini adalah aplikasi yang dibawa bersama suatu sistem operasi.

Tools Hacking adalah perangkat atau alat baik itu berbentuk *software* atau *hardware* guna meretas atau *penetration testing*

Penetration Testing adalah suatu kegiatan untuk memanipulasi serangan yang bisa dilakukan terhadap jaringan organisasi atau perusahaan tertentu guna menemukan kelemahan pada sistem jaringan tersebut.

Single Board Computer adalah rangkaian elektronik yang berfungsi layaknya sebuah komputer yang dibuat dengan papan sirkuit tunggal.

IoT adalah akronim dari *Internet of Things*, sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas fungsi dari koneksi internet guna membantu memecahkan permasalahan

yang rumit menjadi sederhana dengan proses membuatnya otomatis dan juga terpantau secara real time dengan hanya terhubung ke internet.

Mini PC adalah perangkat *Personal Computer (PC)* dalam bentuk ringkas atau Kecil.

Tablet adalah komputer genggam yang dioperasikan dengan layar sentuh atau pena digital.

Opensource adalah lisensi untuk perangkat lunak yang sumber kodennya bersifat terbuka untuk dipelajari, diubah, dikembangkan dan disebarluaskan.

Symbian OS adalah sistem operasi yang dikembangkan oleh *Symbian Ltd* untuk perangkat telepon seluler.

Blackberry OS adalah sistem operasi yang dikembangkan oleh perusahaan *Blackberry Limited*, untuk perangkat smartphone mereka yang diberinama *Blackberry*.

PERTEMUAN 9

PENGANTAR DATABASE

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa bisa mengerti apa itu *Database* dan peranan penting dalam membangun aplikasi.

B. URAIAN MATERI

1. Definisi Data, Database dan SQL

Data adalah fakta yang berkaitan dengan objek apa pun yang menjadi pertimbangan. Misalnya, nama, usia, tinggi, berat, dll. Adalah beberapa data yang saling terkait. Gambar, file, pdf, dll. Juga dapat dianggap sebagai data.

Database adalah kumpulan data yang sistematis. Didukung dengan penyimpanan elektronik dan kemampuan manipulasi data. *Database* memudahkan pengelolaan data. Contohnya, *Facebook*. Itu perlu menyimpan, memanipulasi, dan menyajikan data yang terkait dengan anggota, teman mereka, aktivitas anggota, pesan, iklan, dan banyak lagi.

SQL adalah bahasa standar untuk menangani Database Relasional. SQL dapat digunakan untuk menyisipkan, mencari, memperbarui, dan menghapus *record database*. SQL dapat melakukan banyak operasi lain, termasuk pengoptimalan dan pemeliharaan database. SQL adalah singkatan dari bahasa Structured Query, diucapkan sebagai "S-Q-L" atau terkadang sebagai "See-Quel". Database relasional seperti Database MySQL, Oracle, MS SQL Server, Sybase,

a. Prinsip Database

Database dirancang untuk mempermudah menyimpan dan mengakses informasi. *Database* sangat penting untuk aplikasi karena *Database* menyimpan semua rincian terkait tentang data, contohnya: buku, pelanggan, pesanan yang tertunda, pesanan yang sudah selesai, pesanan yang dibatalkan, riwayat pesanan, tren dan lain-lain.

Komponen dan Prinsip *Database*

Sebuah sistem *Database* terdiri dari:

ξ Data

ξ *Software*

ξ *Hardware*

ξ *Users*

Prinsip Sistem *Database* memungkinkan user untuk:

ξ Menyimpan

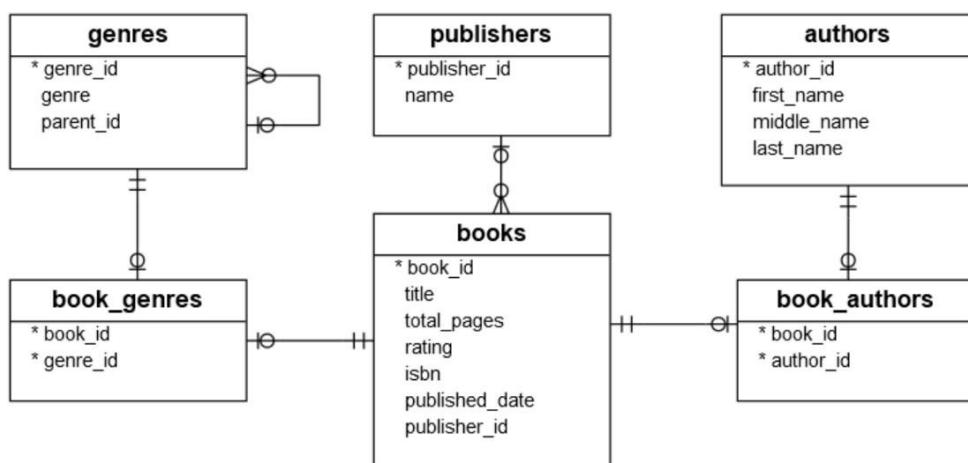
ξ Merubah

ξ Mengambil

ξ Mengatur

ξ Melindungi

Diagram database berikut mengilustrasikan tabel dan hubungannya:



Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 1 Database buku

2. Tipe Pemrosesan Database

Pendekatan *Database* merupakan terkait penyempurnaan kegiatan manajemen data dibandingkan dengan pendekatan tradisional mulai dari pengumpulan, penyimpanan, pemeliharaan, pengelolaan, dan penyebarluasan.

a. Pendekatan Sistem Berbasis File

Sistem perusahaan memiliki sejumlah program aplikasi; masing-masing dirancang untuk memanipulasi file data. Program aplikasi ini telah ditulis atas permintaan pengguna di organisasi. Aplikasi baru ditambahkan ke sistem sesuai

kebutuhan. Sistem yang baru saja dijelaskan disebut sistem berbasis file. Pertimbangkan sistem perbankan tradisional yang menggunakan sistem berbasis file untuk mengelola data organisasi. Berikut contohnya gambar dibawah ini:



Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 2 Contoh dari sistem berbasis file
yang digunakan bank untuk mengelola data

Seperti yang dapat kita lihat, ada berbagai departemen di bank. Masing-masing memiliki aplikasi sendiri yang mengelola dan memanipulasi file data yang berbeda. Untuk sistem perbankan, program dapat digunakan untuk mendebit atau mengkredit akun, menemukan saldo akun, menambah pinjaman hutang baru dan menghasilkan laporan bulanan.

Kekurangan dari sistem berbasis file

Menjaga informasi organisasi dalam pendekatan ini memiliki sejumlah kelemahan, yaitu:

1) Redundansi data

Seringkali, dalam suatu organisasi, file dan aplikasi dibuat oleh programmer berbeda dari berbagai departemen dalam periode waktu yang lama. Ini dapat menyebabkan redundansi data, situasi yang terjadi dalam *Database* ketika bidang perlu diperbarui di lebih dari satu tabel.

Praktek ini dapat menyebabkan beberapa masalah seperti:

- Ketidakkonsistenan dalam format data
- Informasi yang sama disimpan di beberapa tempat yang berbeda (file)

- Ketidakkonsistenan data, situasi di mana berbagai salinan dari data yang sama saling bertentangan, menyia-nyiakan ruang penyimpanan dan upaya duplikat.

2) Isolasi data

Isolasi data adalah properti yang menentukan kapan dan bagaimana perubahan yang dilakukan oleh satu operasi menjadi terlihat oleh pengguna dan sistem bersamaan lainnya. Masalah ini terjadi dalam situasi konkurensi. Ini masalah karena Sulit bagi aplikasi baru untuk mengambil data yang sesuai, yang mungkin disimpan dalam berbagai file.

3) Masalah Integritas

Masalah dengan integritas data adalah kelemahan lain dari menggunakan sistem berbasis file. Ini mengacu pada pemeliharaan dan jaminan bahwa data dalam *Database* benar dan konsisten. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan ketika menangani masalah ini adalah:

- Nilai data harus memenuhi batasan konsistensi tertentu yang ditentukan dalam program aplikasi.
- Sulit untuk membuat perubahan pada program aplikasi untuk menegakkan batasan baru.

4) Masalah keamanan

Keamanan dapat menjadi masalah dengan pendekatan berbasis file karena:

ξ Ada kendala terkait pengaksesan hak istimewa.

Kebutuhan aplikasi ditambahkan ke sistem secara *ad-hoc* sehingga sulit untuk menegakkan kendala.

5) Akses Bersamaan (*Concurrency*)

Concurrency adalah kemampuan *Database* untuk memungkinkan banyak pengguna mengakses catatan yang sama tanpa mempengaruhi pemrosesan transaksi. Sistem berbasis file harus mengelola, atau mencegah, *Concurrency* oleh program aplikasi. Biasanya, dalam sistem

berbasis file, ketika aplikasi membuka file, file itu dikunci. Ini berarti bahwa tidak ada orang lain yang memiliki akses ke *file* secara bersamaan.

Dalam sistem *Database*, konkurensi dikelola sehingga memungkinkan banyak pengguna mengakses catatan yang sama. Ini adalah perbedaan penting antara sistem *Database* dan sistem berbasis file.

b. Pendekatan *Database*

Kesulitan yang timbul dari penggunaan sistem berbasis file telah mendorong pengembangan pendekatan baru dalam mengelola sejumlah besar informasi organisasi yang disebut pendekatan *Database*.

Database dan teknologi *Database* memainkan peran penting di sebagian besar area sosial tempat komputer digunakan, termasuk bisnis, pendidikan, kedokteran, dll.

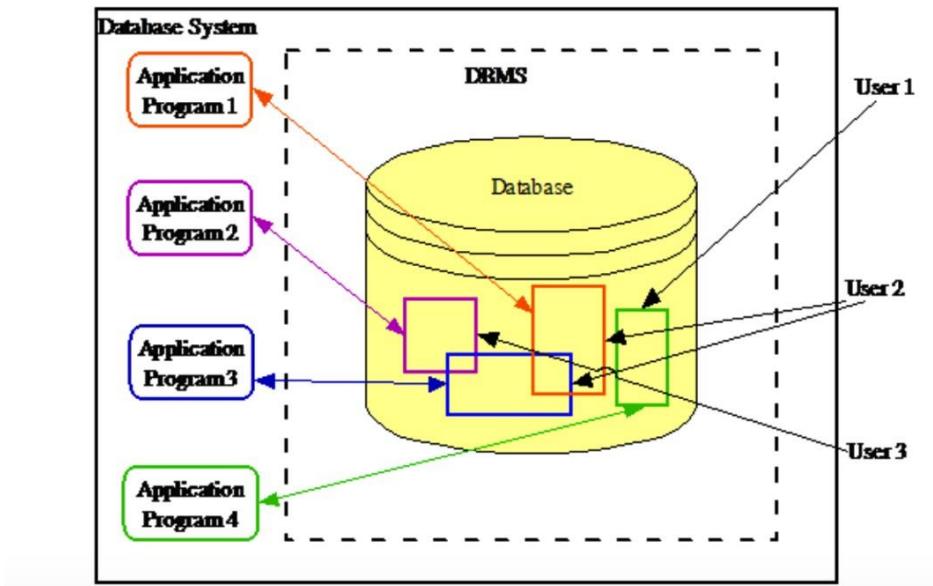
Konsep dasar

Database adalah kumpulan data terkait yang akan digunakan untuk mendukung kegiatan organisasi tertentu. *Database* dapat dilihat sebagai tempat penyimpanan data yang didefinisikan satu kali dan kemudian diakses oleh berbagai pengguna. *Database* memiliki properti berikut:

- ξ Representasi dari beberapa aspek dunia nyata; atau mungkin, kumpulan elemen data (fakta) yang mewakili informasi dunia nyata.
- ξ *Database* logis dan konsisten secara internal.
- ξ *Database* dirancang, dibangun, dan diisi dengan data untuk tujuan tertentu.

Database Management System (DBMS) adalah kumpulan program yang memungkinkan pengguna untuk membuat, memelihara *Database*, dan mengendalikan semua akses ke *Database*. Tujuan utama DBMS adalah untuk menyediakan lingkungan yang nyaman dan efisien bagi pengguna untuk mengambil kembali dan menyimpan informasi.

Program aplikasi mengakses data yang disimpan dalam *Database* dengan mengirimkan permintaan ke DBMS.



Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 3 Komponen dari sistem *Database*

Dengan pendekatan *Database* , kita dapat memiliki sistem perbankan tradisional seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.

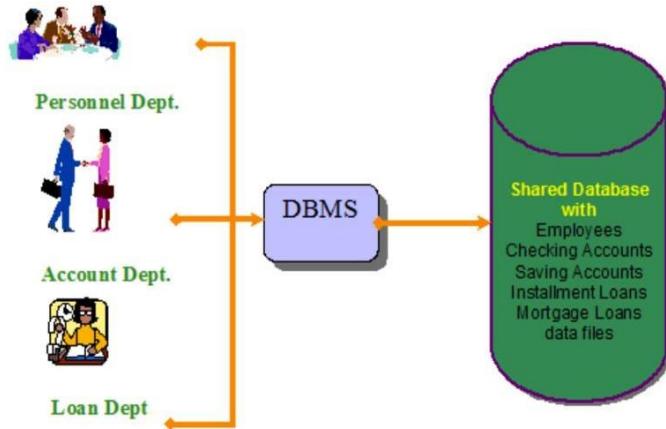


Figure 3.

Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 4 Sistem *Database* untuk pengelolaan data bank

Karakteristik Pendekatan *Database*

Ada sejumlah karakteristik yang membedakan pendekatan *Database* dengan pendekatan berbasis file. Pada bagian ini, kami menjelaskan secara rinci beberapa karakteristik penting tersebut:

- Sifat Mendeskripsikan Sendiri dari Sistem *Database*: Sistem *Database* tidak hanya berisi *Database* itu sendiri tetapi juga uraian struktur dan batasan data (meta-data). Informasi ini digunakan oleh *Software DBMS* atau pengguna *Database* jika diperlukan. Pemisahan ini membuat sistem *Database* sama sekali berbeda dari sistem berbasis file tradisional di mana definisi data merupakan bagian dari program aplikasi
- Isolasi antara Program dan Data: Dalam sistem basis arsip, struktur file data didefinisikan dalam program aplikasi sehingga jika pengguna ingin mengubah struktur file, semua program yang mengakses file itu mungkin perlu diubah. Di sisi lain, dalam pendekatan *Database*, struktur data disimpan dalam katalog sistem bukan dalam program sehingga perubahan tersebut mungkin tidak terjadi.
- Mendukung beberapa tampilan data: Tampilan adalah subset dari *Database* yang didefinisikan dan didedikasikan untuk pengguna sistem tertentu. Beberapa pengguna dalam sistem mungkin memiliki pandangan berbeda terhadap sistem. Setiap tampilan mungkin hanya berisi data pengguna yang tertarik atau sekelompok pengguna.
- Berbagi data dan sistem Multiuser: Sistem *Database* multi-pengguna harus memungkinkan banyak pengguna mengakses *Database* secara bersamaan.

Manfaat Pendekatan *Database*

Berikut ini manfaat pendekatan *Database*:

- Untuk mengontrol redundansi data
 - Dalam pendekatan *Database*, idealnya setiap item data disimpan hanya di satu tempat dalam *Database*

- Namun, dalam beberapa kasus redundansi masih ada untuk meningkatkan kinerja sistem, tetapi redundansi tersebut dikendalikan dan dijaga agar tetap minimum
- Berbagi data
 - Integrasi seluruh data dalam suatu organisasi mengarah pada kemampuan untuk menghasilkan lebih banyak informasi dari jumlah data tertentu
- Menegakkan kendala integritas
 - DBMS harus menyediakan kemampuan untuk mendefinisikan dan menegakkan batasan tertentu seperti tipe data, keunikan data.
- Membatasi akses tidak sah
 - Tidak semua pengguna sistem memiliki hak akses yang sama.
 - DBMS harus menyediakan subsistem keamanan untuk membuat dan mengontrol akun pengguna.
- Kemandirian data
 - Deskripsi data sistem dipisahkan dari program aplikasi.
 - Perubahan pada struktur data ditangani oleh DBMS dan tidak tertanam dalam program.
- Pemrosesan transaksi
 - DBMS memastikan dan mengontrol beberapa pengguna yang mencoba memperbarui data yang sama melakukannya dengan benar.
- Menyediakan banyak tampilan data
 - Tampilan mungkin merupakan bagian dari *Database*. Berbagai pengguna mungkin memiliki pandangan berbeda tentang *Database* itu sendiri.

- Pengguna mungkin tidak perlu menyadari bagaimana dan di mana data yang mereka rujuk disimpan
- Menyediakan fasilitas cadangan dan pemulihan
 - Jika sistem komputer gagal, subsistem pemulihan bertanggung jawab untuk memastikan bahwa *Database* dikembalikan ke tahap sebelum program mulai dijalankan.

3. Pengguna *Database*

Pengguna *Database* dikategorikan berdasarkan interaksi mereka dengan *Database*.

1) Database Administrator (DBA)

Database Administrator adalah orang yang mendefinisikan skema dan juga mengendalikan 3 level *Database*.

ξ DBA membuat id dan kata sandi akun baru untuk pengguna jika dia perlu mengakses *Database*.

ξ DBA bertanggung jawab untuk menyediakan keamanan pada *Database* dan dia hanya mengizinkan pengguna yang berwenang untuk mengakses / memodifikasi *Database*.

ξ DBA bertugas memantau pemulihan dan pencadangan serta memberikan dukungan teknis, memiliki akun DBA di DBMS yang disebut akun sistem atau superuser dan memperbaiki kerusakan yang disebabkan karena kegagalan *Hardware* atau *Software*.

2) Pengguna Akhir Parametrik

Pengguna Akhir Parametrik adalah yang tidak canggih yang tidak memiliki pengetahuan DBMS tetapi mereka sering menggunakan aplikasi *Database* dalam kehidupan sehari-hari mereka untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

3) Sistem Analis

System Analyst adalah pengguna yang menganalisis kebutuhan pengguna akhir parametrik. Mereka memeriksa apakah semua kebutuhan pengguna akhir dipenuhi.

4) Pengguna Ahli

Pengguna yang canggih dapat menjadi insinyur, ilmuwan, analis bisnis, yang akrab dengan *Database*. Mereka dapat mengembangkan aplikasi *Database* mereka sendiri sesuai dengan kebutuhan mereka. Mereka tidak menulis kode program tetapi

mereka berinteraksi dengan *Database* dengan menulis kueri SQL langsung melalui prosesor kueri.

5) Desainer *Database*

Perancang *Database* adalah pengguna yang merancang struktur *Database* yang mencakup tabel, indeks, tampilan, kendala, pemicu, prosedur tersimpan. Dia mengontrol data apa yang harus disimpan dan bagaimana data terkait.

6) Program aplikasi

Program Aplikasi adalah programmer ujung belakang yang menulis kode untuk program aplikasi. Mereka adalah para profesional komputer. Program-program ini dapat ditulis dalam bahasa Pemrograman seperti Visual Basic, Developer, C, FORTRAN, COBOL dll.

7) Pengguna Sementara

Pengguna Sementara adalah pengguna yang kadang-kadang menggunakan atau mengakses *Database* tetapi setiap kali ketika mereka mengakses *Database* mereka memerlukan informasi baru, misalnya, manajer tingkat menengah atau lebih tinggi.

4. Pengertian Struktur Data

Struktur data adalah cara khusus untuk mengatur dan menyimpan data di komputer agar dapat digunakan secara efisien. *Array*, *LinkedList*, *Stack*, *Queue*, *Tree*, *Graph* dll adalah semua struktur data yang menyimpan data dengan cara khusus sehingga kita dapat mengakses dan menggunakan data secara efisien.

Masing-masing struktur data yang disebutkan ini memiliki cara khusus yang berbeda dalam mengatur data sehingga pengguna memilih struktur data berdasarkan kebutuhan.

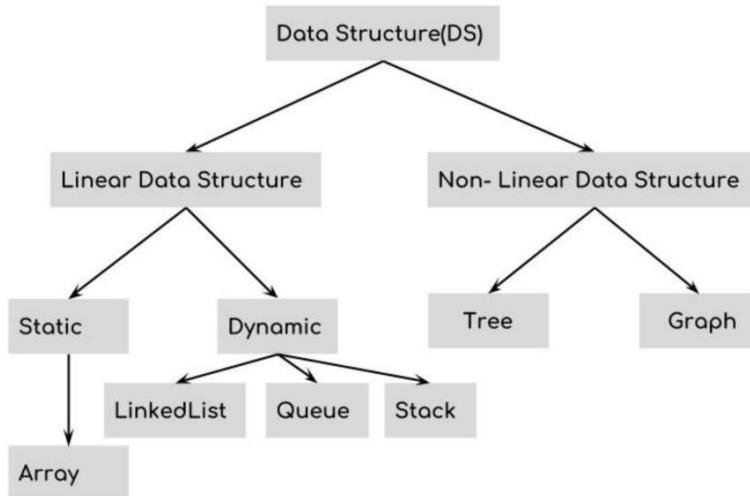
Jenis Struktur Data

Dua jenis struktur data:

1. Struktur Data Linear
2. Struktur Data Non-linier

Struktur data linier: Elemen Struktur data linier diakses secara berurutan, namun elemen dapat disimpan dalam struktur data ini dalam urutan apa pun. Contoh struktur data linier adalah: *LinkedList*, *Stack*, *Queue* dan *Array*.

Struktur data non-linier: Elemen struktur data non-linier disimpan dan diakses dalam urutan non-linier. Contoh struktur data non linier adalah: Pohon dan Grafik.



Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 5 Struktur data

a. Mengapa membutuhkan struktur data

Pengguna membutuhkan struktur data karena ada beberapa keuntungan dalam menggunakannya, beberapa diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Organisasi Data: Kita membutuhkan cara yang tepat dalam mengorganisir data agar dapat diakses secara efisien ketika kita membutuhkan data tersebut. DS menyediakan berbagai cara pengorganisasian data sehingga kami memiliki opsi untuk menyimpan data dalam struktur data yang berbeda berdasarkan kebutuhan.
- 2) Efisiensi: Alasan utama kami mengatur data adalah untuk meningkatkan efisiensi. Kita dapat menyimpan data dalam array lalu mengapa kita membutuhkan daftar taut dan struktur data lainnya? karena ketika kita perlu melakukan beberapa operasi seperti menambah, menghapus, pembaruan, dan mencari di array, dibutuhkan lebih banyak waktu di array daripada beberapa struktur data lainnya. Jadi fakta bahwa kami tertarik pada struktur data lain adalah karena efisiensinya.

b. Model Data, Skema dan Instance

Model Data adalah kumpulan konsep yang dapat digunakan untuk menggambarkan struktur *Database*. Struktur *Database* berarti tipe data, hubungan, dan batasan. Selain itu, sebagian besar model data berisi satu set

operasi dasar untuk menentukan pengambilan dan modifikasi pada *Database*.

Model Data menyediakan sarana untuk mencapai Abstraksi Data. Abstraksi Data mengacu pada penyembunyian detail tertentu tentang bagaimana data disimpan dan dipelihara. Dengan beberapa tingkat abstraksi, pandangan pengguna tentang *Database* disederhanakan dan ini mengarah pada peningkatan pemahaman data.

c. Tiga tingkatan abstraksi

- **Level tampilan:** Level abstraksi tertinggi hanya menggambarkan sebagian dari seluruh *Database*. Banyak pengguna tidak akan peduli dengan *Database* besar. Sebagai gantinya, mereka hanya perlu mengakses sebagian saja sehingga abstraksi tingkat tampilan didefinisikan. Ada banyak tampilan untuk *Database* yang sama.
- **Level logis:** Menggambarkan data yang disimpan di seluruh *Database*.
- **Level fisik:** Level abstraksi terendah menggambarkan bagaimana data sebenarnya disimpan.

d. Model Data Logika

Tiga model data yang terkenal dari tipe ini adalah model data relasional, model data jaringan dan model data hierarkis.

Model Relasional

Merepresentasikan data sebagai relasi atau tabel. Contoh skema relasional untuk *Database* SUPERMARKET:

Tabel 9. 1

Model Relasional

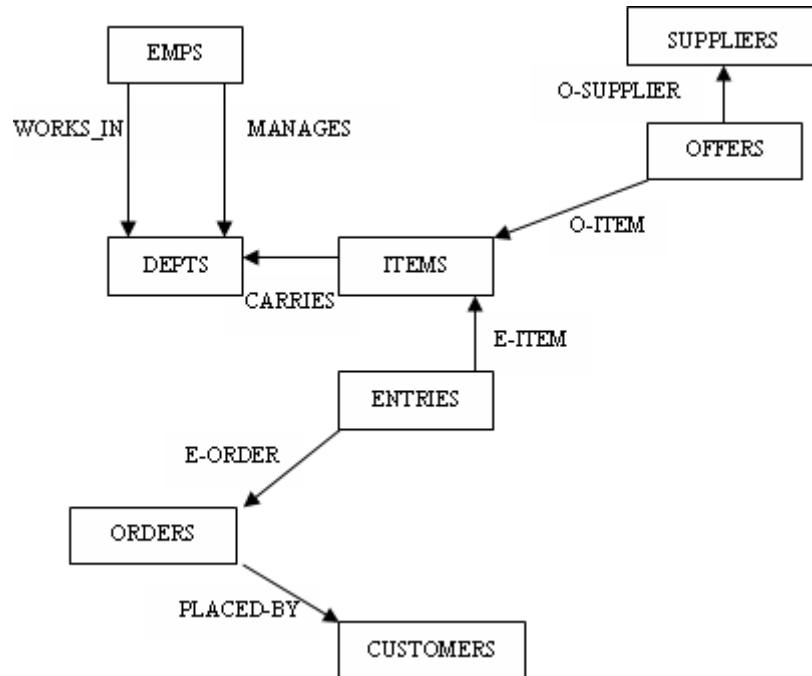
| | |
|----------------------|--------------------------|
| EMPS (ENAME, SALARY) | MANAGERS (ENAME) |
| DEPTS (DNAME, DEPT#) | SUPPLIERS (SNAME, SADDR) |

| | |
|---|------------------------|
| ITEMS (INAME, ITEM#) | ORDERS (O#, DATE) |
| WORKS_IN (ENAME, DNAME) | MANAGES (ENAME, DNAME) |
| CARRIES (INAME, DNAME) | PLACED_BY (O#, CNAME) |
| CUSTOMERS(CNAME,CADDR,BALANCE) UPPLIES (SNAME, INAME, PRICES)INCLUDES (O#, INAME, QUANTITY) | |

Model jaringan

Mewakili data sebagai tipe rekaman dan juga mewakili tipe terbatas dari satu hingga banyak hubungan, yang disebut tipe set (set type).

