

# Pengantar SISTEM INFORMASI



Gunardi, S.Kom, M.S.I | M. Dermawan Mulyodiputro, M.Cs | Nurmalasari, M.Kom  
Rahmi Imanda, S.Kom., M.Kom | Kapti, S.Kom., M.Kom., MTA.  
Muhammad Akram Hamzah, S.Kom., M.Kom | Firman Noor Hasan, S.Kom., MTI  
Castaka Agus Sugianto., M.Kom., M.Cs. | Ade Davy Wiranata, S.Kom., M.Kom  
Alfhian Makmur, S.Kom., M.Pd | Mia Kamayani, S.T., M.T. | Abdul Razak Naufal, M.Kom  
Arif R. Dwiyanto S.T., M.T.I. | Ronald Naibaho, SE, MSI

*Editor:*

*Firman Noor Hasan, S.Kom., MTI  
M. Dermawan Mulyodiputro, M.Cs*



Pengantar

# **SISTEM INFORMASI**

#### **UNDANG-UNDANG NOMOR 28 TAHUN 2014 TENTANG HAK CIPTA**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta yang meliputi penerjemahan dan pengadaptasian Ciptaan untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta yang meliputi penerbitan, penggandaan dalam segala bentuknya, dan pendistribusian Ciptaan untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada poin kedua di atas yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Pengantar

# **SISTEM INFORMASI**

Gunardi, S.Kom, M.S.I  
M. Dermawan Mulyodiputro, M.Cs  
Nurmalasari, M.Kom  
Rahmi Imanda, S.Kom., M.Kom  
Kapti, S.Kom., M.Kom., MTA.  
Muhammad Akram Hamzah, S.Kom., M.Kom  
Firman Noor Hasan, S.Kom., MTI  
Castaka Agus Sugianto., M.Kom., M.Cs.  
Ade Davy Wiranata, S.Kom., M.Kom  
Alfhian Makmur, S.Kom., M.Pd  
Mia Kamayani, S.T., M.T.  
Abdul Razak Naufal, M.Kom  
Arif R. Dwiyanto S.T., M.T.I.  
Ronald Naibaho, SE, MSI



# Pengantar

# Sistem Informasi

Copyright © 2024

## **Penulis:**

Gunardi, S.Kom, M.S.I  
M. Dermawan Mulyodiputro, M.Cs  
Nurmalasari, M.Kom  
Rahmi Imanda, S.Kom., M.Kom  
Kapti, S.Kom., M.Kom., MTA.  
Muhammad Akram Hamzah, S.Kom., M.Kom  
Firman Noor Hasan, S.Kom., MTI  
Castaka Agus Sugianto., M.Kom., M.Cs.  
Ade Davy Wiranata, S.Kom., M.Kom  
Alfhian Makmur, S.Kom., M.Pd  
Mia Kamayani, S.T., M.T.  
Abdul Razak Naufal, M.Kom  
Arif R. Dwiyanto S.T., M.T.I.  
Ronald Naibaho, SE, MSI

## **Editor:**

Firman Noor Hasan, S.Kom, MTI  
M. Dermawan Mulyodiputro, M.Cs

## **Setting Layout:**

Agisni Sofatunisa

## **Desain Sampul:**

Taufik Krisnadi

**ISBN:** 978-623-508-422-0

**IKAPI:** 435/JBA/2022

**Ukuran:** 15,5 cm x 23 cm; ix + 211 hlm

## **Cetakan Pertama, Desember 2024**

Hak cipta dilindungi Undang-undang dilarang memperbanyak karya tulis dalam bentuk dan dengan cara apa pun, tanpa izin tertulis dari penerbit

## **Penerbit:**

CV. Mega Press Nusantara

Alamat Redaksi:

Komplek Perumahan Janatipark III, Cluster Copernicus Blok D-07, Cibeusi, Jatinangor,  
Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363

0812-1208-8836

[www.megapress.co.id](http://www.megapress.co.id)

[penerbitmegapress@gmail.com](mailto:penerbitmegapress@gmail.com)

## PRAKATA

---

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya buku **"Pengantar Sistem Informasi"** ini. Buku ini lahir dari kesadaran akan pentingnya sistem informasi sebagai salah satu pilar utama dalam perkembangan teknologi dan manajemen modern. Kami, sebagai tim penulis, berharap buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi pembaca yang ingin memahami dasar-dasar sistem informasi secara komprehensif.