Gambar di bawah ini menunjukkan skema notasi model jaringan.

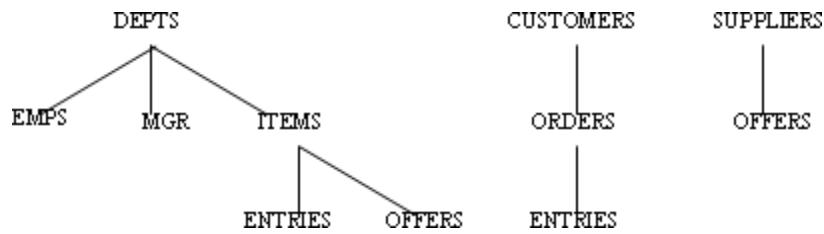


Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 6 Model Jaringan

Model Hierarki

Mewakili data sebagai struktur pohon hierarkis. Setiap hierarki mewakili sejumlah catatan terkait. Berikut adalah skema dalam notasi model hierarkis.



Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 7 Model Hierarki

Model Data Fisik: Memberikan konsep yang menggambarkan bagaimana data sebenarnya disimpan di komputer.

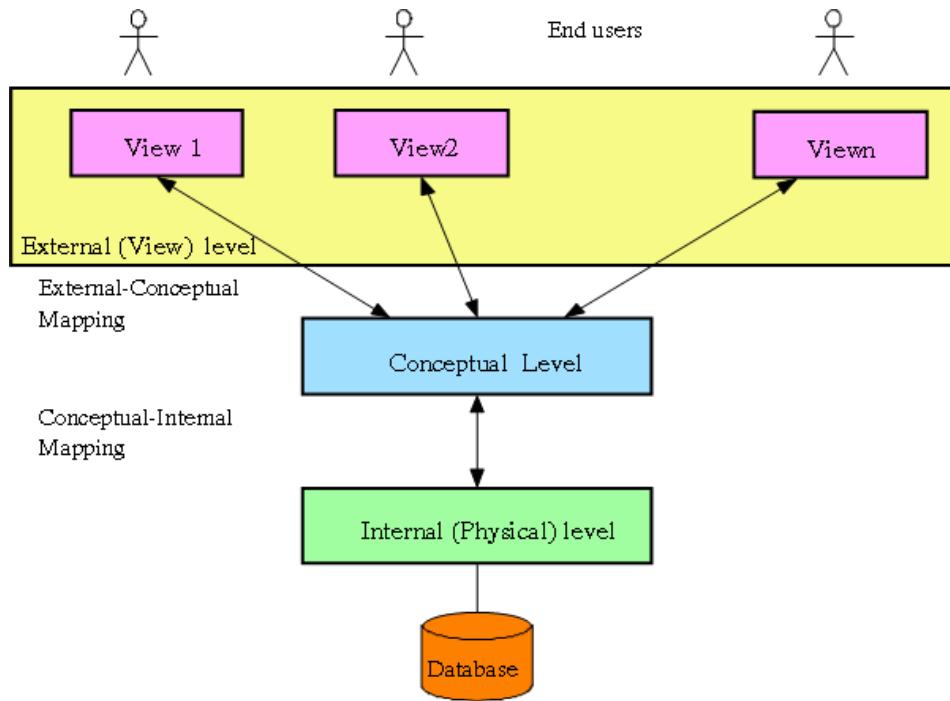
e. Skema dan Instance

Deskripsi *Database* yang dirancang pada tahap awal dan tidak diharapkan untuk sering berubah disebut skema *Database*. Sistem *Database* memiliki beberapa skema.

Karena informasi dapat dimasukkan atau dihapus dari *Database* kapan saja, *Database* akan berubah seiring waktu. Pada saat tertentu, pengumpulan informasi yang disimpan dalam *Database* disebut turunan dari *Database*.

ANSI/SPARC Architecture (Three -level Architecture)

Arsitektur tiga tingkat untuk sistem *Database* diusulkan untuk mengarsipkan karakteristik pendekatan *Database*. Tujuan dari arsitektur ini adalah memisahkan aplikasi dan *Database* fisik sehingga rincian aktual tentang bagaimana data diorganisasikan disembunyikan dari pengguna.



Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 8 ANSI/SPARC Arsitektur

Arsitektur Tiga Tingkat (Three- level Architecture)

Seperti yang bisa kita lihat dari gambar di atas, ada tiga tingkatan skema dalam arsitektur *Database* .

Tingkat eksternal

- Di level tertinggi ini, ada sejumlah tampilan yang didefinisikan sebagai bagian dari *Database* aktual.
- Setiap tampilan disediakan untuk pengguna atau sekelompok pengguna sehingga membantu menyederhanakan interaksi antara pengguna dan sistem.

Level konseptual

- Skema Konseptual dalam level ini menggambarkan struktur logis dari keseluruhan *Database*.

- Seluruh *Database* dideskripsikan dengan menggunakan konsep logis sederhana seperti objek, sifat atau hubungannya. Dengan demikian kerumitan detail implementasi data dengan disembunyikan dari pengguna.

Tingkat internal

Skema internal dalam tingkat ini menjelaskan bagaimana data sebenarnya disimpan, bagaimana mengakses data.

f. Independensi Data

Independensi data atau bisa disebut *Data Independence* adalah kemampuan untuk memodifikasi skema di satu tingkat tanpa mempengaruhi skema di tingkat yang lebih tinggi.

Ada dua tingkat independensi data:

- Logika independensi data adalah kemampuan untuk membuat perubahan dalam skema konseptual tanpa menyebabkan modifikasi dalam tampilan pengguna atau program aplikasi.
- Independensi data fisik adalah kemampuan untuk membuat perubahan dalam skema internal tanpa menyebabkan modifikasi dalam skema konseptual atau program aplikasi.

Independensi data fisik tampaknya lebih mudah dicapai karena cara data disusun dalam memori hanya memengaruhi kinerja sistem. Sementara itu, program aplikasi sangat tergantung pada struktur logis dari data yang mereka akses.

g. Database Language

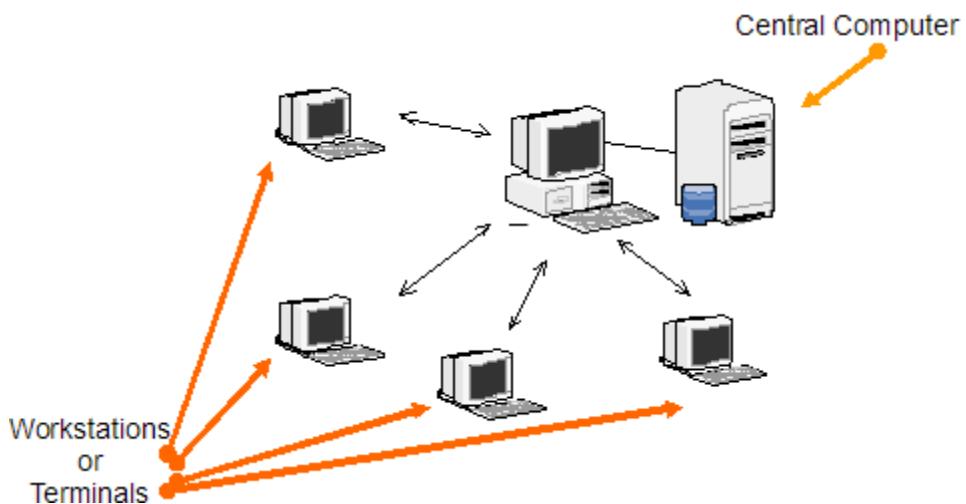
Data Definition Language (DDL): Ini digunakan untuk mendefinisikan skema konseptual dan internal untuk sistem *Database*.

- Ini bukan bahasa prosedural, melainkan bahasa untuk menggambarkan jenis entitas dan hubungan di antara mereka dalam hal model data tertentu.
- *Data Manipulation Language* (DML): digunakan untuk memanipulasi *Database*, yang biasanya mencakup pengambilan, penyisipan, penghapusan, dan modifikasi data.

5. Sistem Manajemen Database

Sistem manajemen *Database* dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa kriteria.

- Berdasarkan model data: Model data yang paling populer di DBMS komersial saat ini adalah model data relasional. DBMS yang hampir terkenal seperti Oracle, MS SQL Server, DB2, MySQL mendukung model ini. Model tradisional lainnya dapat dinamai model data hierarkis, model data jaringan. Dalam beberapa tahun terakhir, kami mulai terbiasa dengan model data berorientasi objek tetapi model ini belum digunakan secara luas. Beberapa contoh DBMS berorientasi Objek adalah O2, ObjectStore atau Jasmine.
- Berdasarkan jumlah pengguna kita dapat memiliki sistem *Database* pengguna tunggal yang mendukung satu pengguna pada satu waktu atau sistem multi-pengguna, yang mendukung banyak pengguna secara bersamaan
- Berdasarkan cara *Database* didistribusikan, kami memiliki sistem *Database* terpusat atau terdistribusi
- Sistem *Database* terpusat: Data dalam jenis sistem ini disimpan di satu situs.

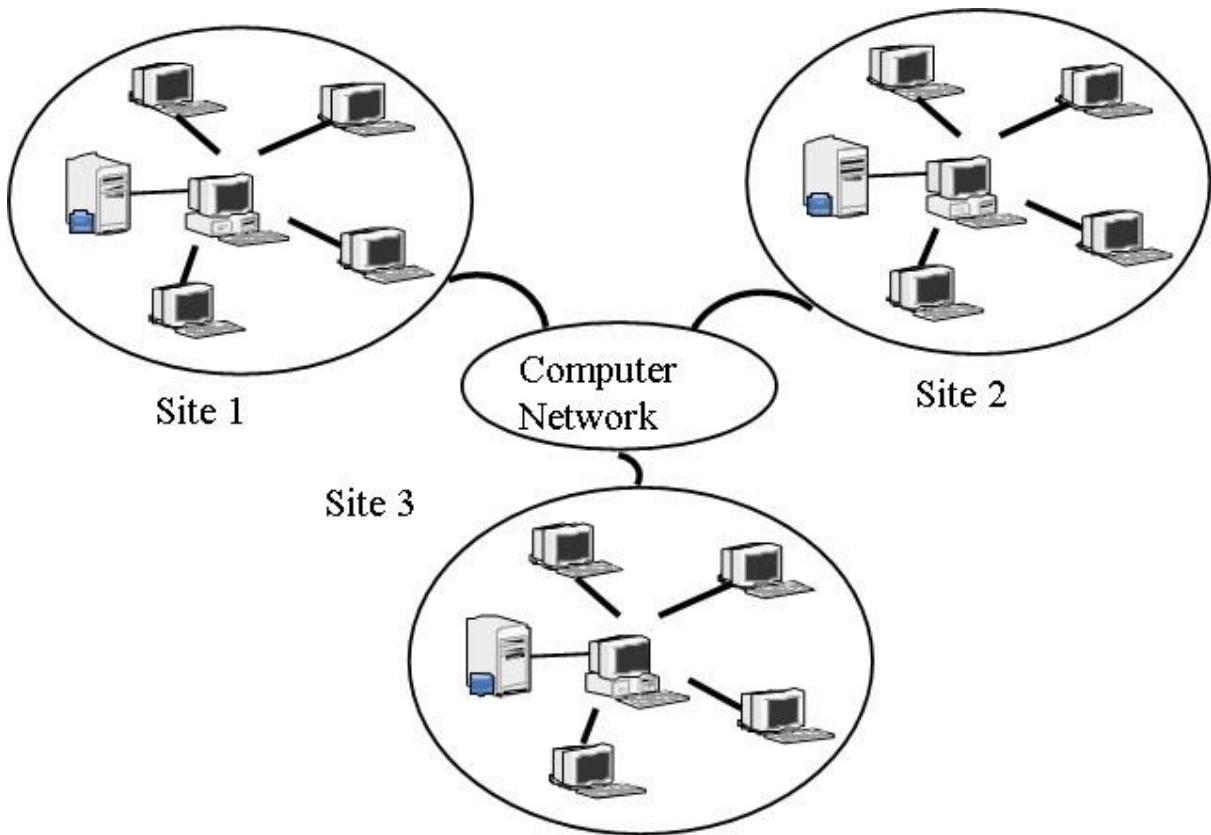


Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 9 *Database* Terpusat

Sistem Database Terpusat (Centralized Database System)

- Sistem Database terdistribusi: *Database* aktual dan *Software DBMS* didistribusikan di berbagai situs yang terhubung oleh jaringan komputer.
- Sistem Database terdistribusi secara homogen
 - Gunakan *Software DBMS* yang sama di beberapa situs
 - Pertukaran data antara berbagai situs dapat ditangani dengan mudah
- Sistem Database terdistribusi secara heterogen
 - Situs yang berbeda mungkin menggunakan *Software DBMS* yang tidak sama.
 - Ada *Software* untuk mendukung pertukaran data antar situs.



Sumber: <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>

Gambar 9. 10 Database terdistribusi

C. SOAL LATIHAN / TUGAS

1. Jelaskan perbedaan pendekatan berbasis file dan pendekatan *Database* !
2. Jelaskan 3 tingkat arsitektur *Database* !

3. Jelaskan keunggulan model Relasional DBMS dibanding model hierarki dan jaringan!

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku:

Sharma, Neeraj, Liviu Perniu and Raul F. Chong. *Database Fundamentals first edition* Canada: IBM db2university.com, 2010.

Ramakrishna, Raghu. *Database Management Systems 3rd ed.* New York: McGraw-Hill, 2014.

Bal Gupta, Dr. Satinder and Aditya Mital. *Introduction to Database Management System 2nd ed.* New Delhi: Laxmi Publications Pvt Ltd, 2015.

Gillenonn, Mark L, Paulraj Ponniah and Alex Kriegel. *Introduction to Database Management 1st ed.* India: Willey India Pvt. Limited, 2008.

Situs:

1. <https://cnx.org/contents/tXuHYGiY@1/Database-System-Concepts>
2. <https://beginnersbook.com/2018/10/data-structure-introduction/>
3. <https://www.guru99.com/introduction-to-database-sql.html>

GLOSSARIUM

File biner adalah file yang disimpan dalam format biner. File biner dapat dibaca komputer tetapi tidak dapat dibaca manusia.

Multidimensi database adalah tipe database yang dioptimalkan untuk *data warehouse*. sering dibuat menggunakan input dari database relasional yang ada.

Transaksional database adalah penyimpanan baris (tabel), yang berarti bahwa seluruh baris data disimpan bersama-sama, dengan asumsi ketika pengguna ingin membaca *record* data, mereka akan menarik semua data yang tersedia tentang *record* tersebut.

Hierarkis adalah model data di mana data diatur ke dalam struktur seperti pohon.

Duplikat adalah sesuatu yang merupakan salinan persis.

Redudansi adalah duplikasi komponen atau fungsi penting dari suatu sistem dengan tujuan meningkatkan keandalan sistem.

Isolasi data adalah properti yang menentukan kapan dan bagaimana perubahan yang dibuat oleh satu operasi menjadi terlihat oleh pengguna yang mengakses sistem bersamaan.

Integritas adalah pemeliharaan, dan jaminan keakuratan dan konsistensi data selama seluruh siklus hidupnya, dan merupakan aspek penting untuk desain, implementasi, dan penggunaan sistem apa pun yang menyimpan, memproses, atau mengambil data.

ad-hoc adalah mengacu pada koneksi jaringan yang dibuat untuk satu sesi / secara langsung, tanpa memerlukan router atau basis nirkabel.

Concurrency berarti beberapa komputasi terjadi pada saat yang bersamaan.

Integer adalah bilangan apa pun yang bukan berupa desimal atau pecahan (namun, 2.000 dan 2/2 adalah bilangan bulat karena dapat disederhanakan menjadi bilangan non-desimal dan non-pecahan), ini termasuk bilangan negatif.

Real adalah nyata, sesungguhnya.

Boolean atau bool adalah tipe data dengan dua kemungkinan nilai: benar atau salah.

String adalah urutan karakter, baik sebagai konstanta literal atau sebagai variabel.

Array struktur data yang terdiri dari kumpulan elemen, masing-masing diidentifikasi oleh setidaknya satu indeks atau kunci.

Record adalah struktur data dasar. Dalam database atau spreadsheet biasanya disebut "baris".

Stack adalah tipe data abstrak yang berfungsi sebagai kumpulan elemen, dengan dua operasi utama utama: push, yang menambahkan elemen ke koleksi, dan pop, yang menghapus elemen yang paling baru ditambahkan yang belum dihapus.

Queue adalah kumpulan entitas yang dipertahankan dalam urutan dan dapat dimodifikasi dengan penambahan entitas di salah satu ujung urutan dan penghapusan entitas dari ujung urutan lainnya.

List adalah tipe data abstrak yang mewakili jumlah nilai terurut yang dapat dihitung.

Multilist adalah daftar catatan data dari jenis catatan data yang berbeda/

PERTEMUAN 10

DASAR-DASAR INTERNET

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pertemuan ini, kita akan dijelaskan tentang pengenalan komputer. Kita harus mampu dalam :

1. Mendeskripsikan Pengertian *Internet*
2. Menjelaskan Perkembangan Sejarah *Internet*
3. Mengerti tentang Protokol *Internet* (TCP/ IP)
4. Mengerti tentang DNS serta jenis - jenisnya
5. Mengerti tentang VPN
6. Menjelaskan Pelayanan *Internet*
7. Dapat mengakses *Internet*

B. URAIAN MATERI

1. Mendefinisikan Internet

Internet, arsitektur sistem yang telah menghebohkan bidang komunikasi dan metode sebuah sistem perdagangan dengan menghubungkan banyak jaringan komputer di seluruh dunia saling terkoneksi satu sama lainnya. Kadang-kadang disebut sebagai "jaringan jaringan," *Internet* muncul di Amerika Serikat pada 1970-an tetapi tidak menjadi terlihat oleh masyarakat umum sampai awal 1990-an. Pada tahun 2020, sekitar 4,5 miliar orang, atau lebih dari setengah populasi dunia, diperkirakan memiliki akses ke *Internet*.

Dengan kata lain, *Internet* adalah kumpulan dari jaringan komputer, perangkat telepon, BTS, HTTP yang ada di dunia sehingga membentuk sebuah jaringan besar yang dapat terhubung satusama lain. Dapat bertukar informasi dari satu jaringan ke jaringan lainnya.

2. Mendeskripsikan Sejarah dan Perkembangan *Internet*

Jaringan komputer pertama didedikasikan sistem tujuan khusus seperti SABER (sistem reservasi penerbangan) dan AUTODIN I (sistem komando-dan-kontrol pertahanan), keduanya dirancang dan diimplementasikan pada akhir tahun 1950-an hingga awal tahun 1960-an. Pada awal tahun 1960-an produsen komputer telah mulai menggunakan teknologi semikonduktor dalam produk komersial, dan kedua sistem

batch-processing dan sistem pembagian waktu konvensional sudah ada di banyak perusahaan besar dan berteknologi maju.

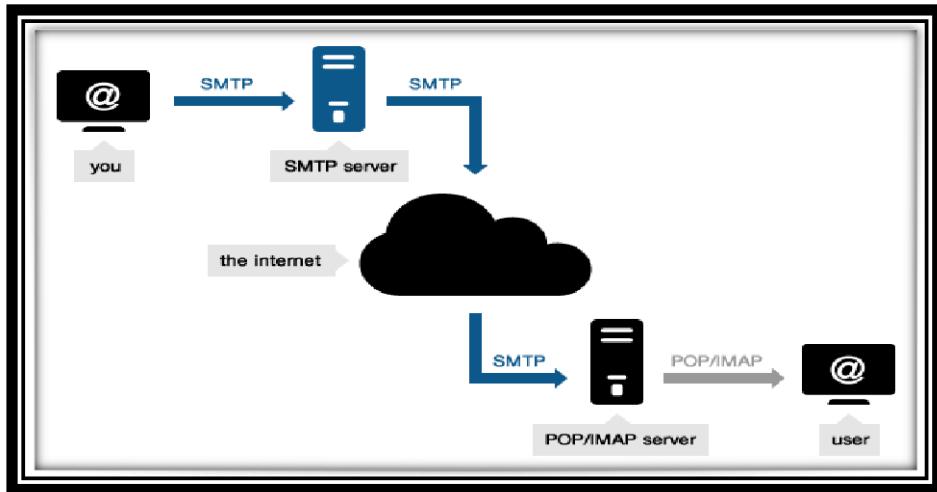
Sistem pembagian waktu memungkinkan sumber daya komputer untuk dibagikan secara berurutan dengan banyak pengguna, berputar melalui antrian pengguna dengan sangat cepat sehingga komputer tampak didedikasikan untuk tugas masing-masing pengguna meskipun ada banyak orang lain yang mengakses sistem “secara bersamaan.” Ini mengarah pada gagasan berbagi sumber daya komputer (disebut komputer host atau hanya host) melalui seluruh jaringan. Interaksi host-ke-host dibayangkan, bersama dengan akses ke sumber daya khusus (seperti superkomputer dan sistem penyimpanan massal) dan akses interaktif oleh pengguna jarak jauh ke kekuatan komputasi sistem pembagian waktu yang terletak di tempat lain.



Sumber: <https://designjaya.com/pengertian-host-to-host-h2h/>

Gambar 10. 1 Simulasi Host To Host

Ide-ide ini pertama kali diwujudkan dalam ARPANET, yang membentuk koneksi jaringan host-ke-host pertama pada tanggal 29 Oktober 1969. Ide ini diciptakan oleh Advanced Research Projects Agency (ARPA) merupakan salah satu Departemen Pertahanan AS. ARPANET adalah salah satu jaringan komputer serba guna pertama. Ini menghubungkan waktu-berbagi komputer di situs penelitian yang didukung pemerintah, terutama universitas di Amerika Serikat, dan segera menjadi bagian penting dari infrastruktur untuk komunitas penelitian ilmu komputer di Amerika Serikat.



Sumber: <https://www.tainet.net/products/analog-modem/v-34-analog-modem/>

Gambar 10. 2 Simulasi SMTP

Alat dan aplikasi — seperti protokol transfer surat sederhana (SMTP, biasa disebut sebagai email), untuk mengirim pesan pendek, dan protokol transfer file (FTP), untuk transmisi yang lebih lama — dengan cepat muncul. Untuk mencapai komunikasi interaktif yang hemat biaya antar komputer, yang biasanya berkomunikasi dalam semburan data singkat, ARPANET menggunakan teknologi baru packet switching. Pergantian paket mengambil pesan besar (atau potongan data komputer) dan memecahnya menjadi paket yang lebih kecil sehingga dapat dikelola dan dapat melakukan perjalanan secara independen melalui sirkuit apa pun yang tersedia ke tujuan target, di mana potongan-potongan tersebut dipasang kembali. Dengan demikian, tidak seperti komunikasi suara tradisional, pengalihan paket tidak memerlukan sirkuit khusus tunggal antara setiap pasangan pengguna.



Sumber:
<https://serversmtp.com/what-is-smtp/>

Gambar 10. 3 Apranet



Sumber: <https://upttikblog.wordpress.com/2016/01/11/>

Gambar 10. 4 Dapra

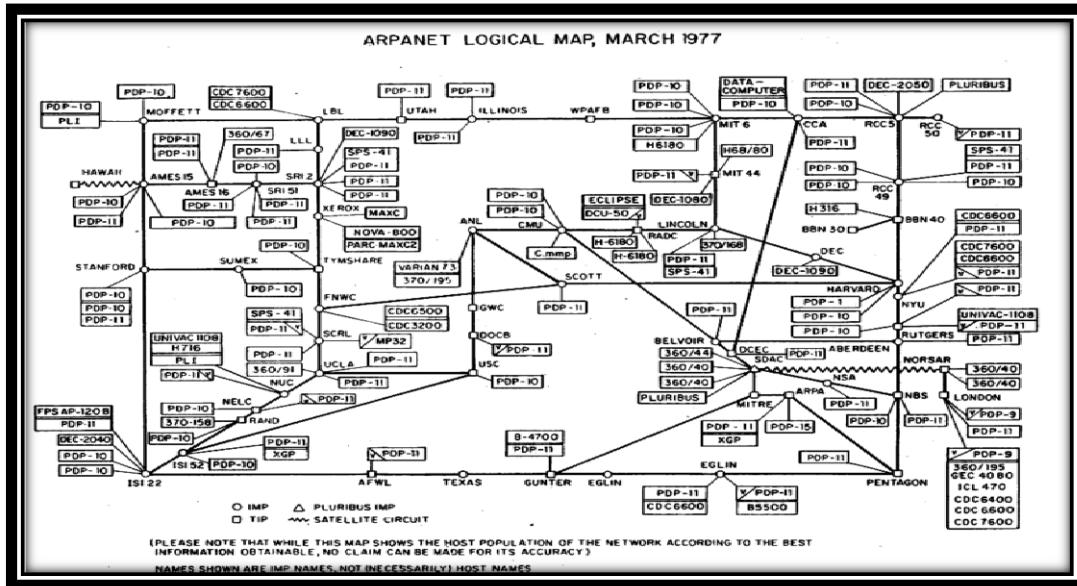
Jaringan paket komersial diperkenalkan pada tahun 1970-an, tetapi ini dirancang khusus untuk menyediakan akses yang efisien ke komputer jarak jauh oleh

terminal khusus. Secara singkat, mereka mengganti koneksi modem jarak jauh dengan sirkuit "virtual" yang lebih murah melalui jaringan paket. Di Amerika Serikat, Telenet dan Tymnet adalah dua jaringan paket seperti itu. Tidak didukung komunikasi host-ke-host; pada 1970-an ini masih menjadi provinsi jaringan penelitian, dan akan tetap seperti itu selama bertahun-tahun.

DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency; sebelumnya ARPA) mendukung inisiatif untuk jaringan paket berbasis darat dan satelit. Sistem radio paket berbasis darat menyediakan akses seluler ke sumber daya komputasi, sementara jaringan satelit paket menghubungkan Amerika Serikat dengan beberapa negara Eropa dan memungkinkan koneksi dengan wilayah yang tersebar luas dan terpencil.

Dengan diperkenalkannya radio paket, menghubungkan terminal seluler ke jaringan komputer menjadi layak. Namun, sistem pembagian waktu masih terlalu besar, sulit, dan mahal untuk dapat bergerak atau bahkan tidak ada di luar lingkungan komputasi yang dikendalikan iklim. Dengan demikian, ada motivasi yang kuat untuk menghubungkan jaringan radio paket ke ARPANET untuk memungkinkan pengguna seluler dengan terminal sederhana untuk mengakses sistem pembagian waktu yang mereka miliki otorisasi. Demikian pula, jaringan satelit paket digunakan oleh DARPA untuk menghubungkan Amerika Serikat dengan terminal satelit yang melayani Inggris, Norwegia, Jerman, dan Italia. Terminal-terminal ini, bagaimanapun, harus terhubung ke jaringan lain di negara-negara Eropa untuk mencapai pengguna akhir. Dengan demikian muncul kebutuhan untuk menghubungkan jaringan satelit paket, serta jaringan radio paket, dengan jaringan lain.

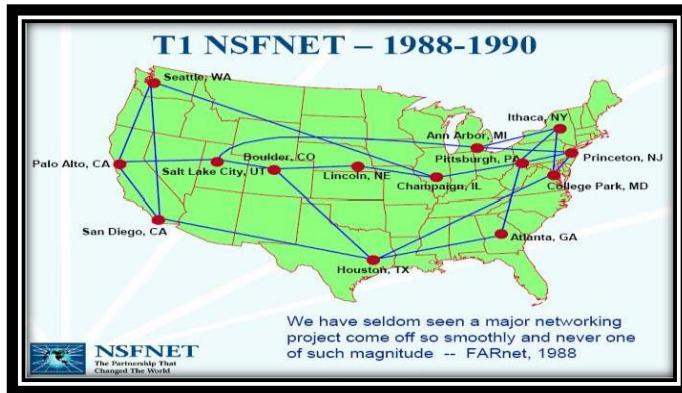
Internet dihasilkan dari upaya untuk menghubungkan berbagai jaringan penelitian di Amerika Serikat dan Eropa. Pertama, DARPA membuat *program* untuk menyelidiki interkoneksi "jaringan heterogen." *Program* ini, yang disebut *Internetting*, didasarkan pada konsep jaringan arsitektur terbuka yang baru diperkenalkan, di mana jaringan dengan antarmuka standar yang ditetapkan akan saling terhubung oleh "gateway". Sebuah demonstrasi konsep yang berhasil telah direncanakan. Agar konsep itu berfungsi, protokol baru harus dirancang dan dikembangkan serta arsitektur sistem juga diperlukan.



Sumber: <https://upttikblog.wordpress.com/2016/01/11/tentang-arpantet-intranet-dan-Internet/>

Gambar 10. 5 Simulasi Logical Apranet

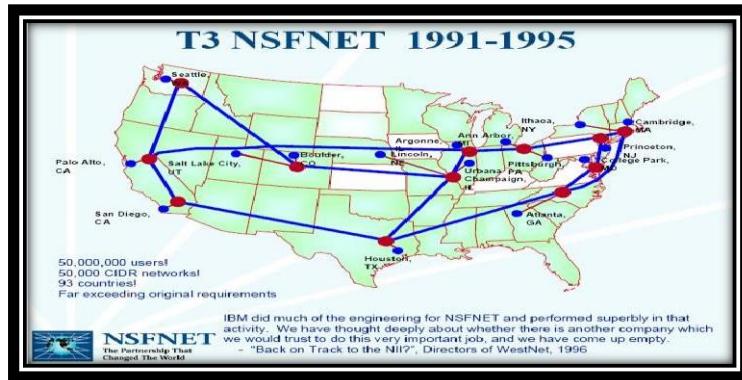
Pada 1974 Vinton Cerf, di Stanford University California, penulis ini, bekerja di DARPA, dia pertama kali mendeskripsikan protokol dan arsitektur sistem tersebut — yaitu, protokol kontrol transmisi (TCP), yang memungkinkan berbagai jenis mesin pada jaringan di seluruh dunia untuk merutekan dan merakit paket data. TCP, yang awalnya termasuk *Internet protocol* (IP), mekanisme pengalamatan global yang memungkinkan router untuk mendapatkan paket data ke tujuan akhir mereka, membentuk standar TCP / IP, yang diadopsi oleh Departemen Pertahanan AS pada tahun 1980. Pada awal 1980-an "arsitektur terbuka" dari pendekatan TCP / IP diadopsi dan disahkan oleh banyak peneliti lain dan akhirnya oleh teknologi dan pengusaha di seluruh dunia. Pada 1980-an, badan pemerintah AS lainnya sangat terlibat dalam jejaring, termasuk National Science Foundation (NSF), Departemen Energi, dan Badan Penerbangan dan Antariksa Nasional (NASA). Sementara DARPA telah memainkan peran penting dalam menciptakan versi *Internet* skala kecil di antara para peneliti, NSF bekerja sama dengan DARPA untuk memperluas akses ke seluruh komunitas ilmiah dan akademik dan menjadikan TCP / IP standar di semua jaringan penelitian yang didukung pemerintah federal.



Sumber: <https://sites.google.com/site/devtechproject/Internet-events/nsfnet>

Gambar 10. 6 Perkembangan NSFnet 1988 -1990

Pada 1985-1986 NSF mendanai lima pusat superkomputer pertama di Universitas Princeton, Universitas Pittsburgh, Universitas California, San Diego, Universitas Illinois, dan Universitas Cornell. Pada 1980-an NSF juga mendanai pengembangan dan pengoperasian NSFNET, jaringan "tulang punggung" nasional untuk menghubungkan pusat-pusat ini. Pada akhir 1980-an jaringan beroperasi pada jutaan bit per detik. NSF juga mendanai berbagai jaringan lokal dan regional nirlaba untuk menghubungkan pengguna lain ke NSFNET. Beberapa jaringan komersial juga dimulai pada akhir 1980-an; ini segera bergabung dengan yang lain, dan *Commercial Internet Exchange* (CIX) dibentuk untuk memungkinkan lalu lintas transit antara jaringan komersial yang jika tidak tidak akan diizinkan pada tulang punggung NSFNET. Pada tahun 1995, setelah peninjauan yang luas terhadap situasi tersebut, NSF memutuskan bahwa dukungan infrastruktur NSFNET tidak lagi diperlukan, karena banyak penyedia komersial sekarang bersedia dan mampu memenuhi kebutuhan komunitas riset, dan dukungannya ditarik. Sementara itu, NSF telah memupuk kumpulan kompetitif dari tulang punggung *Internet* komersial yang terhubung satu sama lain melalui apa yang disebut titik akses jaringan (NAP). Kepengurusan pemerintah untuk partisipasi sektor swasta. Hari ini Gugus Tugas Teknik *Internet* berpartisipasi dalam proses pengembangan akar rumput untuk standar *Internet*. Standar *Internet* dikelola oleh **Internet Society Nirlaba**, sebuah badan internasional dengan kantor pusat di Reston, Virginia. Perusahaan *Internet* untuk Nama dan Angka yang Ditugaskan (ICANN), organisasi swasta nirlaba lainnya, mengawasi berbagai aspek kebijakan terkait nama dan nomor domain *Internet*.



Sumber: <https://sites.google.com/site/devtechproject/Internet-events/nsfnet>

Gambar 10. 7 Perkembangan NSFnet 1988 -1990

Munculnya layanan dan aplikasi *Internet* komersial membantu mendorong komersialisasi *Internet* yang cepat. Fenomena ini adalah hasil dari beberapa faktor lain juga. Salah satu faktor penting adalah pengenalan komputer pribadi dan stasiun kerja pada awal 1980-an suatu perkembangan yang pada gilirannya dipicu oleh perkembangan yang belum pernah terpikirkan sebelumnya di dalam sebuah teknologi sirkuit terpadu sehingga terjadi penurunan harga komputer yang cepat. Faktor lain, yang semakin penting, adalah munculnya *Ethernet* dan "jaringan area lokal" lainnya untuk menghubungkan komputer pribadi. Tetapi pasukan lain juga sedang bekerja. Setelah restrukturisasi AT&T pada tahun 1984, NSF mengambil keuntungan dari berbagai opsi baru untuk layanan tulang punggung digital tingkat nasional untuk NSFNET. Pada tahun 1988 *Corporation for National Research Initiatives* menerima persetujuan untuk melakukan percobaan yang menghubungkan layanan e-mail komersial (MCI Mail) ke *Internet*. Aplikasi ini adalah koneksi *Internet* pertama ke penyedia komersial yang juga bukan bagian dari komunitas penelitian. Persetujuan segera diikuti untuk memungkinkan penyedia layanan email lainnya mengakses, dan *Internet* memulai ledakan pertama dalam jaringan *Internet*.



Sumber: <https://www.sutori.com/item/1986-mci-mail-first-commercial-email-service>

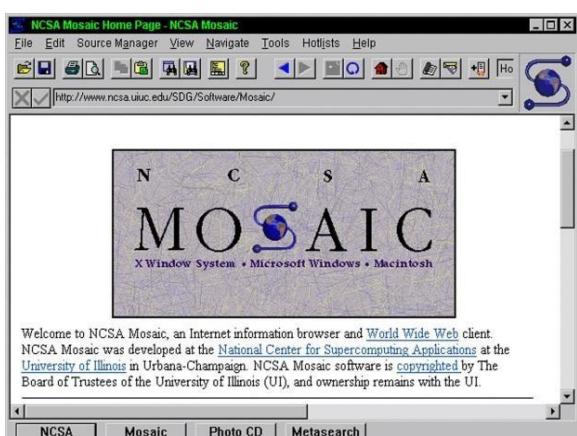


Sumber: <https://digital.hagley.org/islandora/object/islandora:>

Gambar 10. 8 MCI Mail

Gambar 10. 9 MCI Interface

Pada tahun 1993, undang-undang federal mengizinkan NSF untuk membuka tulang punggung NSFNET bagi pengguna komersial. Sebelum waktu itu, penggunaan tulang punggung tunduk pada kebijakan "penggunaan yang dapat diterima", didirikan dan dikelola oleh NSF, di mana penggunaan komersial terbatas pada aplikasi yang melayani komunitas penelitian. NSF mengakui bahwa layanan jaringan yang dipasok secara komersial, sekarang tersedia, pada akhirnya akan jauh lebih murah daripada pendanaan lanjutan dari layanan jaringan tujuan khusus. Juga pada tahun 1993, University of Illinois membuat Mosaic tersedia secara luas, jenis baru dari *program* komputer, yang dikenal sebagai browser, yang berjalan pada sebagian besar jenis komputer dan, melalui antarmuka "titik-dan-klik", akses yang disederhanakan, pengambilan, dan tampilan file melalui *Internet*. Mosaic menggabungkan seperangkat protokol akses dan standar tampilan yang awalnya dikembangkan di Organisasi Eropa untuk Riset Nuklir (CERN) oleh Tim Berners-Lee untuk aplikasi *Internet* baru yang disebut World Wide Web (WWW). Pada tahun 1994 *Netscape Communications Corporation* (awalnya bernama *Mosaic Communications Corporation*) dibentuk untuk lebih mengembangkan browser Mosaic dan perangkat lunak server untuk penggunaan komersial.



Gambar 10. 10 Mosaic Interface



Gambar 10. 11 Netscape Interface

Tak lama kemudian, Microsoft Corporation menjadi berminat dalam mengembangkan aplikasi – aplikasi yang ada di *Internet* pada komputer yang saat itu menjadi primadona dan diminati banyak penggunanya. Microsoft pun memodifikasi browser *Internet Explorer* Web-nya (awalnya mengacu pada aplikasi *Internet Mosaic*) dan *program* lainnya. Kemampuan komersial baru ini mempercepat pertumbuhan *Internet*, yang pada awal 1988 telah tumbuh pada tingkat 100 persen per tahun. Pada akhir 1990-an ada sekitar 10.000 penyedia layanan *Internet* (ISP) di seluruh dunia,

lebih dari setengahnya berlokasi di Amerika Serikat. Namun, sebagian besar ISP ini hanya menyediakan layanan lokal dan mengandalkan akses ke ISP regional dan nasional untuk koneksi yang lebih luas. Konsolidasi dimulai pada akhir dekade ini, dengan banyak penyedia kecil hingga menengah bergabung atau diakuisisi oleh ISP yang lebih besar.



Sumber: <https://1000logos.net/aol-logo>

Gambar 10. 12 *Internet Exploler interface*

Di antara penyedia yang lebih besar ini adalah kelompok-kelompok seperti America Online, Inc. (AOL), yang dimulai sebagai layanan informasi dial-up tanpa koneksi *Internet* tetapi membuat transisi pada akhir 1990-an untuk menjadi penyedia layanan *Internet* terkemuka di dunia dengan lebih dari 25 juta pelanggan pada tahun 2000 dan dengan cabang di Australia, Eropa, Amerika Selatan, dan Asia. "Portal" *Internet* yang digunakan secara luas seperti AOL, Yahoo !, Excite, dan lainnya mampu membayar biaya iklan karena banyaknya "bola mata" yang mengunjungi situs mereka. Memang, selama akhir 1990-an pendapatan iklan menjadi pencarian utama banyak situs *Internet*, beberapa di antaranya mulai berspekulasi dengan menawarkan layanan gratis atau berbiaya rendah dari berbagai jenis yang secara visual ditambah dengan iklan. Pada 2001 gelembung spekulatif ini pecah.



Sumber:
<https://www.thebrandingjournal.com/2014/04/9-famous>

Gambar 10. 13 AOL logo



Sumber:
<https://www.consumeraffairs.com/news/whatever>

Gambar 10. 14 yahoo logo



Sumber:
<https://techno.okezone.com/read/2018/10/17/207>

Gambar 10. 15 Excite Logo

Setelah runtuhnya gejolak *Internet* muncullah apa yang disebut "Web 2.0," *Internet* dengan penekanan pada jejaring sosial dan konten yang dihasilkan oleh pengguna, dan komputasi awan. Layanan media sosial seperti Twitter, Facebook, Instagram dan frinedster menjadi beberapa situs *Internet* paling populer dengan memungkinkan pengguna untuk membagikan konten mereka sendiri dengan rekan serta kerabat mereka di dunia yang lebih luas. Ponsel menjadi dapat mengakses Web, dan, dengan diperkenalkannya ponsel cerdas seperti iPhone Apple (diperkenalkan pada 2007), jumlah pengguna *Internet* di seluruh dunia meledak dari sekitar seperenam populasi dunia pada 2005 menjadi lebih dari separuh pada 2020. Meningkatnya ketersediaan akses nirkabel memungkinkan aplikasi yang sebelumnya tidak ekonomis. Misalnya, sistem penentuan posisi global (GPS) yang dikombinasikan dengan akses *Internet* nirkabel membantu pengguna ponsel untuk menemukan rute alternatif, menghasilkan laporan kecelakaan yang tepat dan memulai layanan pemulihan, dan meningkatkan manajemen lalu lintas dan kontrol kemacetan.



Sumber: <http://phintraco.com/tren-tantangan-menghadapi->

Gambar 10. 16 Beberapa jenis social media

Selain *Smartphone*, komputer laptop nirkabel, dan personal digital assistant (PDA), perangkat yang dapat dipakai dengan input suara dan kacamata tampilan khusus dikembangkan. Sementara struktur yang tepat dari *Internet* masa depan belum jelas, banyak arah pertumbuhan tampak jelas. Salah satunya adalah menuju tulang punggung lebih tinggi dan kecepatan akses jaringan. Kecepatan data backbone 100 miliar bit (100 gigabit) per detik sudah tersedia saat ini, tetapi kecepatan data 1 triliun bit (1 terabit) per detik atau lebih tinggi pada akhirnya akan layak secara komersial. Jika pengembangan perangkat keras komputer, perangkat lunak, aplikasi, dan akses lokal mengimbangi, mungkin bagi pengguna untuk mengakses jaringan dengan kecepatan 100 gigabit per detik. Pada kecepatan data seperti itu, video resolusi tinggi — tentu saja, beberapa aliran video — hanya akan menempati sebagian kecil dari bandwidth yang tersedia. Bandwidth yang tersisa dapat digunakan untuk mengirimkan informasi tambahan tentang data yang dikirim, yang pada gilirannya akan memungkinkan kustomisasi tampilan yang cepat dan resolusi cepat dari permintaan lokal tertentu. Banyak penelitian, baik publik maupun swasta, telah memasuki sistem broadband terintegrasi yang secara bersamaan dapat membawa banyak sinyal — data, suara, dan video. Secara khusus, pemerintah AS telah mendanai penelitian untuk menciptakan kemampuan jaringan berkecepatan tinggi baru yang didedikasikan untuk komunitas penelitian-ilmiah.

Jelas bahwa konektivitas komunikasi akan menjadi fungsi penting dari *Internet* masa depan karena lebih banyak mesin dan perangkat yang saling berhubungan. Pada tahun 1998, setelah empat tahun belajar, Gugus Tugas Teknik *Internet* menerbitkan standar alamat IP 128-bit baru yang dimaksudkan untuk menggantikan standar 32-bit konvensional. Dengan memungkinkan peningkatan besar dalam jumlah alamat yang tersedia (2¹²⁸, berbeda dengan 2³²), standar ini memungkinkan untuk menetapkan alamat unik ke hampir setiap perangkat elektronik yang bisa dibayangkan.

Dengan demikian, melalui "*Internet of things*," di mana semua mesin dan perangkat dapat dihubungkan ke *Internet*, ekspresi "kabel" kantor, rumah, dan mobil semua dapat mengambil makna baru, bahkan jika aksesnya benar-benar nirkabel. Penyebaran teks digital, gambar, dan rekaman audio dan video melalui *Internet*, terutama tersedia saat ini melalui World Wide Web, telah menghasilkan ledakan informasi. Jelas, alat yang kuat diperlukan untuk mengelola informasi berbasis jaringan. Informasi yang tersedia di *Internet* hari ini mungkin tidak tersedia besok tanpa perhatian yang seksama untuk teknik pelestarian dan pengarsipan. Kunci untuk

membuat informasi tetap tersedia adalah infrastruktur dan pengelolaan infrastruktur itu. Reposisori informasi, yang disimpan sebagai objek digital, akan segera mengisi *Internet*. Pada mulanya repositori ini mungkin didominasi oleh objek digital yang secara khusus dibuat dan diformat untuk World Wide Web, tetapi pada waktunya mereka akan berisi objek dari semua jenis dalam format yang akan secara dinamis dapat diselesaikan oleh komputer pengguna secara real time. Pergerakan objek digital dari satu repositori ke yang lain masih akan tetap tersedia bagi pengguna yang berwenang untuk mengaksesnya, sementara contoh objek yang direplikasi dalam beberapa repositori akan memberikan alternatif bagi pengguna yang lebih mampu berinteraksi dengan bagian-bagian tertentu dari *Internet* daripada dengan lainnya.



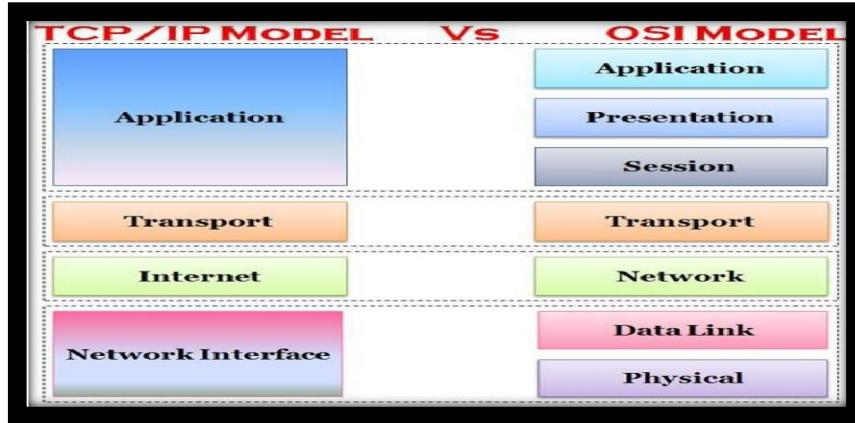
Sumber: <https://www.researchgate.net/publication/326675602>

Gambar 10. 17 Ilustrasi *Internet of Things*

Informasi akan memiliki identitasnya sendiri dan, tentu saja, menjadi "warga negara kelas satu" di *Internet*.

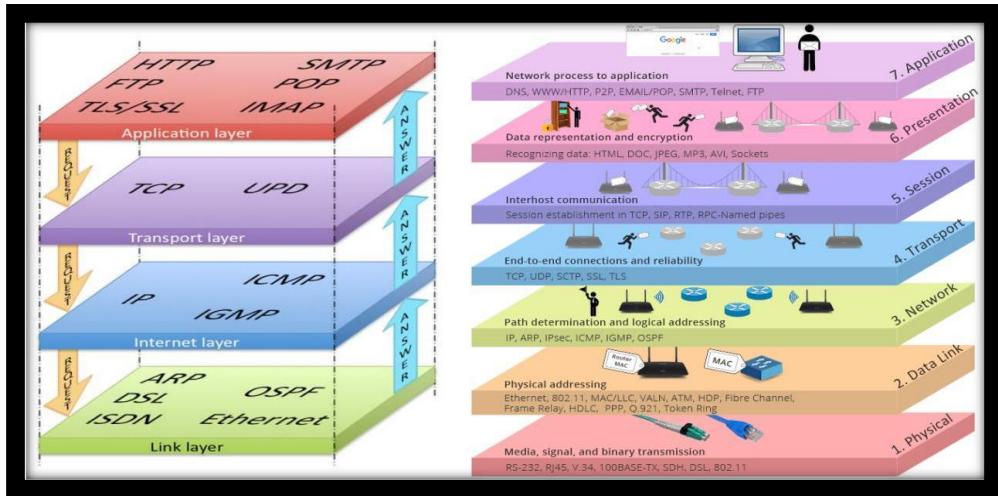
3. Mendeskripsikan Protokol Internet (TCP/ IP)

Protokol komunikasi *Internet* adalah standar yang memungkinkan komputer digital untuk berkomunikasi jarak jauh. *Internet* adalah jaringan packet-switched, di mana informasi dipecah menjadi paket-paket kecil, dikirim secara individual melalui banyak rute yang berbeda pada saat yang sama, dan kemudian dipasang kembali di ujung penerima. TCP adalah komponen yang mengumpulkan dan menyusun kembali paket data, sementara IP bertanggung jawab untuk memastikan paket dikirim ke tujuan yang benar. TCP / IP dikembangkan pada 1970-an dan diadopsi sebagai standar protokol untuk ARPANET (pendahulu *Internet*) pada tahun 1983.



Sumber: <https://www.researchgate.net/publication/326675602>

Gambar 10. 18 TCP/ IP Model



Sumber: <https://idcloudhost.com/mengenal-apa-itu-dns-fungsi->

Gambar 10. 19 Detail Model

4. Mendeskripsikan DNS

DNS adalah sebuah Sistem dimana sebuah URL sebuah website di terjemahkan menjadi bentuk IP Address atau sebaliknya. Yang sering kita buka di sebuah mesin pencarian seperti Google kita mengetikan apa yang kita ingin cari. Lalu DNS akan mengantar kita ke IP Address yang kita maksud. DNS disini sebagai pemandu kita dalam pencari informasi yang ada di *Internet*.

Apabila hendak mengenali sebuah komputer, di butuhkan identitas atau alamat. Dibaca dari kanan ke kiri. Saat akan menjelajahi *INTERNET*, kita akan di hubungkan dengan Router tertinggi yang dapat mengelola semua alamat dalam domain (id).

Domain dapat mewakili sebuah wilayah geografis, singkatan “id” maksudnya adalah domain Negara Indonesia. Selain contoh di atas, masih banyak lagi domain tematik.