Proses penulisan buku ini tidak terlepas dari tantangan yang dihadapi, mulai dari pengumpulan materi, diskusi mendalam, hingga penyusunan konten yang sesuai dengan kebutuhan pembaca. Setiap bab dalam buku ini disusun dengan mempertimbangkan aspek keilmuan dan relevansi terhadap perkembangan sistem informasi di era digital. Kami berusaha menghadirkan isi yang tidak hanya informatif, tetapi juga menarik dan mudah dipahami.

Kami menyadari bahwa buku ini tentu masih memiliki kekurangan, baik dari segi penyajian maupun isi. Oleh karena itu, kami membuka diri terhadap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penulisan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi kecil kami dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sistem informasi.

**Tim Penulis**



# DAFTAR ISI

---

<b>PRAKATA .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB 1: PRESPEKTIF DASAR SISTEM, DATA DAN INFORMASI .....</b>	<b>1</b>
A. Pengertian Sistem .....	1
B. Sistem Dan Subsystem .....	2
C. Karakteristik Sistem.....	4
D. Klasifikasi Sistem.....	6
E. Pengertian Data.....	8
F. Manfaat Dan Fungsi Data .....	8
G. Jenis – Jenis Data.....	9
H. Pengertian Informasi .....	11
I. Fungsi, Manfaat Dan Jenis Informasi.....	12
J. Perbedaan Data Dan Informasi.....	14
<b>BAB 2: SEJARAH DAN PERKEMBANGAN KOMPUTER.....</b>	<b>16</b>
A. Era Awal (Sebelum 1800-an) .....	17
B. Era Mekanik (1800-an).....	19
C. Era Komputer Elektromekanik (1930-an – 1940-an).....	21
D. Era Komputer Generasi Pertama (1940-an – 1950-an).....	23
E. Era Komputer Generasi Kedua (1950-an – 1960-an) .....	25
F. Era Komputer Generasi Ketiga (1960-an – 1970-an) .....	26
G. Komputer Generasi Keempat (1970-an – Sekarang).....	28
H. Era Komputer Modern (2000-an – Sekarang).....	31
<b>BAB 3: SIKLUS HIDUP DAN MANFAAT SISTEM INFORMASI.....</b>	<b>35</b>
A. Pengantar Siklus Hidup Sistem Informasi.....	35
B. Manfaat Sistem Informasi .....	39
<b>BAB 4: KOMPONEN DAN ELEMEN SISTEM INFORMASI .....</b>	<b>44</b>
<b>BAB 5: ARSITEKTUR DAN KLASIFIKASI SISTEM INFORMASI.....</b>	<b>54</b>



A. Pengertian Arsitektur Sistem Informasi.....	54
B. Komponen Utama Arsitektur Sistem Informasi.....	55
C. Klasifikasi Sistem Informasi .....	56
D. Tantangan dalam Mengelola Arsitektur Sistem Informasi .....	59
E. Contoh Kasus Implementasi Arsitektur Sistem Informasi .....	59
<b>BAB 6: PERBEDAAN DAN PENERAPAN SI DAN TI .....</b>	<b>61</b>
A. Definisi Sistem Informasi (SI).....	61
B. Definisi Teknologi Informasi (TI).....	62
C. Perbedaan antara Sistem Informasi dan Teknologi Informasi ...	63
D. Penerapan Sistem Informasi dan Teknologi Informasi di Sektor Publik.....	65
<b>BAB 7: BASIS DATA.....</b>	<b>70</b>
A. Definisi Basis Data .....	70
B. Structured Query Language (SQL).....	71
C. Evolusi Basis Data.....	71
D. Perbedaan Basis Data dengan Lembar Kerja (Spreadsheet) .....	72
E. Jenis-jenis Basis Data Konvensional .....	73
F. Jenis Basis Data yang Bermunculan Baru (Terkini) .....	74
G. Database Management System (DBMS) .....	75
H. Basis Data - Microsoft Access.....	76
I. Basis Data - MySQL.....	77
J. Basis Data - SQL Server .....	77
K. Basis Data untuk Pengambilan Keputusan dan Meningkatkan Kinerja Bisnis.....	78
L. Tantangan didalam Basis Data .....	79
M. Bagaimana Autonomous Technology Meningkatkan Manajemen Basis Data .....	80
N. Masa Depan Basis Data dan Autonomous Database .....	81
<b>BAB 8: PERANGKAT LUNAK.....</b>	<b>82</b>

A. Pendahuluan Perangkat Lunak.....	82
B. Sejarah Perangkat Lunak .....	84
C. Jenis-jenis Perangkat Lunak.....	85
D. Pengembangan Perangkat Lunak .....	87
E. Peran Penting Perangkat Lunak Dalam Teknologi.....	91
F. Dampak Perangkat Lunak dalam Kehidupan Sehari-hari .....	92
G. Tren Perangkat Lunak.....	94
<b>BAB 9: PERANGKAT KERAS .....</b>	<b>96</b>
A. Pengenalan Perangkat Keras (Hardware) .....	96
B. Unit Masukan (input device) .....	96
C. Unit Pemrosesan (Process device).....	97
D. Unit Keluaran (Output device).....	100
E. Unit Penyimpanan (Backing Storage).....	101
F. Unit Tambahan ( <i>Periferal Device</i> ).....	103
G. Jenis-jenis Periferal Unit: .....	103
H. Fungsi dan Kegunaan Periferal Unit:.....	104
<b>BAB 10: KOMUNIKASI DATA DAN JARINGAN KOMPUTER .....</b>	<b>106</b>
A. Pengantar Komunikasi Data .....	106
B. Dasar-Dasar Komunikasi Data .....	111
C. Elemen-Elemen Komunikasi Data.....	118
D. Pengantar Jaringan Komputer .....	122
E. Dasar-Dasar Jaringan Komputer .....	127
F. Protokol Jaringan Komputer.....	141
<b>BAB 11: WORDPRESS .....</b>	<b>148</b>
A. Tentang Wordpress .....	148
B. Content Management System (CMS).....	148
C. Fitur.....	148
D. Kelebihan .....	149

E. Kekurangan .....	150
F. Instalasi .....	150
G. Download Wordpress .....	151
H. Buat Database Menggunakan phpMyAdmin .....	151
I. Install Wordpress .....	154
J. Dashboard wordpress.....	155
<b>BAB 12: INTERNET DAN APLIKASI WEB .....</b>	<b>157</b>
A. Sejarah Internet.....	158
B. Komponen dan Arsitektur Internet.....	159
C. Keamanan dan Privasi Internet .....	160
D. Sistem Informasi dan Implementasinya.....	162
<b>BAB 13: ETIKA DAN KEAMANAN DALAM SISTEM INFORMASI .</b>	<b>167</b>
A. Pendahuluan .....	167
B. Konsep Dasar Etika dalam Sistem Informasi .....	168
C. Privasi dan Kerahasiaan Informasi.....	169
D. Keamanan Sistem Informasi .....	171
E. Keamanan Jaringan dan Komunikasi.....	173
F. Etika dalam Penggunaan Sistem Informasi.....	174
G. Tanggung Jawab Profesional dalam Sistem Informasi .....	175
H. Kepatuhan Hukum dan Regulasi .....	176
I. Tantangan dan Tren Masa Depan .....	177
J. Studi Kasus dan Contoh Nyata.....	178
<b>BAB 14: KECERDASAN BUATAN DALAM SISTEM INFORMASI ...</b>	<b>180</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>190</b>
<b>RIWAYAT PENULIS .....</b>	<b>203</b>