Tabel 10. 1 Jenis Domain

| Kata Paling Kanan | Keterangan |
|-------------------|---------------------------------------|
| ac | Universitas atau pendidikan khusus |
| com | Bersifat bebas dan komersial |
| edu | Institusi bidang pendidikan |
| gov | Institusi pemerintahan |
| int | Institusi Internasional |
| mil | Institusi Militer |
| net | Jaringan umum dan bebas |
| tv | Bersifat hiburan atau siaran televisi |

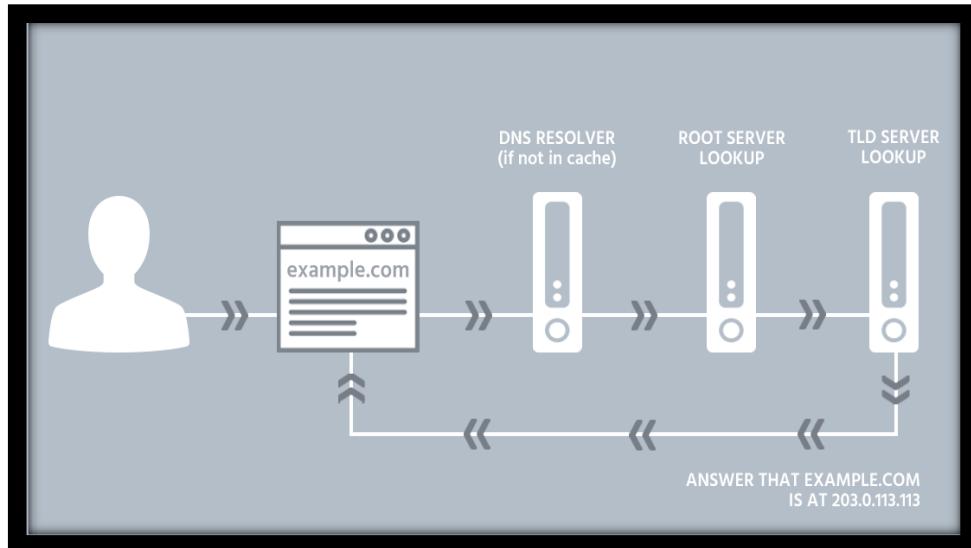
Domain berdasarkan geografis :

Tabel 10. 2 Domain geografis

| Domain | Nama | Domain | Nama | Domain | Nama |
|--------|-----------|--------|-----------|--------|----------|
| id | Indonesia | de | Jerman | ca | kanada |
| us | Amerika | be | Belgia | ru | Rusia |
| mm | myanmar | bg | Bulgaria | nl | Belanda |
| cn | China | br | Brazil | de | Jerman |
| so | somalia | fi | Finlandia | in | india |
| es | Spanyol | fr | Prancis | pk | Pakistan |
| in | India | jp | Jepang | it | Italia |

Dapat di simpulkan contoh sebuah domain adalah pengguna@domain

Dapat kita simpulkan DNS membantu kita dalam mencari apa yang kita inginkan di *Internet*. Namun tidak semua situs dapat kita cari. Karena banyak dari mereka di blokir di Negara tertentu. Sehingga akses yang kita butuhkan harus menggunakan VPN untuk lanjut mengakses situs – situs tersebut. Sehingga DNS meungkinkan kita mengakses situs – situs yang aman dan baik di konsumsi untuk kita semua.



Sumber: <https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/Internet/>

Gambar 10. 20 Prosess DNS

5. Mendeskripsikan VPN

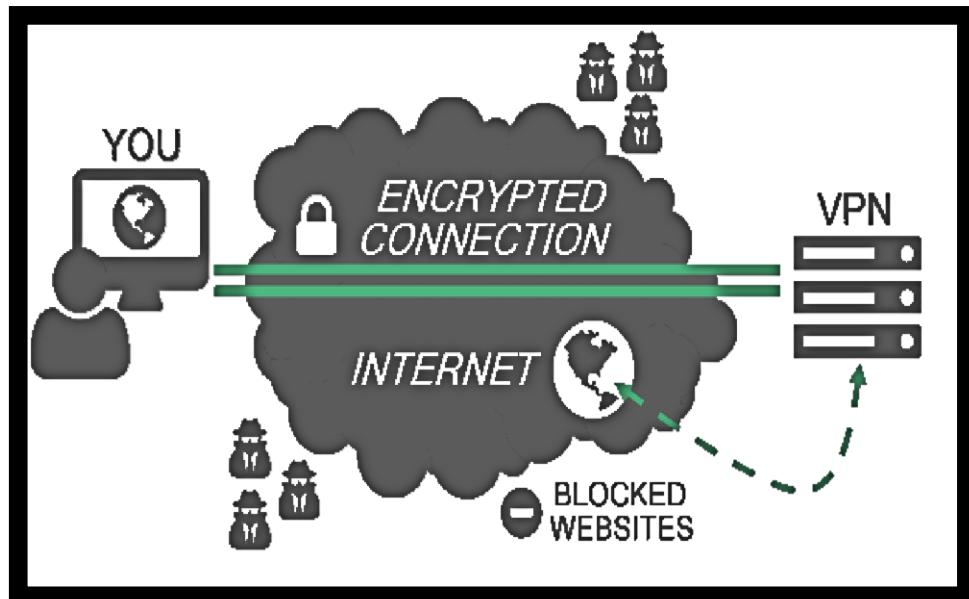
VPN adalah sebuah koneksi *Internet* yang menghubungkan satu jaringan ke jaringan lain dengan khusus atau pribadi meskipun kita menggunakan jaringan umum *Internet*. VPN secara sederhana adalah sebuah komunitas server yang menyediakan jaringan khusus sehingga para penggunanya dapat merasakan akses yang berbeda atau ada perlakuan khusus dengan server lain saat menggunakan *Internet*.

Sebagai contoh ada beberapa situs yang tidak bisa di buka di suatu perusahaan. Karena tidak ingin karyawannya terlalu bebas menggunakan *Internet* di perusahaan tersebut. Seperti youtube atau facebook kebanyakan perusahaan memblokirnya dikarenakan dapat mengganggu dalam kinerja atau fokus bekerja dalam perusahaan tersebut.

Belakangan ini social media seperti tiktok, instagram, hago dan masih banyak lagi social media yang dapat mengganggu dalam sebuah perusahaan. Namun di beberapa perusahaan tidak sedikit menggunakan social media menjadi bahan promosi yang saying efektif sehingga sengaja dimanfaatkan dalam segi pemasaran produk atau hal lainnya. Maka VPN sangat membantu untuk mendapatkan perlakuan khusus mengakses situs youtube atau facebook tersebut meskipun di blokir atau dibatasi oleh perusahaan tersebut. Tapi harus dipahami tidak semua VPN itu aman.

Kita harus pintar dalam menggunakannya. Agar tidak sebaliknya kita pun dapat di intervensi oleh penyedia VPN. Data - data penting kita bisa di retas dengan mudah

apabila menggunakan VPN yang sembarangan. Dan jangan sekali - kali melakukan transaksi virtual (transfer bank / membuka situs kepegawaian atau membuka data-data pribadi) saat menggunakan VPN.



Sumber: <https://www.facebook.com/marketplacebatam>

Gambar 10. 21 Prosess VPN

6. Mendeskripsikan Pelayanan *Internet*

Dalam kehidupan sekarang ini, kita sudah sangat mengenal dengan *Internet*. Berikut adalah beberapa pelayanan yang bisa kita dapatkan dari penggunaan *Internet*.

- 1) Mengirimkan surat elektronik (e-mail)

E-mail merupakan pelayanan pertama dalam *Internet*. Di gunakan untuk bertukar data secara tulisan, data, gambar bahkan sekarang dapat mengirimkan video dan aplikasi namun masih di batasi untuk batas pengirimannya. Contohnya adalah G-mail, yahoo mail dsb.

- 2) Menggunakan E-commerce

E-commerce adalah perniagaan yang terjadi di sebuah jejaring *Internet*. Di jaman sekarang sering dikenal Market Place. Dimana kita dapat bertansaksi, berdagang, melakukan bisnis atau hubungan yang dapat berpengaruh terhadap ekonomi. Beberapa e-commerce yang tidak sing lagi di Indonesia adalah Tokopedia, Shopee, Lazada, bukalapak dan masih banyak lagi. Sehingga e-commerce dapat melakukan pemasaran secara online tentang produk perusahaan maupun pribadi dengan membuat website khusus.



Sumber: <https://www.facebook.com/marketplacebatam>

Gambar 10. 22 Ilustrasi Market Place

3) Menggunakan E-Banking

Dalam kehidupan sekarang kita tidak lepas dari proses transaksi barang menggunakan e-commerce, namun saat akan melakukan pembayaran dahulu kita diharuskan ke bank untuk melakukan transfer. Namun saat ini kita dapat melakukan perbankan melalui *Internet*. Sehingga kita tidak usah repot lagi untuk mengantri ke bank. Dalam keadaan darurat pun kita dapat melakukan pembayaran apabila kita turut dalam E-Banking. Apalagi sekarang sudah jaman e-money. Pembayaran digital yang lebih praktis dibandingkan uang kertas lebih diminati di jaman milenia ini.

4) E-Learning

Perkembangan pendidikan telah mengarahkan kepada *Internet* sebagai salah satu solusi dalam *program* pendidikan. Dimana mendidik siswa dalam tanggung jawab serta kesadaran akan tugas yang di berikan. Di universitas E-Learning sudah di terapkan. Dan belakangan ini sekolah dasar menengah pun sudah menggunakan E-Learning sebagai solusi dalam masa pandemi ini.

5) E-Government

Adalah sebuah pelayanan yang dilakukan oleh pemerintah secara online untuk masyarakat. Bisa berupa melayanan langsung (*Government to Citizen* atau *customer*) berupa pembuatan KK atau KTP secara online, dimana pemerintah berperan sebagai pelayan public. Selain itu pelayanan pemerintah terhadap pegawai negerinya (*Government to Employ*) disini pemerintah menyediakan sistem online dalam mengatur para pegawainya agar memaksimalkan kinerja agar lebih baik melayani

masyarakatnya. Selain melayani masyarakat serta pegawainya, pemerintah pun memanfaatkan *Internet* dalam mengatur vendor atau rekanan bisnis penunjang *program – program* yang sedang dilaksanakan. Misalnya bantuan social berupa beras, mereka dapat mengatur siapa penerima dan data – data lainnya secara online agar tepat sasaran dan akurat. Disebut juga dengan istilah (Government to Business). Dan terakhir pemerintah pun menggunakan E-Government ini untuk berinteraksi dengan pemerintahan di daerah lain agar tercipta jaringan yang baik, sehingga dapat melakukan kerjasama dalam melayani masyarakat banyak (Government to Government).



Gambar 10. 23 Situs Kominfo

6) IRC (*Internet Relay Chat*)

IRC merupakan salah satu layanan di *Internet* yang memiliki fungsi chatting dengan orang lain. Melebihi kemampuan SMS yang ada di provider telepon. Disini kita berasa dekat dengan yang jauh dengan mengetikan pesan – pesan dan mendapatkan balasannya dengan cepat hampir tanpa delay. Disini lah cikal bakal adanya sosial media yang saat ini sedang menjadi primadona dalam berkomunikasi. Contoh aplikasi yang tidak asing saat ini adalah Facebook, Whatsapp, instagram dan masih banyak lagi.

7) VOIP (Voice Over *Internet Protocol*)

Sama seperti IRC kita dapat melakukan komunikasi suara secara gratis melalui pelayanan ini. VOIP pun kini sudah satu paket di media sosial untuk memudahkan kita berkomunikasi tanpa ada biaya. Selain suara kini kita dapat mengirimkan video real time. Sehingga merasakan dekat dengan yang sedang jauh dengan kita. Aplikasi ini juga terdapat pada hampir semua sosial media saat ini.

7. Mendeskripsikan Cara Mengakses *Internet*

Banyak manfaat serta alasan kita memasang *Internet* di rumah. misalnya kita bisa mengirim e-mail, membaca berita, berbelanja online, nonton streaming dan masih banyak lagi. Setelah kita memasang *Internet* di rumah, maka kita bisa membuat jaringan dari rumah kita bergabung dengan jejaring yang ada di seluruh dunia. Belum lagi bila kita memiliki banyak keluarga yang memiliki handphone, laptop dan computer kita bisa menghubungkan nya pada satu jaringan.

Ada berbagai macam koneksi yang ada. Antara lain adalah dial up yang menggunakan koneksi melalui kabel telepon rumah kita. Di kembangkan lebih cepat lagi dengan DSL cable yang menggunakan jaringan fiber optic. Yang familiar di kita adalah INDIHOME produk telkomsel. Dan ada juga jaringan nirkable atau yang biasa kita dapatkan menggunakan kartu pada handphone kita yang menggunakan BTS sebagai hot spot raksasa contohnya 2G, 3G, 4G dan sekarang ada yang menuju ke 5G. namun kecepatan paling tinggi biasanya jenis DSL Cable.

Apaun jaringan yang kita punya, kita harus membayar terlebih dahulu paket datanya, atau quota dalam *Internet* biasa di sebut ISP. Semakin mahal paket yang kita bayar biasanya semakin cepat koneksi *Internet*nya.

1. Alat yang dibutuhkan untuk Mengakses *Internet*

ξ Dial-up

Ini biasanya jenis koneksi *Internet* paling lambat, dan Anda mungkin harus menghindarinya kecuali itu tidak ada layanan lain di tempat tinggal Anda. *Internet* Dial-up terhubung dengan saluran telepon Anda, jadi kecuali Anda memiliki Anda tidak akan dapat menggunakan telepon rumah dan *Internet* Anda secara bersamaan. Kecuali memiliki lebih dari satu jaringan.

Yang dibutuhkan adalah :

1. Telpon rumah
2. Cable Telepon
3. Router
4. Kabel Lan
5. Komputer

ξ Wifi Router

DSL

Layanan DSL adalah koneksi yang menggunakan broadband, yang membuatnya lebih baik dibandingkan pada dial-up. DSL terhubung ke

Internet menggunakan jaringan telepon. Tetapi tidak anda tidak harus memiliki telepon rumah. Apabila memasang telepon rumah, Anda dapat menggunakan *Internet* dan saluran telepon Anda secara bersamaan.

Yang di butuhkan adalah :

1. Cable Telepon
2. Router
3. Kabel Lan
4. Komputer
5. Wifi Router

ξ Kabel (TV Kabel)

Layanan kabel terhubung ke *Internet* melalui TV kabel, meskipun Anda tidak perlu memiliki TV kabel untuk mendapatkannya. Ini menggunakan koneksi broadband dan bisa lebih cepat daripada layanan dial-up dan DSL; namun, hanya tersedia jika TV kabel tersedia.

Yang di butuhkan adalah

1. Fiber Optic
2. Router
3. Kabel Lan
4. Komputer/ Modem

ξ Satelit

Koneksi satelit menggunakan broadband tetapi tidak memerlukan kabel atau saluran telepon; terhubung ke *Internet* melalui satelit yang mengorbit Bumi. Sebagai hasilnya, ini dapat digunakan hampir di mana saja di dunia, tetapi koneksi dapat dipengaruhi oleh pola cuaca. Koneksi satelit juga biasanya lebih lambat dari DSL atau kabel.

Yang di butuhkan adalah

1. Parabola yang sudah memiliki izin.
2. Router
3. Kabel Lan
4. Komputer/ Modem

ξ Jaringan Selular (Layanan 3G dan 4G)

Paling umum digunakan dengan ponsel, dan terhubung secara nirkabel melalui jaringan ISP Anda. Namun, jenis koneksi ini tidak selalu secepat DSL atau kabel. Mereka juga akan membatasi jumlah data yang dapat Anda

gunakan setiap bulan, yang tidak demikian dengan sebagian besar paket broadband.

Yang di butuhkan adalah

1. *Smartphone*.
2. Kartu Perdana yang sudah berlangganan

C. SOAL/ LATIHAN TUGAS

1. Apakah fungsi utama Pelayanan *Internet*? Jelaskan !
2. Mengapa *Internet* tidak bisa dipisahkan dengan kehidupan kita ?
3. Sebutkan serta berikan penjelasan tentang sosial media ?
4. Apa manfaat *Internet* bagi seorang pengusaha ?

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku :

- ξ Sillaggan, Iwan. 2001. Amankah Melakukan Transaksi Online. Chip Computer.
ξ Kalakota, Ravi and Marcia Robinson. 2002. EBusiness : Roadmap for Success.
Addison Wesley Longman. Inc.

Situs :

- ξ <http://www.pintarkomputer.com/macam-macam-layanan-Internet-beserta-penjelasan-dan-fungsinya/>
ξ [https://www.researchgate.net/publication/326675602 TCP IP MODUL E SUITE AND ARCHITECTURES](https://www.researchgate.net/publication/326675602_TCP_IP_MODUL_E_SUITE_AND_ARCHITECTURES)
ξ <https://www.britannica.com/technology/Internet/Foundation-of-the-Internet>

Tabel :

- 1.1 Tabel Domain
- 1.2 Tabel Domain Geografis

Glosarium

Router

Router salah satu dari perangkat keras komputer yang dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan yang sama ip addressnya atau berbeda. Proses tersebut dinamakan routing.

Kabel Lan

Kabel LAN atau Kabel Jaringan adalah media pemindai *Ethernet* yang berfungsi menghubungkan perangkat dari dua jaringan menjadi satu jaringan yang saling terhubung satu sama lainnya.

Smartphone

adalah telepon pintar yang memiliki kemampuan layaknya sebuah komputer.

Fiber Optic

Adalah sebuah kabel yang memiliki serabut kaca atau tabung kaca didalamnya. Berfungsi sebagai media transfer data super cepat karena menggunakan cahaya sebagai medium transferdata.

Protocol

Protokol adalah bagian yang penting dalam proses pertukaran informasi antar komputer yang mengatur proses pertukaran data antar komputer. Teknologi protokol dapat diterapkan pada perangkat lunak, perangkat keras atau kombinasi dari keduanya. Protokol sangat berhubungan dengan teknologi informasi dan tidak bisa lepas dari aktivitas di *Internet*.

Internet of things

adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke *Internet* dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Menyimpan dan membacanya berulang - ulang sehingga dapat beradaptasi dengan kegiatan yang sering dan jangan dilakukan di *Internet*.

Bandwidth

Bandwidth adalah maksimal besar transfer yang dapat dilakukan pada satu waktu dalam pertukaran data. Biasanya bandwidth menjadi parameter dalam sebuah pembatasan pemakaian jaringan *Internet*.

Batch-processing

Batch *processing* adalah suatu model pengolahan data, dengan menghimpun data terlebih dahulu, dan diatur pengelompokkan datanya dalam kelompok-kelompok yang disebut *batch*. Tiap *batch* ditandai dengan identitas tertentu, serta informasi mengenai data-data yang terdapat dalam batch tersebut. Setelah data-data tersebut terkumpul dalam jumlah tertentu, data-data tersebut akan langsung diproses.

PERTEMUAN 11

TRANSMISI DATA DAN JARINGAN KOMPUTER

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan:

1. Menjelaskan Pengertian Komunikasi dan Transmisi data
2. Mengetahui Perangkat Keras yang digunakan dalam Transmisi Data
3. Mengetahui keunggulan dan kekurangan penggunaan perangkat keras Transmisi Data.

B. URAIAN MATERI

1. Transmisi Data

Transmisi data adalah sarana transmisi data digital atau analog melalui media komunikasi ke satu atau lebih perangkat. Ini memungkinkan transmisi dan komunikasi perangkat di lingkungan yang berbeda: *point-to-point*, *point-to-multipoint*, atau *multipoint-to-multipoint*.

Transmisi data dapat berupa analog atau digital, tetapi sebagian besar ditujukan untuk mengirim dan menerima data digital. Transmisi data juga disebut transmisi digital atau komunikasi digital.

Pada proses pengiriman data, ada mekanisme **encoding** dan **decoding**. **Encoding** adalah proses mengubah data menjadi format yang diperlukan untuk sejumlah kebutuhan pemrosesan informasi, antara lain:

- 1) Kompilasi dan eksekusi program
- 2) Transmisi data, penyimpanan dan kompresi / dekompresi
- 3) Pemrosesan data aplikasi, seperti konversi file

Pengkodean dapat memiliki dua arti:

- 1) Dalam teknologi komputer, pengkodean adalah proses penerapan kode tertentu, seperti huruf, simbol, dan angka, ke data untuk diubah menjadi sandi yang setara.
- 2) Dalam elektronik, pengkodean mengacu pada konversi analog ke digital.

Decoding adalah proses mengubah kode menjadi teks biasa atau format apa pun yang berguna untuk proses selanjutnya. **Decoding** adalah kebalikan dari **encoding**. Ini mengubah transmisi dan file komunikasi data yang dikodekan ke keadaan aslinya.

2. Analog



Sumber: <https://www.abt.com/product/81779/Sangean-AM-FM-Gold-Analog-Wooden-Cabinet-Receiver-WR11SE.html>

Gambar 11. 1 Radio AM dan FM

Perangkat umum yang biasa menggunakan sinyal analog adalah:

- 1) Sistem telepon model lama
- 2) AM atau FM radio
- 3) Stereo
- 4) Televisi

Penggunaan teknologi analog sangat simpel tapi tidak akurat. Perangkat analog selalu mendistorsi input dan menambah *noise*. Perlu perangkat tambahan untuk meningkatkan kualitas sinyal analog, yaitu modular dan amplifier.

Mengapa menggunakan transmisi analog?

- 1) Jauh lebih murah
- 2) Sepenuhnya memadai untuk transmisi sinyal suara
- 3) Tingkat atenuasi yang lebih rendah
- 4) Transmisi Jarak Jauh
- 5) Sinyal berosilasi bergerak lebih jauh dari arus searah
- 6) Untuk komunikasi jarak jauh
 - a. Kirim gelombang sinus (pembawa)
 - b. Ubah (modulasi) pembawa untuk menyandikan data:

- ξ Modulasi amplitudo (radio AM)
- ξ Modulasi frekuensi (radio FM)
- ξ Modulasi pergeseran fase (data)

a. Modem



Sumber: <https://www.tainet.net/products/analog-modem/v-34-analog-modem/>

Gambar 11. 2 Modem V.34

- 1) Perangkat keras digunakan untuk komunikasi jarak jauh itu
 - a. Memodulasi sinyal pembawa analog untuk mengkodekan informasi digital
 - b. Mendemodulasi sinyal pembawa seperti itu untuk mengkonversi kode informasi yang dikirimkan
- 2) Tujuan modem adalah untuk menghasilkan sinyal yang dapat ditransmisikan dengan mudah dan di-decode untuk mereproduksi data digital asli.
- 3) Modem didasarkan pada dua sirkuit
 - a. Untuk memodulasi sinyal keluar (modulator)
 - b. Untuk mendemodulasi sinyal yang masuk (demodulator)

b. Tipe Modem

- 1) Konvensional
Menggunakan empat kabel dan kirimkan gelombang listrik termodulasi.
- 2) Optical
Menggunakan serat kaca dan kirimkan cahaya termodulasi.
- 3) Wireless
Menggunakan udara / ruang dan kirimkan gelombang frekuensi radio termodulasi
- 4) Dial Up
Menggunakan sistem telepon suara dan kirimkan nada audio termodulasi

- 5) *Full-duplex* modem
 - a. Komunikasi dua arah
 - b. Transmisi simultan Empat kabel
 - 6) *Half-duplex* modem
 - a. Komunikasi dua arah
 - b. Tidak ada transmisi simultan
 - c. Dua kabel
- c. **Digital**



Sumber: <https://www.serole.com/services/digital/communication>

Gambar 11. 3 Komunikasi digital

Revolusi dimulai ketika para *engineer* merancang cara untuk menggabungkan transistor dalam sirkuit terintegrasi, data, audio dan video dapat di *encode* dalam bentuk digital.

Berikut ini contoh penerapan teknologi digital:

1. Di dalam komputer, semua informasi diwakili oleh angka.
2. Internet menyediakan komunikasi digital
3. Perekaman digital, televisi

Keuntungannya adalah:

1. Sinyal akurat
2. Sinyal dapat diperiksa untuk kesalahan
3. Kebisingan / gangguan mudah disaring
4. Berbagai layanan dapat ditawarkan dalam satu jalur
5. *Bandwidth* yang lebih tinggi dimungkinkan dengan kompresi data

d. Digital Encoding

Aturan signal *encoding* akan menentukan bentuk sinyal listrik yang direpresentasikan angka 1 atau 0. Banyak aturan perangkat yang telah diusulkan. Masing masing punya kelebihan dan kekurangan. Dalam skema *encoding* yang paling sederhana, level voltase tertentu mewakili satu nilai dan voltase yang berbeda (atau nol) mewakili nilai yang berbeda.

Teknik digital *encoding* harus mempertimbangkan setidaknya aspek-aspek berikut:

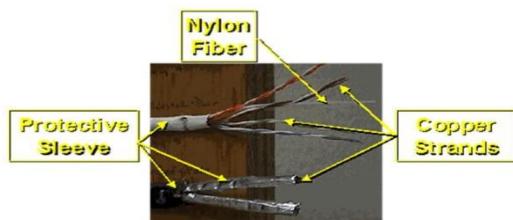
- 1) *Bandwidth* kecil untuk memungkinkan banyak sinyal dikirimkan pada saluran komunikasi tertentu.
- 2) Level DC rendah, karena sinyal tinggi lebih dilemahkan dan sinyal harus bisa dikirimkan ke jarak yang jauh.
- 3) Karena banyak perubahan dalam tegangan untuk memungkinkan sinkronisasi antara pemancar dan penerima tanpa penambahan informasi tambahan, tetapi dengan menggunakan perubahan level tegangan untuk mencapai tujuan ini.

3. Perangkat Keras Transmisi Data

a. Wires

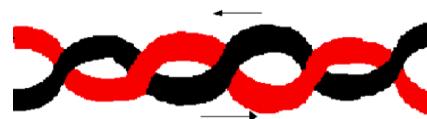
Wires adalah perangkat yang berbentuk kabel.

1) Kabel Cooper Twisted Pair



Sumber:
<http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>

Gambar 11. 4 Isi kabel *wisted pair* (1)



Sumber:
<http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>

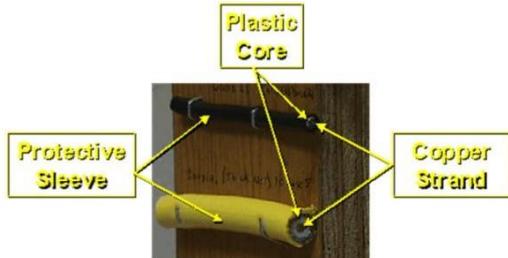
Gambar 11. 5 Isi kabel *twisted pair* (2)

Digunakan untuk mengirimkan data, *voice* dan *video*. Terdiri dari dua kabel tembaga berinsulasi yang diatur dalam pola spiral teratur untuk meminimalkan interferensi elektromagnetik antara pasangan yang berdekatan.

Ada 2 Jenis *Twisted Pair* :

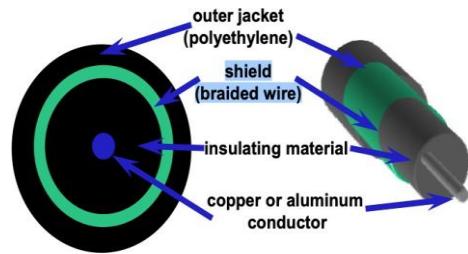
1. *Unshielded Twisted Pair (UTP)*
2. *Shielded Twisted Pair (STP).*

2) Coaxial Cable



Sumber:
<http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>

Gambar 11. 6 Kabel co-axial



Sumber:
<http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>

Gambar 11. 7 Isi kabel co-axial

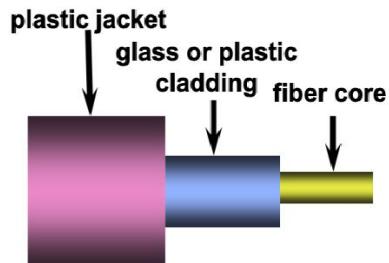
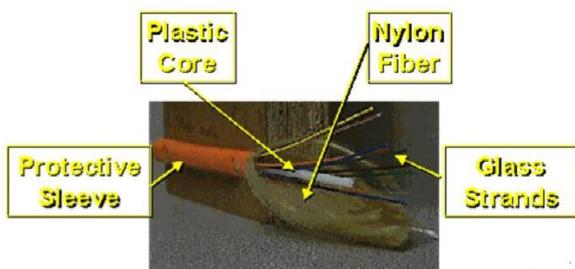
Digunakan untuk televisi kabel, LAN dan telepon.

1. Konduktor dalam yang dikelilingi oleh jalinan jalinan
 2. Kedua konduktor memiliki aksial pusat yang sama, maka istilah “ko-aksial”
- Dua versi yang bervariasi dalam diameter dan resistansi **Shield (braided wire)**.
Baseband (50-ohm) Broadband (75-ohm).

Perbedaan *Twisted Pair* dan *Co-axial Kabel*:

1. *Twisted pair* lebih murah
2. *Twisted pair* lebih fleksibel dan memiliki bobot lebih ringan
3. *Twisted pair* lebih mudah digunakan dan diinstal
4. Kabel co-aksial memiliki bandwidth yang lebih tinggi
5. Kabel co-aksial jauh lebih rentan terhadap gangguan daripada *twisted pair*.

3) Light (Fiber Optic)



Sumber:
<http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>

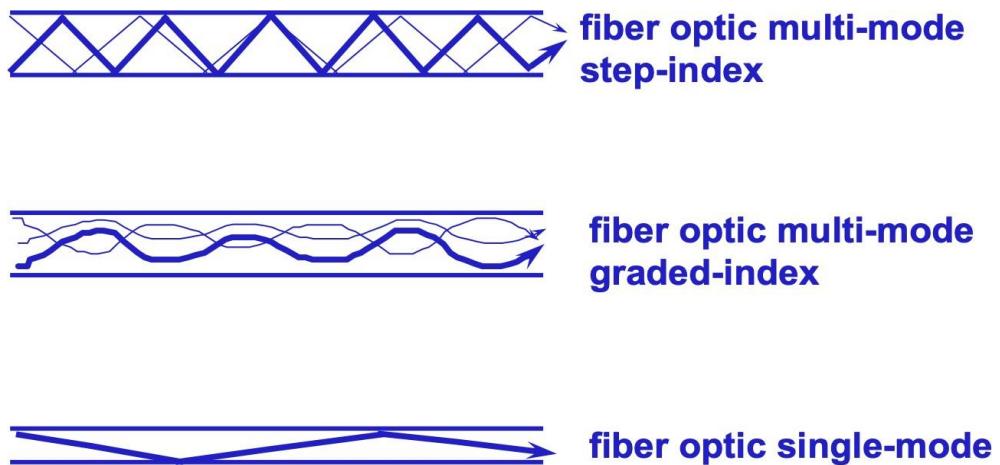
Gambar 11. 8 Kabel Fiber Optic

Sumber:
<http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>

Gambar 11. 9 Isi Kabel Fiber Optic

Serat kaca tipis membawa cahaya dengan encoding *data Light emitting diode* (LED) atau laser menyuntikkan pulsa cahaya ke serat penerima peka cahaya (transistor) di ujung lain menerjemahkan cahaya kembali menjadi data. Jaket plastik memungkinkan serat menekuk tanpa putus.

(1) Perbedaan Multi-Mode dan Single-Mode:



Sumber: <http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>

Gambar 11. 10 Perbedaan Multi-Mode dan Single-Mode

- 1) Mode menentukan jalur bagaimana cahaya mengirimkan data:
 - a. Sinyal cahaya dapat merambat melalui inti serat optik pada jalur tunggal (serat mode tunggal) atau pada banyak jalur (serat *multi-mode*)
 - b. Mode perjalanan cahaya tergantung pada sifat serat, dan panjang gelombang cahaya
- 2) *Multi-Mode Fiber*
 - a. Sinar cahaya yang berbeda memantul di sepanjang serat pada sudut yang berbeda
 - b. Bagian sinyal yang berbeda tiba pada waktu yang berbeda di tempat tujuan
- 3) *Single-Mode Fiber*
 - a. Mentransmisikan seberkas cahaya melalui kabel. Cahaya memantul hanya dalam satu pola
- 4) *Single-mode Fiber* memiliki keunggulan kapasitas pembawa informasi yang tinggi, redaman rendah dan biaya serat rendah
- 5) Memungkinkan transmisi lebih cepat dan jarak yang lebih jauh
- 6) Multi-mode memiliki keunggulan koneksi rendah dan biaya elektronik yang dapat menyebabkan biaya sistem lebih rendah

(2) Perbedaan Fiber Optic and Wires

Serat optik memiliki beberapa keunggulan

1. Kabel serat optik memiliki *bandwidth* yang jauh lebih besar daripada kabel logam.
2. Ini berarti bahwa mereka dapat membawa lebih banyak data.
3. Kabel serat optik jauh lebih tipis dan lebih ringan

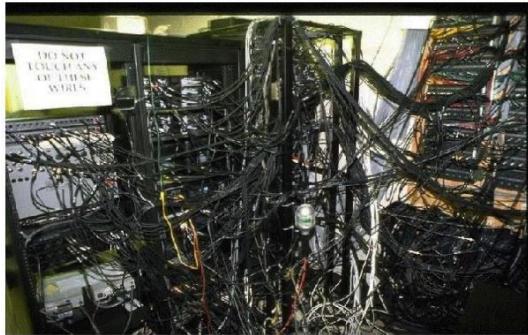
Kerugian utama serat optik

1. Kabel serat lebih mahal untuk dipasang
2. Kabel serat lebih rapuh daripada kawat dan sulit dipisah

b. Wireless

Wireless adalah teknologi yang menghubungkan dua perangkat atau lebih tanpa menggunakan kabel.

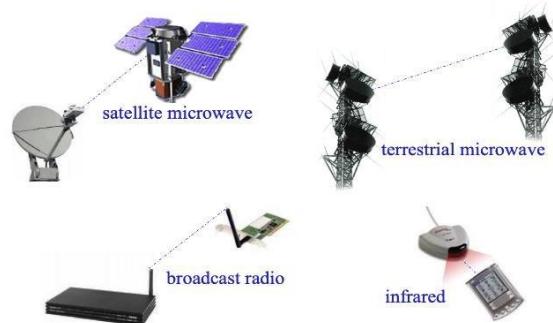
Wire



Sumber:
<http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>

Gambar 11. 11 Ilustrasi jaringan yang menggunakan kabel

Wireless



Sumber:
<http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>

Gambar 11. 12 Contoh Perangkat *Wireless*

Secara konseptual mirip dengan Radio, TV dan telepon seluler. Data dikirimkan menggunakan gelombang elektromagnetik. Dapat melakukan perjalanan melalui dinding dan melalui seluruh bangunan.

1) Transmisi dan penerimaan yang dapat dicapai melalui antena, sbb:

a. Directional

1. Antena pemancar memancarkan sinar focus
2. Pemancar dan penerima harus disejajarkan

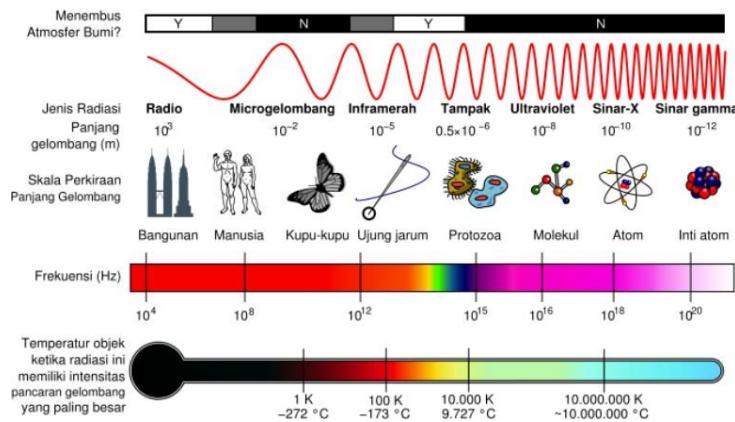
b. Omni-directional

1. Sinyal menyebar ke segala arah
2. Dapat diterima oleh banyak antena

2) Transmisi jarak jauh atau jarak pendek, sbb:

- a. Jarak jauh dengan mengandalkan satelit
- b. Jarak pendek dengan jaringan komputer nirkabel

(1) Gelombang Radio



Sumber: <http://octavianimega.blogspot.com/2013/05/gelombang-radio.html>

Gambar 11. 13 Ilustrasi gelombang radio

Radio merupakan teknologi yang memanfaatkan gelombang radio untuk menyampaikan informasi, baik itu berupa suara (audio) maupun gambar (visual). Tekniknya adalah dengan memodulasi gelombang energi elektromagnetik secara sistematis yang kemudian disebarluaskan melalui angkasa. Modulasi gelombang ini dapat melalui frekuensi (FM) maupun amplitudo (AM).

1. Keuntungan gelombang radio
 - a. Dapat melakukan perjalanan jarak jauh
 - b. Lewati rintangan dengan baik pada frekuensi rendah
2. Kekurangan:
 - a. Dapat terganggu oleh motor dan listrik lainnya

(2) Microwave

Transmisi diarahkan dalam satu arah untuk mencegah orang lain menyadap sinyal.



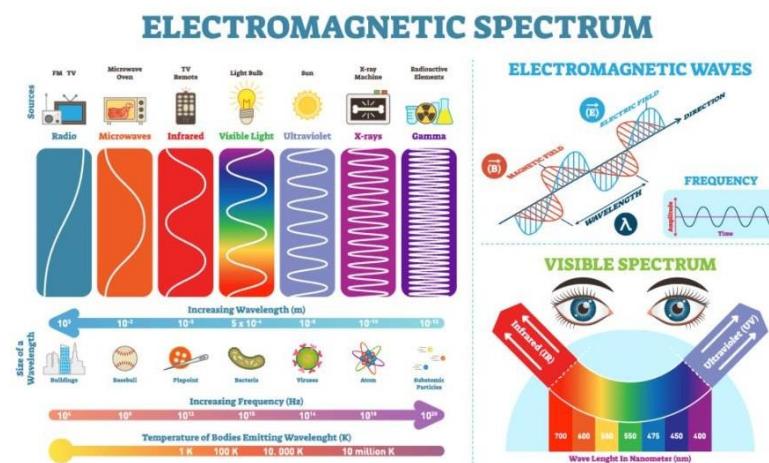
Sumber: <https://arstechnica.com/information-technology/2016/11/private-microwave-networks-financial-hft>

Gambar 11. 14 Perangkat *microwave*

- 1) Stasiun ditempatkan ~ 30 km terpisah
- 2) Membawa lebih banyak informasi daripada transmisi RF frekuensi rendah
- 3) Gelombang mikro tidak dapat menembus struktur logam
- 4) Stasiun harus terlihat satu sama lain

Banyak perusahaan telepon jarak jauh menggunakan microwave sebagai media transmisi mereka.

(3) Infrared

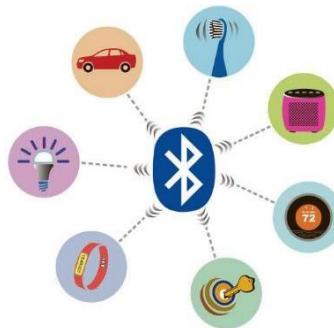


Sumber: <https://www.muellersportsmed.com/blog/post/far-infrared-technology-therapeutic-benefits-and-applications>

Gambar 11. 15 Ilustrasi gelombang *infrared*

1. Menggunakan pemancar / penerima (*transceiver*) yang memodulasi cahaya
2. *Transceiver* harus saling berhadapan (secara langsung atau melalui refleksi)
3. Inframerah tidak menembus dinding
4. Transmisi inframerah menggunakan cahaya frekuensi rendah
5. Terbatas untuk area kecil (contoh: satu kamar)
6. Tidak dapat digunakan di luar ruangan

(4) Bluetooth



Sumber: <https://www.online-sciences.com/technology/the-importance-and-uses-of-bluetooth-technology>

Gambar 11. 16 Contoh alat yang bisa dikoneksikan dengan *Bluetooth*

Teknologi *Bluetooth* dikembangkan oleh Organisasi *Bluetooth Special Interest Group* (BSIG). *Bluetooth* berguna untuk memindahkan data, *video* dan *audio* dari satu perangkat ke perangkat lainnya. Jarak yang diperlukan *Bluetooth* untuk dapat berkomunikasi antar perangkat yaitu antara 1 hingga 100 meter.

Sebuah perangkat *Bluetooth* dapat terhubung hingga ke tujuh perangkat. Saat ini teknologi *Bluetooth* telah dibenamkan dalam banyak perangkat elektronik, seperti *smartphone*, *laptop*, *headphone*, dan lain-lain.

versi *Bluetooth* paling baru yang dikenalkan pada 16 Juni 2016. *Bluetooth* 5.0 dirancang secara khusus untuk menyediakan komunikasi yang aman tanpa banyak gangguan. Fitur-fitur yang terdapat pada *Bluetooth* versi terbaru ini juga difokuskan pada teknologi IoT atau *Internet of Things* yang sedang berkembang.

Contoh perangkat smartphone yang sudah menggunakan teknologi Bluetooth 5 adalah Samsung *Galaxy S8*, iPhone8, iPhone 8 Plus, dan iPhone X.

(5) WLAN

Wireless LAN Technology

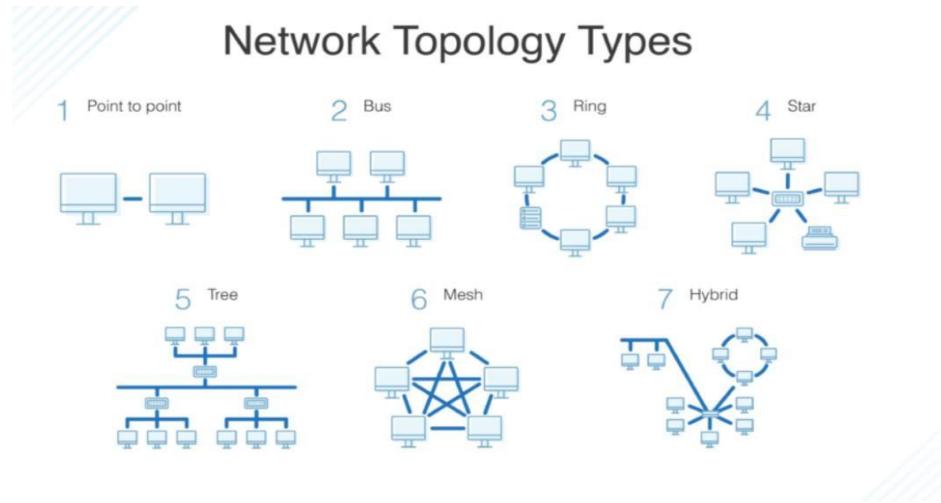


Sumber: <https://www.slideserve.com/kato-sweeney/wireless-lan-technology>

Gambar 11. 17 Ilustrasi perangkat yang bisa dikoneksikan dengan WLAN

Wireless LAN adalah jaringan di mana pengguna mobile atau laptop dapat terhubung ke jaringan area lokal (LAN) melalui koneksi nirkabel (radio). Kelompok standar *IEEE 802.11* menentukan teknologi untuk WLAN. Standar 802.11 menggunakan protokol *Ethernet* dan CSMA / CA (*carrier sense multiple access with collision avoidance*) untuk berbagi jalur dan menyertakan metode enkripsi.

4. Pengenalan Jaringan Komputer



Sumber: <https://www.dnsstuff.com/what-is-network-topology>

Gambar 11. 18 Topologi Jaringan Komputer

Jaringan terdiri dari dua atau lebih komputer yang terhubung untuk berbagi sumber daya. Jaringan komputer adalah cara jaringan diatur untuk saling berhubungan.

a. Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan adalah serangkaian node, perangkat, dan koneksi pada jaringan yang diatur secara fisik atau logis.

Ada dua pendekatan untuk topologi jaringan: fisik dan logis:

1) Fisik

Topologi jaringan fisik mengacu pada koneksi aktual (kabel, kabel, dll.)

Tentang bagaimana jaringan diatur. Tugas pengaturan, pemeliharaan, dan penyediaan membutuhkan wawasan ke dalam jaringan fisik.

2) Logis

Topologi jaringan logis adalah ide tingkat tinggi tentang bagaimana jaringan diatur, termasuk node mana yang terhubung satu sama lain dan dengan cara apa, serta bagaimana data ditransmisikan melalui jaringan. Topologi jaringan logis mencakup sumber daya virtual dan cloud.

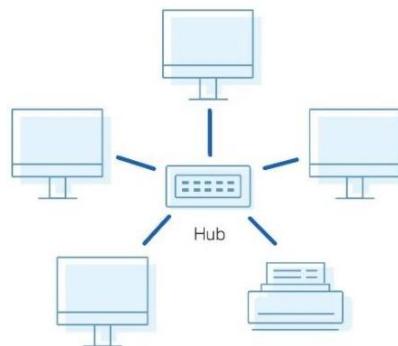
b. Model Topologi Jaringan

Ada beberapa tipe topologi jaringan komputer tergantung pada besar jaringan dan tujuan implementasinya.

(1) Topologi Star

Topologi star, dirancang sehingga setiap node dalam jaringan terhubung langsung ke satu *hub/switch* pusat melalui kabel coaxial, twisted-pair, atau serat optik.

Star Topology



Sumber: <https://www.dnsstuff.com/what-is-network-topology>

Gambar 11. 19 Topologi Star

1) Keuntungan Topologi Star

Topologi *Star* memungkinkan untuk mengelola seluruh jaringan dari satu lokasi dengan mudah. Karena masing-masing node terhubung secara *independen* ke hub pusat, jika salah satu putus, sisa jaringan akan terus berfungsi tanpa terpengaruh,

Perangkat dapat ditambahkan, dihapus, dan dimodifikasi tanpa menjadikan seluruh jaringan *offline*.

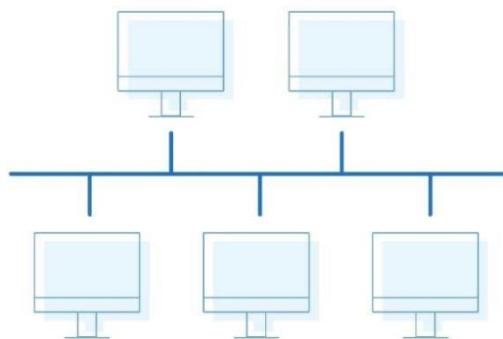
2) Kerugian Topologi Star

- a. Jika hub pusat putus, sisa jaringan tidak dapat berfungsi.
- b. Bandwidth keseluruhan dan kinerja jaringan juga dibatasi oleh konfigurasi terpusat.
- c. topologi star mahal untuk dipasang dan dioperasikan.

(2) Topologi Bus

Topologi *bus* mengarahkan semua perangkat pada jaringan di sepanjang kabel tunggal yang berjalan dalam satu arah dari satu ujung jaringan ke yang lain. Aliran data pada jaringan juga mengikuti rute kabel, bergerak dalam satu arah.

Bus Topology



Sumber: <https://www.dnsstuff.com/what-is-network-topology>

Gambar 11. 20 Topologi Bus

1) Keuntungan Topologi Bus

Topologi bus adalah pilihan yang efisien dan hemat biaya untuk jaringan kecil karena tata letaknya yang sederhana.

2) Kerugian Topologi Bus

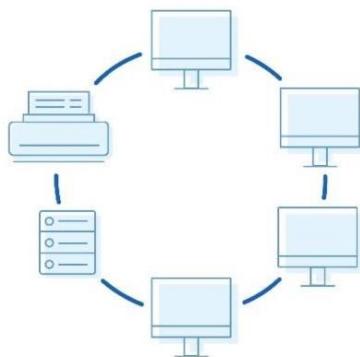
Jika kabel putus, seluruh jaringan akan mati, yang bisa memakan waktu dan mahal untuk dipulihkan.

(3) Topologi Ring - Single

Topologi ring adalah jaringan yang disusun dalam lingkaran (atau Ring).

Data dapat dikirim melalui jaringan Ring di salah satu arah.

Ring Topology



Sumber: <https://www.dnsstuff.com/what-is-network-topology>

Gambar 11. 21 Topologi Ring - Single

1) Kelebihan Topologi Ring

Setiap perangkat hanya terhubung kedua sisi. Ketika data dikirimkan, paket data juga bergerak di sepanjang lingkaran melalui masing-masing node perantara sampai mereka tiba di tujuan.

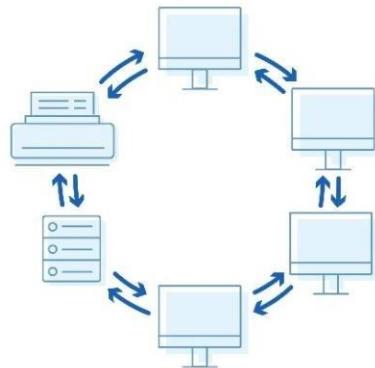
2) Kekurangan Topologi Ring

Meskipun populer, topologi ring masih rentan terhadap kegagalan tanpa manajemen jaringan yang tepat

(4) Topologi Double-Ring

Jaringan dengan topologi ring bersifat *half-duplex*, artinya data hanya dapat dikirimkan dalam satu arah pada satu waktu. Topologi *ring* dapat dibuat *full-duplex* dengan menambahkan koneksi tambahan antara node jaringan, menciptakan topologi *double-ring*.

Dual Ring Topology



Sumber: <https://www.dnsstuff.com/what-is-network-topology>

Gambar 11. 22 Topologi Double-Ring

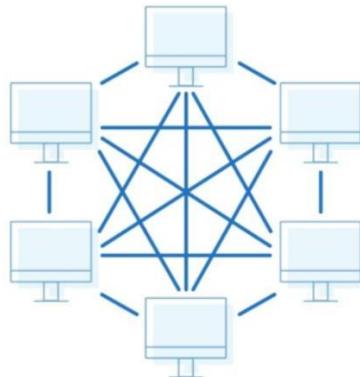
1) Keuntungan Topologi Dual-Ring

Keuntungan utama dari topologi dual ring adalah efisiensinya: karena setiap node memiliki dua koneksi di kedua sisi, informasi dapat dikirim searah dan berlawanan jarum jam di sepanjang jaringan.

(5) Topologi Mesh

Topologi *mesh* adalah struktur koneksi point-to-point yang rumit dimana node saling berhubungan. Jaringan *mesh* dapat berupa *full-mesh* atau *partial*. Topologi *mesh partial* sebagian besar saling berhubungan, dengan beberapa node dengan hanya dua atau tiga koneksi, sedangkan topologi *full-mesh* saling berhubungan.

Mesh Topology



Sumber: <https://www.dnsstuff.com/what-is-network-topology>

Gambar 11. 23 Topologi Mesh

1) Keuntungan Topologi Mesh

Topologi mesh dapat diandalkan dan stabil, dan tingkat *interkoneksi* yang kompleks antara node membuat jaringan tahan terhadap kegagalan. Misalnya, tidak ada satu perangkat pun yang dapat membuat jaringan *offline*.

2) Kekurangan Topologi Mesh

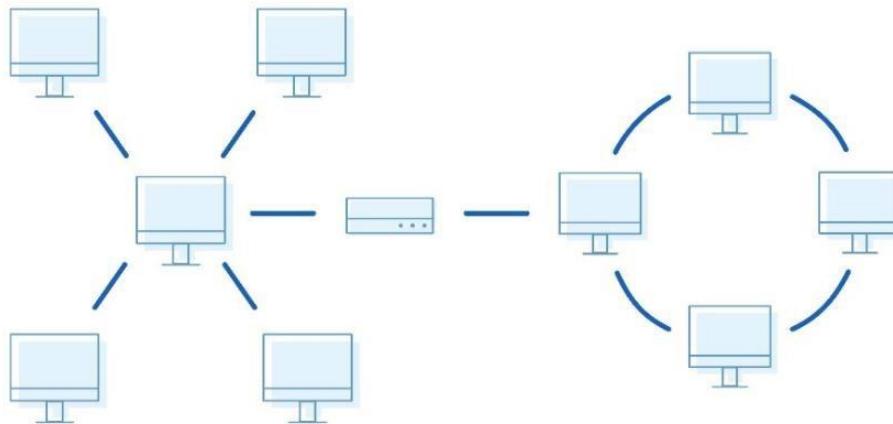
Topologi mesh sangat kompleks. Setiap interkoneksi antar node memerlukan kabel dan konfigurasi, sehingga dapat memakan waktu lama untuk mengaturnya.

(6) Topologi Hybrid

Topologi *hybrid* menggabungkan dua atau lebih struktur topologi yang berbeda. Struktur *hybrid* paling umum ditemukan di perusahaan besar di mana masing-masing departemen memiliki topologi jaringan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan penggunaan jaringan.



Hybrid Topology



Sumber: <https://www.dnsstuff.com/what-is-network-topology>

Gambar 11. 24 Topologi *Hybrid*

1. Keuntungan Topologi *Hybrid*

Keuntungan utama dari topologi *hybrid* adalah tingkat fleksibilitas yang mereka berikan,

2. Kekurangan Topologi *Hybrid*

Dibutuhkan admin yang terlatih dan berpengalaman untuk mengimplementasikan dan mengelola topologi *hybrid*.

C. SOAL LATIHAN / TUGAS

1. Jelaskan apa fungsi transmisi data!
2. Sebutkan keunggulan dan Kekurangan *Fiber Optic* dibanding *Copper*!
3. Jelaskan perbedaan intranet dan internet!

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku:

Murthy, C S V. *Data Communication and Networking* Mumbai: Himalaya Pub. House, 2010.

A. Forouzan, Behrouz. *Data Communications and Networking: Fifth Edition* New York: McGraw-Hill, 2012.

Lars Dordal, Peter. *An Introduction to Computer Networks – Second Edition*, Chicago: Peter L Dordal, 2014.

Olivier Bonaventure, 2011. *Computer Networking: Principles, Protocols and Practice* Washington: Saylor Foundation, 2011.

Situs:

1. <https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/wireless-LAN>
2. <https://carisinyal.com/jenis-jenis-bluetooth/>
3. <http://www.ce.unipr.it/people/poggi/teaching/rc/docs/DataTransmission.pdf>
4. <https://www.dnsstuff.com/what-is-network-topology>

GLOSSARIUM

Engineer adalah sebagai praktisi teknik, adalah para profesional yang menemukan, merancang, menganalisis, membangun dan menguji mesin, sistem yang kompleks dan terstruktur.

Transistor adalah perangkat semikonduktor yang digunakan untuk memperkuat atau mengganti sinyal elektronik dan daya listrik. Ini terdiri dari bahan semikonduktor biasanya dengan setidaknya tiga terminal untuk koneksi ke sirkuit eksternal.

Bandwidth adalah adalah kecepatan maksimum transfer data yang melintasi pada jalur tertentu.

Power adalah jumlah energi yang ditransfer atau diubah per satuan waktu.

UTP adalah jenis kabel tembaga di mana-mana yang digunakan dalam kabel telepon dan jaringan area lokal (LAN).

STP adalah adalah kabel twisted-pair dengan pelindung tambahan untuk mengurangi crosstalk dan bentuk interferensi elektromagnetik lainnya.

LAN adalah jaringan komputer yang menghubungkan komputer dalam suatu area terbatas seperti tempat tinggal, sekolah, laboratorium, kampus universitas dan kantor.

Shield (braided wire) adalah kabel listrik dari satu atau lebih konduktor berinsulasi yang ditutup oleh lapisan konduktif umum. Perisai dapat terdiri dari untaian jalinan tembaga (atau logam lain, seperti aluminium), gulungan pita tembaga spiral tanpa jalinan, atau lapisan polimer konduktor.

LED adalah sumber cahaya semikonduktor yang memancarkan cahaya ketika arus mengalir melaluiinya.

Wireless adalah transfer informasi elektromagnetik antara dua atau lebih titik yang tidak dihubungkan oleh konduktor listrik.

Microwave adalah teknologi yang banyak digunakan pada tahun 1950-an dan 1960-an untuk transmisi sinyal jarak jauh.

Infrared adalah adalah radiasi elektromagnetik (EMR) dengan panjang gelombang lebih panjang dari pada cahaya tampak.

Standar IEEE 802.11 adalah standar wireless network dengan maksimum data transfer rate 54 Mbps.

CSMA/CA adalah adalah metode akses jaringan di mana penginderaan operator digunakan.

Half duplex adalah jenis komunikasi di mana data dapat mengalir bolak-balik antara dua perangkat, tetapi tidak secara bersamaan.

Full duplex adalah jenis komunikasi kedua belah pihak dapat berkomunikasi satu sama lain secara bersamaan.

Hybrid adalah setiap jaringan komputer yang berisi dua atau lebih standar komunikasi yang berbeda.

PERTEMUAN 12

KONSEP KEAMANAN KOMPUTER

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pertemuan ini akan dijelaskan mengenai Keamanan Komputer serta Ancaman Keamanan Komputer. Anda harus mampu :

1. Menjelaskan Konsep Keamanan Komputer
2. Mendeskripsikan Ancaman Keamanan Komputer

B. URAIAN MATERI

1. Menjelaskan Konsep Keamanan Komputer

Keamanan komputer bertumpu pada kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan. Interpretasi dari ketiga aspek ini berbeda-beda, seperti halnya konteks di mana mereka muncul. Penafsiran suatu aspek dalam lingkungan tertentu ditentukan oleh kebutuhan individu, adat istiadat, dan hukum organisasi tertentu.

Kerahasiaan adalah penyembunyian informasi atau sumber daya. Kebutuhan untuk menjaga kerahasiaan informasi muncul dari penggunaan komputer di bidang sensitif seperti pemerintah dan industri. Misalnya, institusi militer dan sipil di pemerintahan sering membatasi akses ke informasi bagi mereka yang membutuhkan informasi itu. Mekanisme kontrol akses mendukung kerahasiaan. Salah satu mekanisme kontrol akses untuk menjaga kerahasiaan adalah kriptografi, kriptografi bertugas untuk mengacak data agar tidak dapat dipahami. Kunci kriptografi mengontrol akses ke data yang tidak diacak, tetapi kemudian kunci kriptografi itu sendiri menjadi informasi yang berbeda yang harus dilindungi.

Jadi secara garis besar kemanan komputer dapat disimpulkan menjadi sebuah Langkah pencegahan terambilnya data atau informasi yang bersifat rahasia.

2. Mendeskripsikan Ancaman Keamanan Komputer

Ancaman pada komputer itu merupakan Tindakan percobaan untuk mengambil sebuah informasi atau data yang bersifat pribadi pada sebuah perangkat secara diam-diam atau tanpa sepengetahuan orang yang memiliki perangkat tersebut dengan tujuan untuk memanfaatkan data atau informasi yang diperoleh. Ancaman itu sendiri tidak hanya bertujuan untuk mengambil data saja, ada beberapa ancaman yang bertujuan untuk menghancurkan atau melenyapkan informasi atau data.

Ancaman komputer secara garis besar dibedakan menjadi 2 yaitu ancaman secara perangkat keras (*hardware*) dan juga ancaman secara perangkat lunak (*software*).

a. Ancaman Secara Hardware

Ancaman ini sangat berkaitan erat dengan fisik dari perangkat yang ada, yang biasanya menyebabkan kerusakan, ancaman secara *hardware* berupa dari pencurian perangkat, pengrusakan secara sengaja, pengrusakan yang disebabkan oleh entitas lain, contohnya : Komputer yang rusak akibat di gigit tikus, tersiram air, tersambar petir, atau karna bencana alam.



Sumber: <https://unsplash.com/Mert Guller>

Gambar 12. 1 Ancaman dari hama/tikus



Sumber: <https://unsplash.com/Krzysztof Niewolny>

Gambar 12. 2 Ancaman dari petir yang menyambar

b. Ancaman secara Software

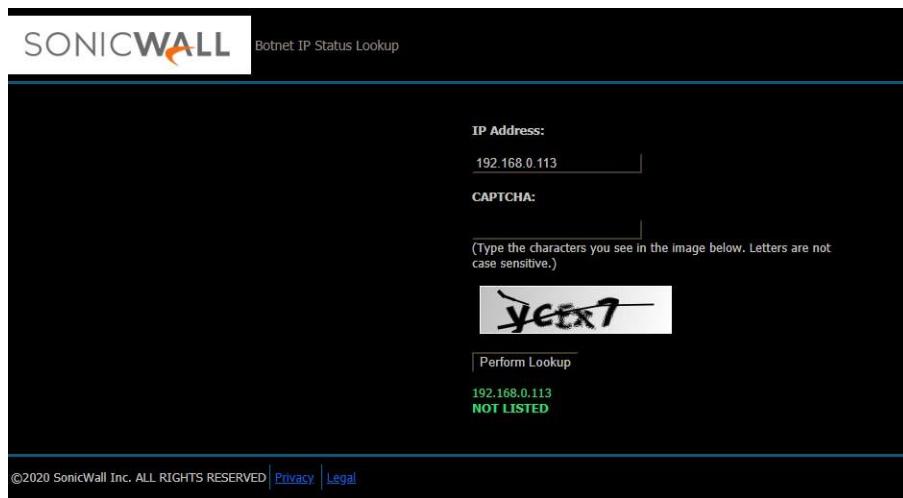
Berbeda dengan ancaman secara perangkat keras yang mudah di deteksi sebab dan akibatnya, ancaman bebas perangkat lunak ini butuh penanganan khusus untuk mendeteksi atau mencegahnya.

Berikut adalah ancaman yang sering terjadi di jaman industry 4.0 :

1. Botnets

Botnet biasanya menciptakan pasukan komputer/perangkat yang terinfeksi dan akan bertindak di bawah kendali si peretas. perangkat/komputer yang terinfeksi akan berfungsi secara normal saat tidak ada perintah yang diberikan oleh si peretas, maka membuat serangan tipe ini sulit untuk terdeteksi bahkan tidak terdeteksi oleh si korban.

Yang biasa dilakukan oleh *botnet* adalah mengirim *spam e-mail* secara masal dan masif, menyebarkan virus, penyerangan menggunakan *DDoS*. Langkah-langkah yang bisa dilakukan sebagai tindakan pencegahan adalah dengan cara meng-*install* antivirus pada perangkat kita, cek apakah perangkat atau komputer kalian sudah terinfeksi dengan menggunakan situs berikut <http://botnet.global.sonicwall.com/view> Jika komputer/perangkat kalian tidak masuk di daftar tersebut, berarti komputer/perangkat kalian bebas dari tipe serangan botnet.



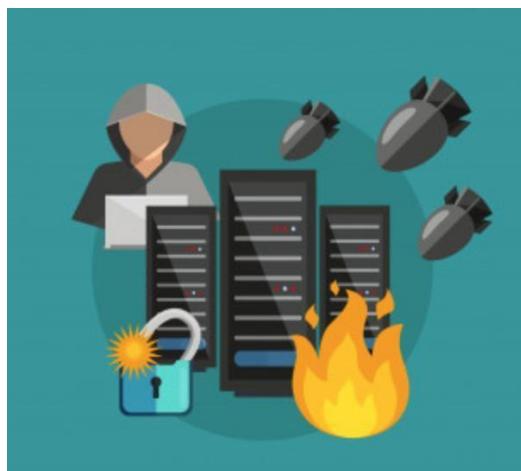
Sumber: <https://www.freepik.com/macrovecto>

Gambar 12. 3 Pengecekan terindikasi botnets

2. Distributed Denial of Service (DDoS)

Ini adalah salah satu tipe dari serangan yang dilakukan oleh *botnet* yang bertujuan untuk menyerang sebuah situs yang menyebabkan kelebihan

kapasitas sehingga menyebabkan sebuah *web server* menjadi hang dan bisa menyebabkan matinya sebuah *web server*. Pada kuartal kedua 2018 penyerangan *DDoS* terbanyak tertuju ke negara China (59.03%) yang dimana kota Hong Kong (17.13%).



Sumber: <https://www.freepik.com/pikisuperstar>

Gambar 12. 4 Ilustrasi dari DDoS

3. Hacking

Hacking adalah salah satu tipe ancaman komputer yang berupa pengaksesan sebuah perangkat atau komputer tanpa seizin yang punya. Untuk tipe ancaman seperti ini memanfaatkan celah atau *bug* dari sebuah sistem untuk masuk dan mengambil data pribadi atau mengintall aplikasi tertentu tanpa seizin yang punya. Pada September 2018 sebanyak 50 juta akun facebook berhasil di retas oleh peretas.

Langkah-langkah yang bisa kita lakukan untuk mencegah *Hacking* adalah dengan tidak mudah *login* di situs yang mencurigakan, tidak meng-*install* aplikasi bajakan, dan jangan menggunakan *password* yang sama untuk setiap akun yang kita miliki.



Sumber: <https://www.freepik.com/macrovecto>

Gambar 12. 5 Ilustrasi dari Hacking

4. Malware

Malware adalah perangkat lunak/software yang digunakan untuk menginfeksi sebuah perangkat/komputer seperti virus, worms, *Trojan horse*, *spyware*, dan *adware*. Tipe ancaman ini bertujuan untuk mendapatkan kontrol penuh pada perangkat/komputer korban dengan memaksa masuk sebuah data tanpa sepengetahuan yang punya. 99.9% ancaman ini ditemukan pada aplikasi pihak ketiga yang di *download* melalui Internet, bukan melalui toko aplikasi dari pihak resmi.

Langkah-langkah pencegahan untuk ancaman tipe ini adalah dengan tidak meng-*install* aplikasi yang tidak resmi ke perangkat/komputer yang kita miliki.



Sumber: <https://www.freepik.com/macrovecto>

Gambar 12. 6 Ilustrasi dari Malware

5. Phishing

Phishing adalah tipe ancaman yang menggunakan metode penipuan dengan mengatasnamakan sebuah perusahaan atau orang tertentu untuk mendapatkan informasi pribadi si korban. Contohnya : e-mail penipuan yang menawarkan sebuah hadiah besar, sms yang memberitahukan atas kemenangan suatu kompetisi yang tidak kita lakukan, dan sebuah website palsu yang menyerupai website asilnya.

Langkah-langkah yang dapat kita lakukan agar terhindar dari ancaman tipe ini adalah dengan tidak mudah percaya dengan pesan yang disampaikan, selalu cek dan cek ke perusahaan melalui kontak resmi yang disediakan (bukan kontak yang ada di pesan mencurigakan).



Sumber: <https://www.freepik.com/macrovector>

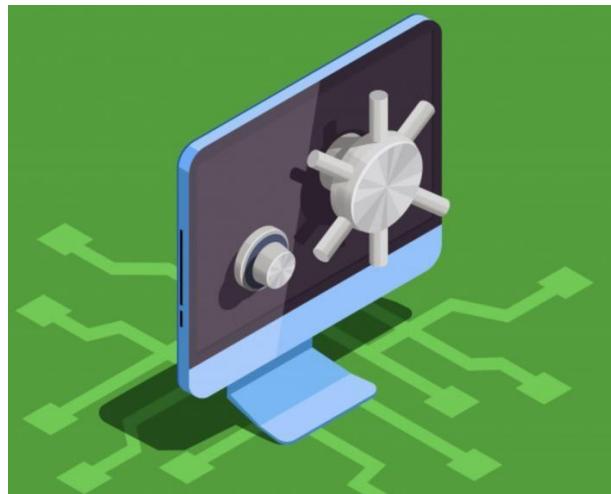
Gambar 12. 7 Ilustrasi dari Phishing

6. Ransomware

Ransomware adalah tipe ancaman yang mengunci tipe file tertentu pada perangkat/komputer korbannya dengan metode enkripsi, yang bertujuan untuk memeras korbannya dengan sejumlah uang yang harus ditransfer menggunakan pembayaran yang sudah ditentukan, contohnya menggunakan bitcoin. Biasanya perangkat atau komputer yang terinfeksi *malware* tipe ini akan menampilkan pesan bahwa data pada perangkat atau komputer kalian sudah terinfeksi dan kalian tidak dapat mengakses data tersebut sebelum membayar sejumlah uang kepada si penyebar virus *ransomware* tersebut.

Lankah-langkah yang dapat kita lakukan sebagai langkah pencegahan dari ancaman tipe ini dengan tidak meng-*install* aplikasi sembarangan, tidak

membuka situs yang tidak aman, dan yang paling penting adalah dengan meng-*install* antivirus yang sudah mendukung proteksi dari malware tipe ini.



Sumber: <https://www.freepik.com/macrovecto>

Gambar 12. 8 Ilustrasi dari Ransomware

7. Spam

Spam adalah tipe ancaman yang menggunakan metode mengirim pesan secara masif kepada banyak korban, pesan yang terkait biasanya pesan yang berisi dengan konten penipuan, pornografi, atau iklan sebuah produk tertentu.

Langkah-langkah pencegahan untuk ancaman tipe ini adalah dengan tidak memberikan informasi pribadi kita ke sembarang orang, contohnya nomor HP atau alamat e-mail, lalu yang berikutnya dengan tidak mudah tergiur dengan isi pesan yang disampaikan pada pesan yang dikirimkan oleh orang atau perusahaan yang tidak kita kenal sebelumnya.

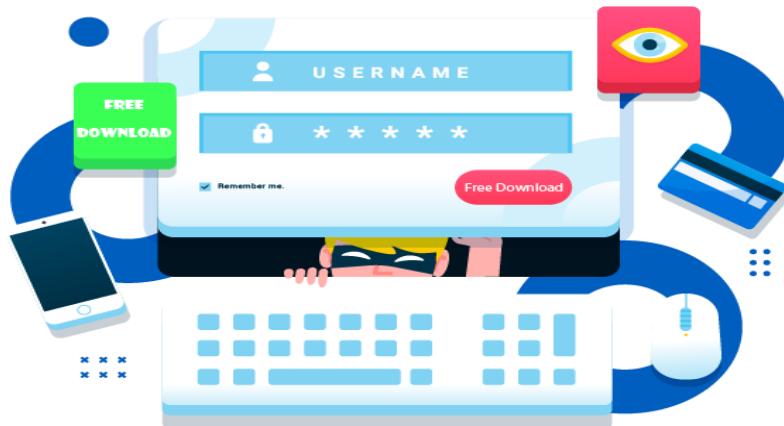


Sumber: <https://www.freepik.com>

Gambar 12. 9 Ilustrasi dari Spam

8. Spyware

Spyware adalah tipe ancaman yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi pribadi tanpa sepengetahuan si korban, biasanya ancaman tipe ini sering tersembunyi pada tombol “Free Download” pada sebuah situs, dan biasanya Ketika kita download, tanpa sepengetahuan kita ancaman ini akan meng-install sendiri pada perangkat atau komputer kita tanpa sepengetahuan kita. Spyware juga biasanya mengubah sistem pada perangkat atau komputer kita tanpa sepengetahuan kita sehingga menjadi terasa lebih lambat dan menjadi seperti tidak normal, spyware juga biasanya meng-install sebuah iklan yang tidak bisa kita tutup karna saking banyaknya dan seringnya iklan tersebut muncul pada perangkat atau komputer kita.



Sumber: <https://www.freepik.com>

Gambar 12. 10 Ilustrasi dari Spyware

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Tipe ancaman apa saja yang bertujuan untuk memata-matai korban?
2. Jelaskan apa perbedaan antara Phising dengan Spyware!
3. Kapan waktu yang tepat untuk mengganti password akun kita? Jelaskan!

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku :

Gupta B. Brij, Perez M. Gregorio, Agrawal P. Dharma, Deepak Gupta. 2020.

*Handbook of Networks and Cyber Security. Springer Nature
Switzerland AG.*

Rohokale P. Vandana Ramjee. 2020. *Cyber Security: The Lifeline of Information and Comunication Technology. Springer Nature*

Switzerland AG.

Crystal Panek. 2020. Security Fundamentals. John Wiley & Sons, Inc.

Paul C. van Oorschot. 2020. *Computer Security and the Internet Tools and Jewels. The Author(s).*

GLOSARIUM

Interpretasi adalah penanafsiran berdasarkan kondisi tertentu.

criptografi adalah ilmu yang mempelajari tentang mengubah sebuah data menjadi kode rahasia.

Peretas adalah orang yang tanpa izin masuk ke perangkat orang lain.

Massif adalah sesuatu yang melebihi tingkat kewajaran/sangat banyak.

Hang adalah kondisi dimana tidak dapat melakukan apapun.

Bug adalah kekurangan yang muncul dari sebuah kode program.

Enkripsi adalah pengubahan data menjadi sebuah data yang terkunci dengan pengaturan keamanan yang sudah ditentukan sebelumnya.

Bitcoin adalah aset digital yang beredar di internet dimana dapat dijadikan nilai tukar dan tidak terpengaruh dengan kurs uang dunia.

PERTEMUAN 13

PENGANTAR SISTEM INFORMASI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa diharapkan:

1. Menjelaskan apa itu sistem informasi.
2. Identifikasi fungsi jenis-jenis sistem informasi yang berbeda dalam bisnis.

B. URAIAN MATERI

1. Sistem Informasi dan Hubungan Sinergi Komputer dengan Manusia

Bisnis memanfaatkan sistem informasi untuk membuat keputusan dan menyelesaikan masalah. Masalah seringkali muncul pada situasi yang diluar kendali. Keputusan dibuat ketika ada satu atau lebih solusi untuk menyelesaikan masalah yang ada. Penyelesaian suatu masalah dan pembuatan keputusan membutuhkan informasi.

Kunci untuk sukses pada suatu bisnis yaitu,

- 1) Mengumpulkan informasi yang akurat.
- 2) Menyimpan informasi.
- 3) Menggunakan informasi.

2. Definisi Sistem

Sistem adalah berbagai komponen yang bekerja bersama untuk mencapai *goals*. Sistem menerima *input*, memproses *input* dan menghasilkan *output*.

Karakteristik Sistem

- ξ Sistem mungkin memiliki banyak tujuan.
- ξ Sistem dapat berisi subsistem.
- ξ Subsistem memiliki sub-tujuan yang memenuhi tujuan utama.
- ξ Subsistem mentransfer *output* ke subsistem lain.

Jenis Sistem

- ξ Sistem tertutup: tidak memiliki koneksi dengan sistem lain.
- ξ Sistem terbuka: antarmuka dan berinteraksi dengan sistem lain.
- ξ Sistem informasi: mengolah data dan menghasilkan informasi.

a. Manfaat Sinergi Manusia-Komputer

Manusia relatif lambat dan melakukan kesalahan. Sedangkan komputer tidak bisa membuat keputusan. Sinergi yaitu Menggabungkan sumber daya untuk menghasilkan *output* yang lebih besar.

Berikut ini sinergi manusia dan computer.

Tabel 13. 1 Sinergi Manusia dan Komputer

| Manusia | Komputer |
|--|--|
| Memikirkan data apa yang akan dikelola | Menghitung dan melakukan operasi <i>logic</i> yang diprogram dengan sangat cepat. |
| Membaca dan mengkorelasikan data | Menyimpan dan menarik data dan informasi dengan sangat cepat |
| Membuat keputusan | Menjalankan <i>logic</i> kompleks dan fungsi aritmatika secara akurat untuk menghasilkan informasi |
| Mempelajari metode dan teknik baru | Menjalankan tugas rutin dan bisa menjalankan instruksi terjadwal secara otomatis |

3. Data, Information and Sistem Informasi

Data, Informasi, dan Sistem adalah istilah yang umum digunakan. Penting untuk memahami persamaan dan perbedaan mereka.

Data vs. Informasi

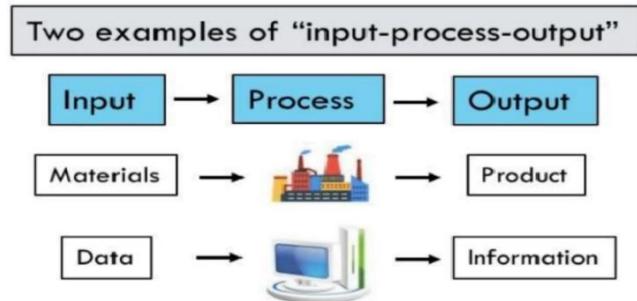
Data adalah pemberian fakta, dapat berupa angka, pernyataan atau gambar. Sedangkan informasi adalah fakta atau kesimpulan yang memiliki makna dan konteks, memiliki hubungan dan keterikatan antar data. Bisa dibentuk dari sekumpulan data yang dimanipulasi.

Manipulasi Data

Data dimanipulasi untuk membuat informasi yang bermanfaat. Ada berbagai metode untuk pengumpulan informasi, survei adalah salah satu metode pengumpulan data yang umum. Karena data mentah sulit dibaca dibutuhkan metodologi dan teknik untuk mengelola dan menerjemahkan data menjadi informasi yang berguna. Informasi lebih bermanfaat untuk bisnis daripada data.

Menghasilkan Informasi

Adalah hasil dari suatu proses manipulasi data. Proses dapat menghasilkan lebih banyak data. Sepotong informasi dalam satu konteks dapat dianggap data pada konteks lain.



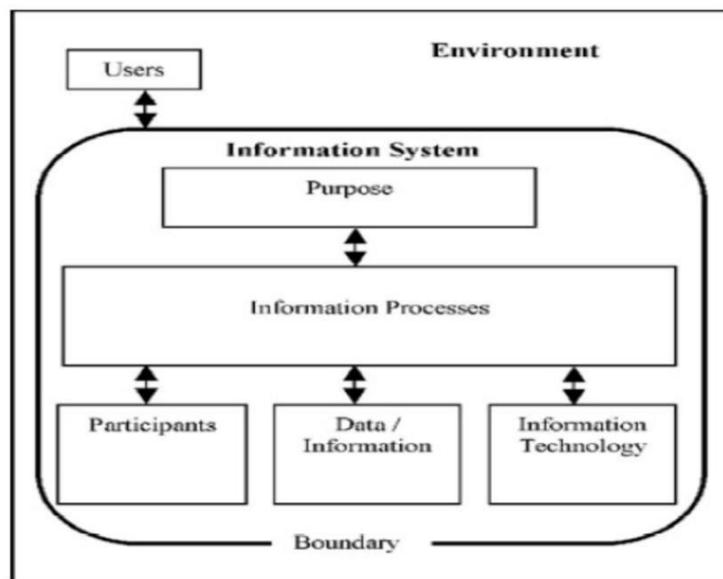
Sumber:<https://www.trypte.com/describe-image-question291>

Gambar 13. 1 input-process-output

a. Konteks Sistem Informasi

Tidak semua informasi bermanfaat. Informasi yang berguna harus relevan, lengkap dan akurat. Sifat informasi yang berguna dalam bisnis, yaitu:

- ξ Informasi memiliki konteks.
- ξ Informasi terbaru yang berguna.
- ξ Diperoleh secara ekonomis (dalam bisnis).



Sumber: <http://woj.jamesruse.nsw.edu.au/hsc-ipt/2008-09/syllabus/cc/prelim/8-1/information-systems-in-context>

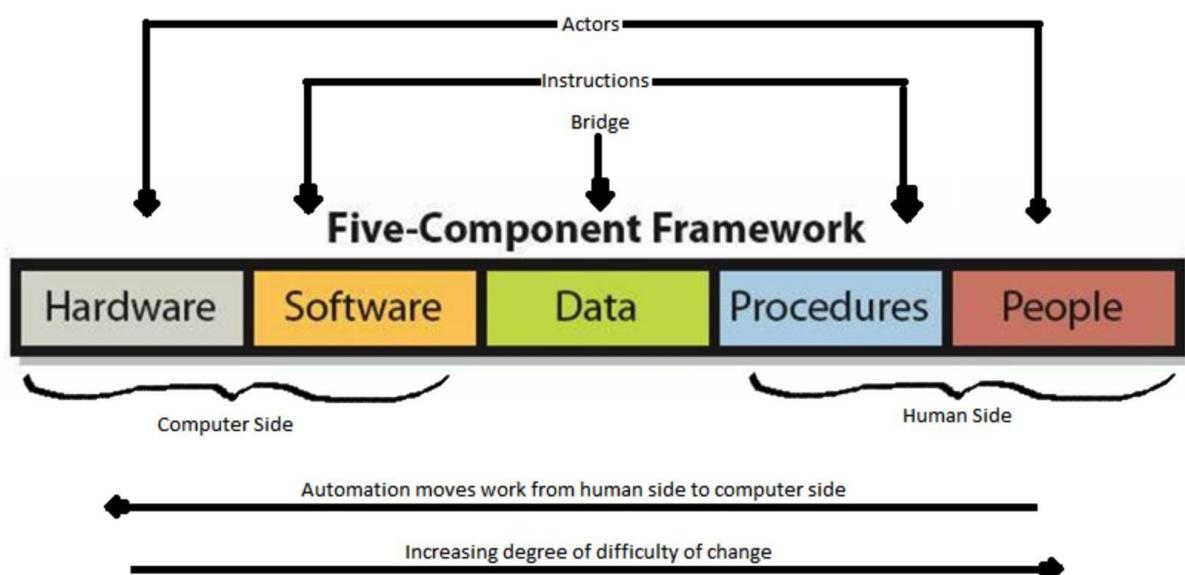
Gambar 13. 2 Konteks Sistem Informasi

4. Sistem Informasi Dalam Organisasi

Sistem informasi berbasis computer adalah sistem dengan komputer terpusat. Suatu tren tertentu telah membuat sistem informasi penting dalam bisnis. Organisasi akan tertinggal jika mereka tidak menggunakan sistem informasi.

a. Komponen Sistem Informasi

5 Komponen berinteraksi satu sama lain membuat sistem informasi yang lengkap.



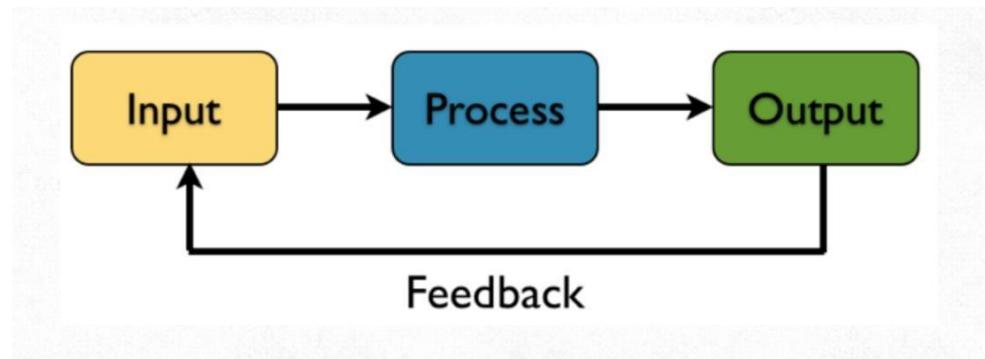
Sumber: <https://www.michael-johnston.co.uk/what-is-the-five-component-framework/>

Gambar 13. 3 Komponen sistem informasi

5 Komponen tersebut, yaitu:

- 1) Hardware
- 2) Software
- 3) Data
- 4) Prosedur
- 5) Manusia

b. Empat Tahap Proses Pada Sistem



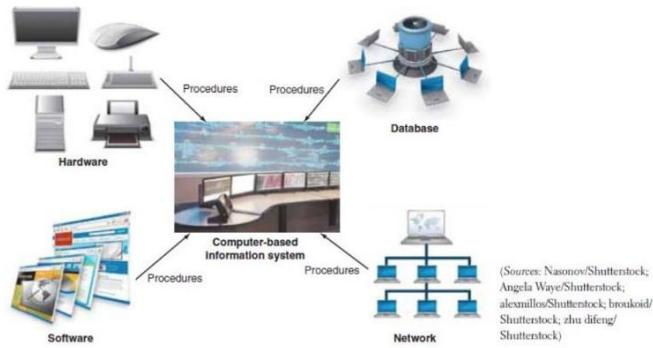
Sumber: <http://systemsrmrthomas.weebly.com/inputoutput.html>

Gambar 13. 4 4 Tahap Proses pada Sistem

- ξ **Input:** Mengumpulkan dan Perkenalkan data ke sistem, transaksi: acara bisnis, biasanya dimasukkan sebagai *input*.
- ξ **Proses:** Melakukan perhitungan pada *input*.
- ξ **Output:** Apa yang dihasilkan oleh sistem informasi.
- ξ **Feedback:** Timbal balik dari output yang dikelola untuk perbaikan sistem.

Komputer berbasis Sistem Informasi

- ξ **Hardware:** Komputer untuk menjalankan software.
- ξ **Software:** Aplikasi untuk mengolah informasi.
- ξ **Output:** Laporan untuk menampilkan informasi (*Reporting*).
- ξ **Penyimpanan:** Menyimpan data (*Database*).
- ξ **Network:** Jaringan untuk transfer data antar komputer di jaringan.



Sumber: <https://slideplayer.com/slide/4694442>

Gambar 13. 5 Komputer berbasis Sistem Informasi

5. Sistem Informasi Manajemen

Sistem informasi manajemen (SIM) merupakan sistem yang direncanakan untuk mengumpulkan, menyimpan dan menyebarluaskan data berupa informasi yang dibutuhkan untuk melaksanakan berbagai fungsi manajemen termasuk Mendukung perencanaan, pengendalian, dan pengambilan keputusan.

a. Manfaat Sistem Informasi Manajemen

Sistem informasi manajemen memiliki banyak manfaat baik bagi pihak manajemen maupun untuk organisasi keseluruhan. Adapun manfaat Sistem Informasi Manajemen seperti:

1. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas data secara akurat dan *realtime*.
2. Memudahkan pihak manajemen untuk melakukan perencanaan, pengawasan, pengarahan dan pendeklegasian kerja kepada semua departemen yang memiliki hubungan atau koordinasi.
3. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia karena unit sistem kerja yang terkoordinasi dan sistematis.
4. Meningkatkan produktivitas dan penghematan biaya dalam organisasi

b. Penerapan Sistem Informasi Manajemen

Berikut ini beberapa contoh penerapan sistem informasi manajemen ke bisnis.

1. Enterprise Resource Planning (ERP)



Sumber: <https://www.datavtech.com/a-brief-history-of-erp-software>

Gambar 13. 6 Enterprise Resource Planning

Perencanaan sumber daya perusahaan atau *Enterprise Resource Planning* (ERP) mengacu pada software yang digunakan organisasi untuk mengelola kegiatan bisnis sehari-hari seperti akuntansi, pengadaan,

manajemen proyek, manajemen risiko dan kepatuhan, dan operasi rantai pasokan. Rangkaian ERP juga mencakup manajemen kinerja perusahaan, software yang membantu merencanakan, menganggarkan, memprediksi, dan melaporkan hasil keuangan organisasi.

Sistem ERP menyatukan banyak proses bisnis dan memungkinkan aliran data di antara mereka. Dengan mengumpulkan data transaksional yang dibagikan organisasi dari berbagai sumber, sistem ERP menghilangkan duplikasi data dan menyediakan data yang terintegrasi pada satu sumber yang sesungguhnya.

2. Transaction Processing Systems

Jenis sistem yang paling banyak digunakan, mencatat data yang dikumpulkan pada titik dimana organisasi berinteraksi dengan pihak lain. Meliputi mesin kasir, ATM dan sistem pesanan pembelian.

3. Supply Chain Management Systems

Supply chain adalah rentetan kegiatan yang terlibat dalam menghasilkan produk. Kegiatan termasuk pemasaran, pembelian bahan baku, manufaktur, pengiriman, penagihan, pengumpulan, dan layanan purna jual.

4. Office Automation System

Sistem informasi berbasis komputer yang mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mengirimkan pesan elektronik, dokumen, dan bentuk komunikasi lain di antara individu, kelompok kerja, dan organisasi.

Sistem semacam itu dapat meningkatkan produktivitas pengguna akhir manajerial dan personel profesional dan staf lainnya dengan secara signifikan mengurangi waktu dan upaya yang diperlukan untuk menghasilkan, mengakses, dan menerima komunikasi bisnis.

5. Customer Relationship Management Systems

Digunakan bersama untuk menyediakan layanan pelanggan. Sering dikaitkan dengan aplikasi web yang melacak transaksi *online*.

6. Business Intelligence Systems

Mengumpulkan data untuk membantu organisasi bersaing. Berisi model statistic dan mampu mengakses sekumpulan data dengan jumlah besar dari beberapa source yang berbeda.

7. Data Warehouse

juga dikenal sebagai *Enterprise Data Warehouse* (EDW), adalah sistem yang digunakan untuk pelaporan dan analisis data, dan dianggap sebagai komponen inti dari *Business Intelligence*.

8. Decision Support System.

Mendukung pengambilan keputusan, bergantung pada model untuk menghasilkan tabel data dan meramalkan kemungkinan suatu data untuk memprediksi hasil.

9. Expert System

Mendukung analisis pemecahan masalah untuk pengambilan keputusan dari sekumpulan pengetahuan. Biasanya menggunakan *artificial intelligence*.

10. Geographic Information Systems

Mengaitkan data ke lokasi fisik. Merupakan data pada peta dalam berbagai format yang dapat mencerminkan informasi *demografis* selain *geografis*, Dapat menggunakan informasi dari satelit GPS.

6. Fungsi Sistem Informasi dalam Bisnis

Area bisnis fungsional adalah layanan dalam perusahaan yang mendukung bisnis utama. Diantaranya yaitu akuntansi, keuangan, pemasaran, sumber daya manusia dan e-commerce.

1) Accounting

- ξ Sistem informasi yang membantu mencatat transaksi.
- ξ Menghasilkan laporan berkala.
- ξ Buat laporan yang diperlukan untuk hukum
- ξ Buat laporan tambahan untuk manajer

2) Finance

Sistem keuangan memfasilitasi perencanaan keuangan dan transaksi bisnis

Tugas termasuk mengatur anggaran, mengelola arus kas, menganalisis investasi dan membuat keputusan.

3) Marketing

- ξ Menentukan kemungkinan pelanggan dalam mempromosikan produk.
- ξ Sistem informasi pemasaran menganalisis permintaan akan produk di kawasan dan kelompok demografis.
- ξ Mengidentifikasi tren permintaan untuk produk / layanan.

- ξ Data dari web memberikan kesempatan untuk mengumpulkan data pemasaran.

4) Human Resources

Sistem manajemen sumber daya manusia membantu pencatatan

- ξ Harus menyimpan catatan yang akurat.
 - ξ Bantuan perekrutan, seleksi, penempatan, dan penghargaan.
- Sistem evaluasi kinerja menyediakan utilitas penilaian.

5) E-Commerce

E-commerce (perdagangan elektronik) adalah pembelian dan penjualan barang dan jasa melalui internet. Setidaknya ada tujuh jenis dasar e-commerce:

- ξ ***Business to Business (B2B)***

adalah situasi di mana satu bisnis melakukan transaksi komersial dengan yang lain.

- ξ ***Business to Consumer (B2C)***

Adalah proses penjualan produk dan layanan langsung antara bisnis dan konsumen yang merupakan pengguna akhir produk atau layanannya.

- ξ ***Consumer to Consumer (C2C)***

adalah model bisnis di mana pelanggan dapat berdagang satu sama lain, biasanya dalam lingkungan *online*.

- ξ ***Consumer to Business (C2B)***

adalah di mana konsumen (individu) menciptakan nilai atau menjual sesuatu dan pebisnis sebagai konsumen.

- ξ ***Business to Administration (B2A)***

Terjadi antara perusahaan, administrasi publik, atau lembaga pemerintah. Dalam model bisnis e-commerce ini, ada transaksi antara perusahaan dan administrasi publik menggunakan internet.

- ξ ***Consumer to Administration (C2A)***

Transaksi elektronik yang dilakukan antara individu dan administrasi publik.

- ξ ***Online to Offline (O2O)***

Strategi bisnis yang menarik pelanggan potensial dari saluran *online* untuk melakukan pembelian di toko fisik.

C. SOAL LATIHAN / TUGAS

1. Jelaskan definisi sistem informasi!
2. Jelaskan perbedaan data, informasi dan sistem informasi!
3. Sebutkan dan Jelaskan penerapan sistem informasi pada bisnis!

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku:

E. O. Ken J. Sousa. *Management Information Systems Seventh Edition* Boston: Cengage Learning, 2014.

Gupta, Hitesth. *Management Information System* Hitesh Gupta: New Delhi, 2011.

Situs:

1. https://www.jurnal.id/id/blog/mengenal-sistem-informasi-manajemen-dan-manfaatnya-bagi-perusahaan/#Enterprise_Resource_Planning_ERP
2. <https://www.progresstech.co.id/blog/jenis-e-commerce/>
3. <https://www.slideserve.com/malo/business-information-systems-an-overview>

GLOSSARIUM

Input adalah Digunakan untuk menyediakan data dan mengontrol pengiriman sinyal ke sistem pemrosesan informasi seperti computer.

Output adalah Peralatan perangkat keras yang mengubah informasi menjadi bentuk yang dapat dibaca manusia.

Hardware adalah Perangkat keras.

Software adalah Perangkat lunak.

Database adalah Kumpulan informasi terstruktur yang terorganisir, atau data, biasanya disimpan secara elektronik dalam sistem computer.

Realtime adalah Tingkat respons komputer yang dirasakan pengguna cukup cepat atau yang memungkinkan komputer mengikuti proses eksternal.

Automated teller machine (ATM) adalah Anjungan Tunai Mandiri (ATM) adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang memungkinkan pelanggan lembaga keuangan untuk melakukan transaksi keuangan.

User adalah Pengguna.

Email adalah Pesan elektronik.

Source adalah Sumber.

Artificial Intelligence adalah kecerdasan buatan yang ditambahkan pada suatu sistem yang bisa diatur dalam konteks ilmiah.

Demografis adalah karakteristik statistik populasi manusia (seperti usia atau pendapatan) yang digunakan terutama untuk mengidentifikasi pasar.

Geografis adalah sistem komputer untuk menangkap, menyimpan, memeriksa, dan menampilkan data yang terkait dengan posisi di permukaan bumi.

Online adalah Terkoneksi ke Internet.

Global Positioning System (GPS) adalah sistem satelit navigasi global yang menyediakan sinkronisasi lokasi, kecepatan dan waktu.

PERTEMUAN 14

REVOLUSI INDUSTRI 4.0

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pada pertemuan ini akan dijelaskan mengenai Revolusi Industri 4.0, Pilar-pilar Revolusi Industri 4.0 dan Sejarah Robotik. Anda harus mampu :

1. Mendefinisikan Revolusi Industri 4.0 Menurut Para Ahli
2. Mendeskripsikan Pilar-Pilar Revolusi Industri 4.0
3. Menjelaskan Sejarah Robotik

B. URAIAN MATERI

1. Mendefinisikan Revolusi Industri 4.0 Menurut Para Ahli

Revolusi Industri 4.0 yang sedang berkembang pesat di Indonesia dan di dunia pada saat ini disebut juga dengan istilah “Cyber Physical System” dimana dengan konsep ini berarti menggabungkan antara teknologi siber dan teknologi otomatisasi sehingga terciptanya efisiensi dan efektivitas pada suatu lingkungan kerja, tidak hanya untuk industri saja yang berdampak dengan adanya sistem ini, masyarakat biasa pun bisa juga merasakan dampaknya.

Menurut V. N. Knyaginina, fitur spesifik yang paling penting yang membedakan Revolusi Industri 4.0 dari produksi industri tradisional adalah integrasi dengan cepat dan interaktivitas (adaptasi terhadap situasi secara real time) dari semua proses produksi sebuah perusahaan industri , dipastikan melalui teknologi digital modern (Knyaginina 2017). Kanselit Jerman, Angela Merkel (2014) berpendapat bahwa Revolusi Industri 4.0 adalah transformasi komprehensif dari aspek secara keseluruhan aspek produksi di industri melalui penggabungan teknologi digital dan internet dengan industri konvensional. Schlechtendahl dkk (2015) menekankan definisi kepada unsur kecepatan dari ketersediaan informasi, yaitu sebuah lingkungan industri dimana seluruh entitasnya selalu terhubung dan mampu berbagi informasi satu dengan yang lain. Melalui IoT, CPS mampu saling berkomunikasi dan bekerja sama secara real time termasuk dengan manusia.

2. Mendeskripsikan Pilar-Pilar Revolusi Industri 4.0

Dalam Revolusi Industri 4.0 terdapat pilar-pilar yang mendukung terciptanya integrasi yang baik antara perangkat satu dengan perangkat lainnya maupun data yang saling terkoneksi secara real time.

Berikut pilar-pilar yang mendukung terciptanya Revolusi Industri 4.0 :

- 1) Internet of Things (IoT)
- 2) Big Data
- 3) Artificial Intelligence
- 4) Cloud Computing
- 5) Additive Manufacturing

a. Internet of Things (IoT)

Konsep IoT pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton dari Auto-ID Labs pada tahun 1999. Gagasan awalnya adalah mengembangkan sistem jaringan menggunakan perangkat RFID (Radio Frequency Identification Device). Sejak saat itu konsep tersebut telah berkembang, mencakup banyak skenario ide, arsitektur dan aplikasi. Sistem IoT dipandang sebagai sistem terdistribusi di mana benda atau perangkat didistribusikan di berbagai wilayah geografis yang dapat bertukar informasi secara otomatis dan handal untuk menyelesaikan banyak tugas tanpa campur tangan manusia. Perangkat terdistribusi umumnya akan memiliki daya komputasi yang sangat rendah. Akibatnya, data dari perangkat ini perlu dikumpulkan dan dikirim ke dunia maya untuk diproses. Pengembangan sistem IoT sebagian besar telah didorong oleh sistem komunikasi di mana-mana, komputasi tertanam perangkat, arsitektur komputasi awan / Cloud Computing. Menurut Gartner 6,4 Miliar perangkat IoT sudah digunakan di seluruh dunia, beberapa perusahaan memperkirakan jumlah penggunaan IoT yang signifikan pada tahun 2022, menurut Ericsson 29 Miliar akan digunakan pada tahun 2022, sedangkan menurut McKinsey Institute memperkirakan bahwa ukuran pasar IoT akan tumbuh semakin besar lagi, sehingga menawarkan dampak potensial total dari \$3,9 Triliun menjadi 11\$ Triliun pertahun pada tahun 2025. Sederhananya IoT adalah perangkat elektronik yang dapat terhubung dengan Jaringan sehingga bisa di kontrol dan dapat mengumpulkan data yang diperlukan sehingga satu perangkat dapat berkomunikasi dengan perangkat lainnya.

Contoh-contoh perangkat yang menggunakan IoT dengan penyebarannya di seluruh dunia :

- 1) Laptop
- 2) Smartwatch
- 3) Smartgadget
- 4) Smartphone

5) Smarttv

Berikut adalah contoh lain dari perangkat elektronik yang menggunakan IoT dalam penggunaanya.

1) Smart Lamp

Perangkat ini berbasis lampu biasa yang dapat diatur sesuai dengan kebiasaan kita dalam melakukan aktivitas dirumah/di kantor, misalnya lampu akan menyala Ketika kita sampai dirumah, atau lampu akan mati Ketika kita hendak tidur, kemampuan ini bertujuan agar menghemat penggunaan listrik Ketika dirumah/dikantor.



Sumber <https://bardi.co.id/products/smart-bulb-9w-rgbww>

Gambar 14. 1 Bardi SmartLamp

2) Smart Curtain

Perangkat yang berbasis dari tirai, dapat digunakan dan diatur sesuai dengan kebiasaan kita bangun, bekerja atau tidur, salah satu contoh kegunaannya adalah Ketika kita ingin mendapatkan cahaya matahari pagi saat bangun pagi, maka secara otomatis tirai ini akan membuka saat matahari terbit, atau sebaliknya jika siang hari atau di suhu panas kita ingin menutup tirai, maka tirai akan secara otomatis tertutup sendiri.



Sumber: https://www.aqara.com/en/global_products.html

Gambar 14. 2 Aqara Smart Curtain

3) Smart Oven

Perangkat ini berbasis sebagai oven yang dapat di kontrol menggunakan smartphone, dalam penggunaannya smart oven ini dapat memberitahukan estimasi selesai memasak didalam oven tersebut kepada pengguna melalui sebuah aplikasi.



Sumber: <https://www.amazon.com/>

Gambar 14. 3 Amazon Smart Oven

b. Big Data

Big Data adalah sekumpulan data yang jumlahnya sangat amat banyak dan berisi data-data yang kompleks sehingga banyak software pemrosesan data versi lama tidak dapat memprosesnya, namun data-data tersebut dapat diolah sehingga mendapatkan sebuah data yang sesuai dengan kebutuhan. Menurut Apache Hadoop (2017) “Kumpulan data yang tidak dapat ditangkap, dikelola, dan diproses oleh komputer umum dalam ruang lingkup yang dapat diterima”. Menurut McKinsey & Company (2017) “Big data berarti kumpulan data yang tidak dapat diperoleh, disimpan, dan dikelola oleh perangkat lunak database klasik”. Sedangkan menurut Doug Laney (2017) “Tantangan dan peluang yang disebabkan oleh peningkatan data dengan model 3V, yaitu, Volume, Velocity, dan Variety”.

Big Data itu sendiri sudah sangat banyak dipakai di berbagai bidang pekerjaan yang ada, karena dengan menggunakan big data, kita dapat membuat sebuah solusi, peluang atau kesimpulan dari data-data yang sudah terkumpul dan

dolah, salah satu perusahaan besar yang menjadikan big data sebagai salah satu pengembangan bisnisnya adalah Google, pada tahun 2015 Google adalah mesin pencarian paling popular di seluruh dunia, lebih dari 3,5 miliar data dicari setiap harinya. Setiap kali kita menggunakan mesin pencarian, secara otomatis sebuah data dibuat dari data kita, data-data yang dikumpulkan biasanya berupa waktu kita akses sebuah situs, perangkat yang kita gunakan dalam mengakses sebuah situs, hingga ip address yang kita gunakan dalam mengakses situs tersebut. Semua data-data ini akan dikirimkan ke server penyedia layanan search engine untuk dapat diolah sehingga data tersebut dapat dijadikan acuan dalam hal bisnis, sosial, kesehatan dan lain-lain.

Komponen dari Big Data

1) Volume

'Volume' mengacu pada jumlah data elektronik yang sekarang dikumpulkan dan disimpan, data yang selalu tumbuh dengan kecepatan yang terus meningkat. Data yang diolah pada 10 tahun lalu tentu jauh berbeda dengan data yang diolah sekarang. Sebagai contoh, Large Hadron Collider CERN pernah mengekstrak data 1% dari data yang dihasilkan selama ini adalah sebesar 25 PB (Petabyte) / 1024 TB, data ini harus diolah setiap tahunnya.

2) Variety

Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, baik saat menggunakan Internet, menggunakan social media, menggunakan telepon genggam dan lain sebagainya. Semua data dikumpulkan lalu diolah menjadi sebuah data yang terstruktur.

3) Velocity

Velocity adalah pengertian dari kecepatan dalam mengakses sebuah data, ini juga berkaitan dengan data yang masuk, dikumpulkan, diolah dan menjadi sebuah data yang bisa digunakan. Velocity berkaitan erat dengan volume, contoh sederhananya adalah bagaimana seseorang dapat menjadi viral dengan cepat dan dikenal di banyak tempat dalam kurun waktu yang singkat.



Sumber: <http://www.freepik.com/fullvector>

Gambar 14. 4 Big Data

c. Artificial Intelligence

Kecerdasan buatan itu sendiri terdiri dari "kecerdasan" dan "buatan". Kecerdasan adalah istilah yang kompleks. Kita dapat mengatakan bahwa itu adalah logika, kesadaran diri, pembelajaran, pengetahuan emosional, hati nurani, perencanaan, kreativitas, intelegensi, dan sebagainya. Buatan adalah sesuatu yang disimulasikan, tidak nyata, tetapi juga tidak palsu. Cara terbaik untuk menggambarkan buatan adalah dengan membayangkan rumput yang digunakan untuk menutupi tanah stadion. Itu adalah rumput buatan, tetapi fungsinya mirip dengan rumput asli.

Sekarang, ada jenis kecerdasan lain yang dikenal sebagai kecerdasan buatan. Secara umum, ini adalah simulasi proses kecerdasan manusia tetapi digunakan oleh mesin. Kecerdasan seperti itu ditemukan dalam sistem komputer.

Karakteristik AI :

- 1) Perencanaan
- 2) Pemecahan masalah
- 3) Representasi pengetahuan
- 4) Gerakan
- 5) Pembelajaran

Ada dua jenis utama AI:

- 1) AI sempit
- 2) AI umum

1) AI Sempit

AI sempit ditemukan di komputer. AI ini belajar dan diajari cara melakukan tugas tertentu tanpa diprogram secara khusus untuk dapat melakukan apa yang diajarkan. Contohnya adalah kemampuan pengenalan suara dan bahasa di Siri, yang merupakan asisten virtual di iPhone, atau AI yang menampilkan iklan barang berdasarkan riwayat pencarian dan aktivitas kita di internet.

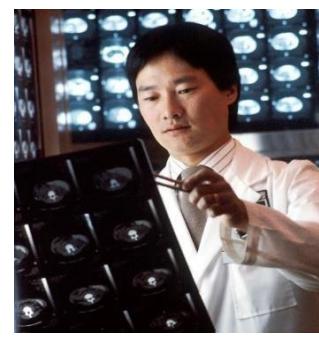
2) AI Umum

AI umum adalah entitas yang sama sekali berbeda. Ini memiliki kecerdasan adaptif yang sama ditemukan pada manusia, tidak seperti AI sempit yang hanya dapat belajar melakukan satu hal. Fleksibilitas ini memungkinkan AI umum untuk membuat *spreadsheet*, memberi Anda potongan rambut, dan mengemudikan kendaraan tanpa menabrak orang. Salah satu contoh yang sudah ada saat ini adalah seperti fitur autonomus pada mobil Tesla yang dapat berjalan di jalan raya tanpa ada yang mengemudikan, contoh lain dari AI ini adalah AI dapat merespon pertanyaan pelanggan dan dapat berkoordinasi dengan AI lain untuk memesan kamar hotel dengan harga yang diinginkan dan lokasi yang tepat. Pada tingkatan tertentu AI ini bisa juga berguna pada bidang Kesehatan dengan dapat melihat potensi tumor atau kanker yang akan muncul pada tubuh pasien melalui sinar-X, atau dapat juga menghapuskan konten yang tidak pantas pada sebuah situs secara online.



Sumber: <https://unsplash.com/@rpnickson>

Gambar 14. 6 Mobil Tesla



Sumber:
<https://unsplash.com/@rpnickson>

Gambar 14. 5 Sinar-X

Kembali pada tahun 2017, ada demonstrasi kemampuan AI. OpenAI, yang didukung oleh Elon Musk, dia menciptakan AI yang bisa mengalahkan pemain Dota 2 terbaik dunia. Dota 2 adalah permainan yang sangat rumit di mana dua tim yang terdiri dari lima pemain bersaing hancurkan basis satu sama lain. Karena ada lebih dari 100 karakter yang dapat dimainkan dengan kemampuan unik setiap karakter yang ada, belum lagi ada banyak item dengan efek unik, tidak mungkin untuk memahami kompleksitas permainan karena ada jutaan kombinasi berbeda yang dapat dipilih. Karena kerumitan dan daya saing inilah, maka Dota 2 menjadi salah satu e-sports paling terkenal di dunia dengan turnamen tahunan dengan hadiah yang besar.

Pada tahun itu, ada segmen kejutan di mana para finalis harus bersaing melawan bot dari OpenAI.



Sumber: <https://skyegrid.id>

Gambar 14. 7 Permainan DOTA 2

d. Cloud Computing

Cloud Computing atau bisa disebut juga dengan komputerisasi berbasis awan, model komputerisasi ini dapat diakses sesuai kebutuhan dari pengguna, mulai dari jenis komputer, jaringan, server, aplikasi yang digunakan , kapasitas penyimpanan, RAM, processor, services, dan lain-lain. Dimana cloud computing dapat disimulasikan sebagai komputer server atau komputer sebagai media penyimpanan. Mengingat untuk IoT dibutuhkan tempat penyimpanan besar untuk menampung data yang tersinkron antara satu perangkat dengan perangkat lainnya. Salah satu contoh penggunaan Cloud Computing yang sudah berkembang saat ini adalah untuk sewa server website, hosting website, dan juga tempat penyimpanan, ada juga cloud computing untuk bermain game dengan

grafis tinggi di sebuah perangkat yang memiliki spesifikasi tidak tinggi dengan syarat harus terkoneksi ke jaringan internet. Contohnya adalah skygrid.

Cloud computing pun sudah mulai merambah ke dunia multimedia, salah satu contoh penggunaan cloud computing yang sudah banyak digunakan di dunia multimedia adalah Canva. Canva adalah sebuah situs yang bertujuan untuk membuat sebuah poster atau desain grafis secara cloud, jadi pengguna hanya perlu mengakses situs tersebut untuk dapat membuat sebuah ilustrasi gambar atau sebuah poster, ada juga adobe spark, ini adalah salah satu pengembangan produk dari Adobe, adobe spark adalah sebuah cloud computing untuk membuat/mengedit sebuah video tanpa harus menginstall aplikasi adobe.

Salah satu pengembangan dari cloud computing adalah cloud storage, dimana pengguna dapat menyimpan file-filenya secara virtual, sehingga dimanapun atau menggunakan perangkat apapun dia tetap dapat mengakses file tersebut. Contoh penerapan cloud computing dalam hal penyimpanan adalah google drive, one drive, icloud, dan lain-lain.



Sumber: <https://www.tinkercad.com/learn>

Gambar 14. 8 Game Grid

e. Addictive Manufacturing

Addictive Manufacturing adalah istilah untuk apa yang dulu disebut prototyping cepat dan apa yang populer disebut Pencetakan 3D. Istilah *Rapid Prototyping (RP)* digunakan dalam berbagai industri untuk menggambarkan suatu proses untuk secara cepat menciptakan sebuah produk atau representasi bagian sebelum rilis final atau komersialisasi. Dengan kata lain, penekanannya adalah pada menciptakan sesuatu dengan cepat dan bahwa outputnya adalah prototipe atau model dasar dari sebuah produk atau menjadi produk akhir akan diproduksi atau diserahkan kepada pelanggan. Ada beberapa aplikasi yang digunakan untuk Addictive Manufacturing semua aplikasi ini berbasis pada CAD (Computer Aided

Design), CAD adalah aplikasi yang ditujukan untuk membuat sebuah benda secara khusus seperti benda untuk industrial atau benda untuk mekanik, ada juga tujuan dari software ini untuk mendesain sebuah produk secara bebas sesuai kebutuhan yang ada.

Berikut adalah contoh aplikasi yang berbasis CAD untuk pembuatan sebuah produk yang banyak digunakan di pasaran :

1) Autodesk Tinkercad

Tinkercad adalah aplikasi berbasis online yang dapat diakses secara gratis yang membantu orang di seluruh dunia berpikir, membuat produk baru atau membuat versi pembaharuan dari sebuah produk.



Sumber: <https://www.autodesk.com/products/autocad>

Gambar 14. 9 Autodesk Tinkercad

2) Autodesk AutoCAD

AutoCAD® adalah aplikasi yang diandalkan oleh arsitek, insinyur, dan profesional konstruksi dalam membuat gambar 2D dan 3D secara presisi dan tepat. Untuk aplikasi yang satu ini membutuhkan spesifikasi yang tinggi untuk dapat menjalankannya secara optimal.



Sumber: <https://b-ok.asia/book/3687667/1b38f4>

Gambar 14. 10 Autodesk AutoCAD

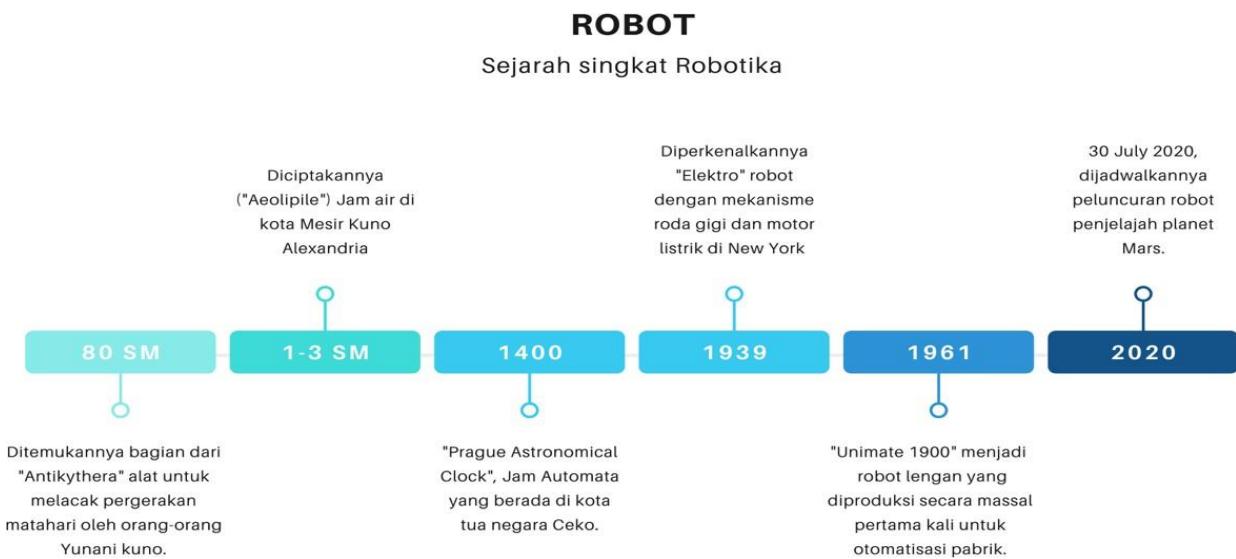
3. Menjelaskan Sejarah Robotik

Robotika adalah bidang yang menggabungkan unsur-unsur teknik, sains, fisika, ilmu komputer, dan elektronik. Robotika menyangkut desain, implementasi dan pemrograman. Robot dapat berupa sistem fisik yang dirancang untuk melakukan suatu aksi atau serangkaian aksi dengan berbagai tingkat kesulitan. Robotika memiliki sejarah panjang dan mungkin berada dalam jiwa manusia sejak kisah-kisah otomat Yunani pertama kali diceritakan. Teknologi modern memungkinkan robot menjadi lebih pintar, lebih hidup, bersahabat, dan secara keseluruhan lebih bermanfaat daripada sebelumnya. Banyak yang percaya bahwa umat manusia menuju revolusi industri baru yang akan dipelopori oleh adopsi masa sistem ini di hampir setiap sektor ekonomi. Selain jenis robot industri yang sering kita temukan di pabrik, ada juga sistem robot yang dikembangkan untuk ritel, perhotelan, transportasi, telekomunikasi, obat-obatan, dan layanan makanan cepat saji.

Robotika dan kecerdasan buatan sangat sering digunakan secara Bersama dalam sebuah produk, pada dasarnya mereka merupakan hal yang berbeda. Sementara di beberapa aspek robotika cenderung menggunakan kecerdasan buatan. Robotika juga dapat dibagi menjadi beberapa subbidang yang ber-spesialisasi dalam penerapan prinsip-prinsip tertentu. Di sisi industri, robot digunakan untuk menangani tugas yang mudah didelegasikan ke mesin. Beberapa dari tugas-tugas ini membutuhkan gerakan presisi tinggi atau berulang yang akan terlalu sulit bagi manusia untuk bertahan untuk jangka waktu yang lama. Sedangkan untuk robot yang lain dirancang untuk pekerjaan yang menghasilkan sebuah produk dengan skala besar dalam waktu singkat seperti pengemasan dan pelabelan makanan. Sistem ini bervariasi tergantung seberapa banyak yang mampu mereka lakukan, bentuk

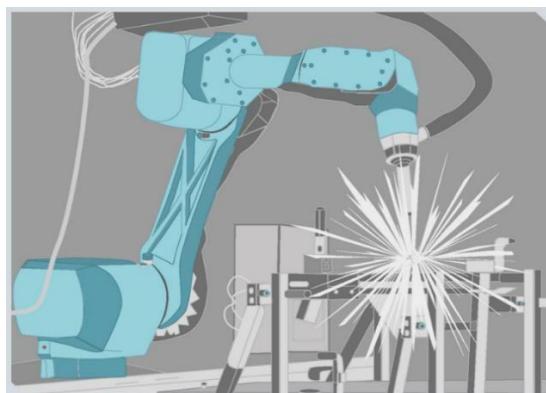
fisiknya, dan bagaimana mereka diprogram. Robot industri datang dalam varietas yang berbeda, tetapi salah satu konfigurasi yang paling umum adalah jenis "lengan".

Sejarah Singkat Robotika.



Sumber: <https://b-ok.asia/book/3687667/1b38f4>

Gambar 14. 11 Sejarah Robot



Sumber: <https://b-ok.asia/book/3687667/1b38f4>

Gambar 14. 12 Robot

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Apa yang membedakan antara AI sempit dengan AI umum?
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Cloud Computing!
3. Sebutkan contoh dari pengembangan AI!

D. DAFTAR PUSTAKA

Buku :

- Elena G. Popkova, Yulia V. Ragulina, Aleksei V. Bogoviz. 2019. *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century*. Springer Nature: Springer International Publishing AG.
- Jamil Y. Khan, Mehmet R. Yuce. 2019. *Internet of Things (IoT): Systems and Applications*. Jenny Standford Publishing Pte. Ltd.
- Fadi Al-Turjman. 2019. *Artificial Intelligence in IoT*. Springer Nature Switzerland AG.
- Sachin Ramar. 2019. *Artificial Intelligence: How it Change the Future*.
- Laura Buller, Clive Gifford, Andrea Mills. 2018. *Robot*. Dorling Kindersley Limited DK.
- Holmes E. Dawn. 2017. *BIG DATA: A Very Short Introduction*. United States of America by Oxford University Press 198 Madison Avenue,

Artikel :

<https://www.tinkercad.com/learn>

<https://www.autodesk.com/products/autocad>

GLOSARIUM

Real Time adalah pemrosesan data pada sebuah aplikasi dalam rentan waktu yang singkat.

Geografis adalah ilmu yang mempelajari tentang lokasi serta persamaan, dan perbedaan (variasi) keruangan atas fenomena fisik, dan manusia di atas permukaan bumi.

Asisten Virtual adalah aplikasi yang membantu pengguna dalam memanage sesuatu.

Entitas adalah sesuatu yang memiliki keberadaan yang unik dan berbeda, walaupun tidak harus dalam bentuk fisik.

Autonomus adalah salah satu kecerdasan dari AI yang dapat mengendalikan sebuah kendaraan sehingga dapat beroperasi secara optimal.

Sinar-X adalah salah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang berkisar antara 10 nanometer ke 100 pikometer (sama dengan frekuensi dalam rentang 30 petahertz - 30 exahertz) dan memiliki energi dalam rentang 100 eV - 100 Kev.

BOT adalah aplikasi perangkat lunak yang menjalankan tugas otomatis melalui Internet.

OpenAI adalah perusahaan nirlaba yang ingin mengembangkan kecerdasan buatan yang bersahabat dan dapat menguntungkan manusia secara keseluruhan.

Otomat adalah sebuah mesin yang dapat bergerak sendiri. Kata ini sering digunakan untuk menggambarkan sebuah robot.

Robotika adalah satu cabang teknologi yang berhubungan dengan ayen, konstruksi, operasi, disposisi struktural, pembuatan, dan aplikasi dari robot.

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)**

| | | | |
|-----------------------|--|----------------------|---|
| Program Studi | : Teknik Informatika S-1 | Mata Kuliah/ Kode | : Pengantar Teknologi Informasi / TPL0052 |
| Prasyarat Semester | : - | Sks | : 2 Sks |
| Deskripsi Mata Kuliah | : Mempelajari Pengantar Komputer Dan Ilmu Komputer, Pengenalan Hardware, Sistem Bilangan,dan Kode, Pengantar Sistem Operasi, Pengantar Basis Data, Dasar-Dasar Internet, Pengantar Komunikasi Data, Pengantar Keamanan Komputer, Pengantar Sistem Informasi, Kecerdasan Buatan 2 (Dua) SKS | Kurikulum | : KKNI |
| | | Capaian Pembelajaran | : Setelah mengikuti Mata Kuliah ini, mahasiswa dapat memahami konsep dasar computer dan Ilmu computer. Dapat mengetahui dan memahami tentang Central Processing Unit (CPU), struktur dan fungsi memory, input dan output dalam suatu system, system bilangan dan pengkonversian bilangan, system operasi DOS dan Windows, system operasi Linux, Basis Data, internet dan jaringan computer, serta system informasi dan Artificial Intelligence. |
| Penyusun | : 1. Hadi Zakaria, S.Kom.,M.Kom.,MM (Ketua) 2. Dr. Ir. Sewaka, MM (Anggota) 3. Achmad Udin Zailani, S.Kom,MM (Anggota) | | |

| Pertemuan ke | Kemampuan Akhir Yang Diharapkan | Pokok Bahasan | Sub Pokok Bahasan | Metode Pembelajaran | Pengalaman Belajar | Kriteria Penilaian | Bobot Nilai |
|--------------|---|--------------------------------------|---|---------------------|--|--------------------------------|-------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | Mahasiswa dapat memahami konsep dasar komputer dan ilmu komputer | Pengantar Komputer Dan Ilmu Komputer | Definisi Komputer, Sejarah Komputer, Perkembangan Perangkat Keras, Perkembangan Perangkat Lunak, Penggunaan Komputer di Berbagai Bidang | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Sejarah perkembangan komputer dari generasi I sd V | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 2 | Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tentang Central Processing Unit (CPU) | CPU (Central Processing Unit) | Memahami tetang Central Processing Unit (CPU), ALU, Unit Control, komponen CPU | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Bagian komponen CPU dan Memory | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 3 | Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami struktur dan fungsi dari Memory | Memory | Memory (Main Memory, Internal dan External Memory) | Ceramah dan Diskusi | | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 4 | Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami fungsi dari perangkat-perangkat yang digunakan sebagai Input dan Output dalam suatu sistem Komputer | Input dan Output Decive | Memahami tentang Perangkat Input dan Output | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Perangkat Input dan Output komputer | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 5 | Mahasiswa dapat mengetahui dan mempelajari sistem bilangan dan Kode (1) | Sistem Bilangan,dan Kode (1) | Jenis-Jenis Sistem Bilangan, Konversi Bilangan | Ceramah dan Diskusi | PR/Tugas Latihan : Konversi bilangan | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |

| Pertemuan ke | Kemampuan Akhir Yang Diharapkan | Pokok Bahasan | Sub Pokok Bahasan | Metode Pembelajaran | Pengalaman Belajar | Kriteria Penilaian | Bobot Nilai |
|--|--|----------------------------------|---|---------------------|---|--------------------------------|-------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| | pengkonversian bilangan | | | | desimal ke bilangan Biner, Oktadesimal dan Hexadesimal | | |
| 6 | Mahasiswa dapat menjelaskan kode 8421, BCD, Gray, Excess-3, ASCII dan operasinya | Sistem Bilangan,dan Kode (2) | Kode BCD/8421, Penjumlahan BCD, Kode gray, Konversi biner ke gray, Kode Excess-3, ASCII | Ceramah dan Diskusi | PR/Tugas Latihan : Penjumlahan Biner, BCD | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 7 | Mahasiswa dapat mengetahui dan mempelajari sistem operasi DOS dan Windows | Pengantar Sistem Operasi | Sistem Operasi DOS dan Windows | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Sistem Operasi Open Source | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| Ujian Tengah Semester (UTS) – 30% | | | | | | | |
| 8 | Mahasiswa dapat mengetahui dan mempelajari sistem operasi Linux | Pengantar Sistem Operasi (Linux) | Sistem Operasi Linux | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Kelebihan system operasi Linux dengan Windows | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 9 | Mahasiswa dapat mengetahui dan mempelajari Basis Data | Pengantar Basis Data | Pengenalan Basis Data, Jenjang Data, DBMS dan RDBMS | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Perbedaan DBMS dengan RDBMS | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 10 | Mahasiswa dapat mengetahui dan | Dasar-Dasar Internet | Pengenalan Internet, Layanan Internet, Koneksi Internet | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |

| Pertemuan ke | Kemampuan Akhir Yang Diharapkan | Pokok Bahasan | Sub Pokok Bahasan | Metode Pembelajaran | Pengalaman Belajar | Kriteria Penilaian | Bobot Nilai |
|---|--|--------------------------------------|--|---------------------|--|--------------------------------|-------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| | mempelajari tentang Internet | | | | Nama2 Provider yang ada di Indonesia | | |
| 11 | Mahasiswa dapat mengetahui dan mempelajari dasar-dasar yang berhubungan dengan komunikasi data dan jaringan komputer | Transmisi Data dan Jaringan Komputer | Pengertian Dasar Komunikasi Data, Transmisi Data, Perangkat Keras Komunikasi Data, Jaringan Komputer | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Perbedaan jaringan komputer berbasis Desktop dengan berbasis Web | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 12 | Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami konsep dasar keamanan komputer | Konsep Keamanan Komputer | Konsep Keamanan Komputer. Ancaman Keamanan Komputer | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Jenis2 Cybercrime di Internet | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 13 | Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami dasar sistem informasi | Pengantar Sistem Informasi | Konsep Dasar Sistem, Sistem Informasi, Sistem Informasi Manajemen | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Perbedaan Teknologi Informasi dengan Sistem Informasi | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| 14 | Mahasiswa dapat mengetahui dan mempelajari tentang Artificial Intelligence, IOT, Big Data, Robotic | Revolusi Industri 4.0 | Perkembangan Kecerdasan Buatan, IOT, Big Data, Pengertian Robotik, Sejarah Robotik | Ceramah dan Diskusi | PR/Diskusi Interaktif : Perbedaan AI dengan IOT | Keaktifan Ketertiban Kerapihan | 1,5% |
| Ujian Akhir Semester (UAS) – 40% | | | | | | | |

Referensi/sumber :

1. Elena G. Popkova, Yulia V. Ragulina, Aleksei V. Bogoviz. 2019. *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century*. Springer Nature: SpringerInternational Publishing AG.
2. Jamil Y. Khan, Mehmet R. Yuce. 2019. *Internet of Things (IoT): Systems and Applications*. Jenny Standford Publishing Pte. Ltd.
3. Fadi Al-Turjman. 2019. *Artificial Intelligence in IoT*. Springer NatureSwitzerland AG.
4. Lamadrid, James Gil de. 2018. *Computer Organization: Basic Processor Structure*. Boca Raton:CRC Press.
5. Patterson, David A. and John L Hennessy. 2017. *Computer Organization and Design: The Hardware Software Interface*. Burlington:Morgan Kaufmann.
6. Sachin Ramar. 2019. *Artificial Intelligence: How it Change the Future*.
7. Laura Buller, Clive Gifford, Andrea Mills. 2018. *Robot*. Dorling Kindersley LimitedDK.
8. Holmes E. Dawn. 2017. *BIG DATA: A Very Short Introduction*. United States of America by Oxford University Press 198 Madison Avenue,
9. Jogiyanto Hartono, Sistem Teknologi Informasi, Andi Offset, Yogyakarta, 2009

Tangerang Selatan, 4 November 2020

Ketua Program Studi
Teknik Informatika S-1

Ketua Tim Penyusun

Dr. Ir. Sewaka, MM
NIDK : 8842760018

Hadi Zakaria, S.Kom.,M.Kom.,MM
NIDN : 0401066503