## DAFTAR GAMBAR

---

<b>Gambar 1</b>	Karakteristik Sistem .....	6
<b>Gambar 2</b>	Jenis – Jenis Data (Prehanto, 2020) .....	11
<b>Gambar 3</b>	Elemen-elemen Sistem [1].....	45
<b>Gambar 4</b>	Komponen Sistem Informasi .....	46
<b>Gambar 5</b>	Tampilan pada Microsoft Access Welcome Screen. (Ian, 2016) .....	76
<b>Gambar 6</b>	Tampilan pada SSMS. (Ian, 2016) .....	78
<b>Gambar 7</b>	Macam – Macam Sistem Operasi .....	85
<b>Gambar 8</b>	Metode Waterfall .....	88
<b>Gambar 9</b>	Metode Agile .....	89
<b>Gambar 10</b>	Metode DevOps.....	90
<b>Gambar 11</b>	Perangkat input.....	97
<b>Gambar 12</b>	Unit Pemrosesan ( <i>Process device</i> ).....	98
<b>Gambar 13</b>	GPU ( <i>Graphics Processing Unit</i> ).....	99
<b>Gambar 14</b>	ASIC ( <i>Application Specific Integrated Circuit</i> ) .....	100
<b>Gambar 15</b>	FPGA ( <i>Field Programmable Gate Array</i> ).....	100
<b>Gambar 16</b>	Unit Penyimpanan ( <i>Backing Storage</i> ) .....	102
<b>Gambar 17</b>	Unit Tambahan ( <i>Periferal Device</i> ).....	103
<b>Gambar 18</b>	Daun Lontar sebagai media Komunikasi Zaman Dahulu .....	109
<b>Gambar 19</b>	Contoh Sistem Komunikasi Data .....	112
<b>Gambar 20</b>	Elemen utama komunikasi Data.....	118
<b>Gambar 21</b>	Model Komunikasi Data.....	120
<b>Gambar 22</b>	Jaringan LAN .....	127
<b>Gambar 23</b>	Jaringan MAN.....	129
<b>Gambar 24</b>	Jaringan WAN .....	130
<b>Gambar 25</b>	Client-Server .....	132
<b>Gambar 26</b>	<i>Peer-toPeer</i> .....	133
<b>Gambar 27</b>	Topologi Bus .....	133
<b>Gambar 28</b>	Topologi Star .....	135
<b>Gambar 29</b>	Topologi Ring .....	136
<b>Gambar 30</b>	Topologi Mesh.....	137
<b>Gambar 31</b>	Topologi <i>Tree</i> .....	139

<b>Gambar 32</b>	Topologi Linear .....	140
<b>Gambar 33</b>	Lapisan OSI .....	141
<b>Gambar 34</b>	Peran OSI di setiap lapisan.....	142
<b>Gambar 35</b>	Kelas Internet Protocol (IP) Privat .....	146
<b>Gambar 36</b>	Kelas Internet Protocol (IP) Public.....	146
<b>Gambar 37</b>	Halaman Download Wordpress.....	151
<b>Gambar 38</b>	User Database .....	153

# 1

## **BAB 1:** **PRESPEKTIF DASAR SISTEM, DATA DAN INFORMASI**



### **A. Pengertian Sistem**

Di era teknologi informasi saat ini, sistem, data, dan informasi adalah komponen penting dari sistem informasi dan teknologi informasi. Untuk memahami dasar sistem, data, dan informasi, penting untuk memahami bagaimana ketiga komponen ini saling berhubungan dan berfungsi dalam berbagai sistem, baik dalam konteks teknologi informasi maupun dalam konteks yang lebih luas.

Perspektif dasar sistem dalam konteks sistem informasi atau teknologi informasi mengacu pada pemahaman fundamental tentang sistem informasi atau teknologi informasi. Sistem merupakan kumpulan bagian yang saling berkolaborasi dalam mencapai tujuan tertentu. Setiap komponen yang termasuk dalam sebuah sistem, memiliki fungsi dan cara kerja yang berbeda, tetapi berfungsi bersama sebagai satu kesatuan fungsi atau kerja. Setiap bagian dan tugasnya tidak akan bertentangan atau berlawanan satu sama lain karena sistem tergantung satu sama lain dalam mencapai tujuan tertentu.

Secara umum, para ahli berbagi pengertian dasar tentang sistem sebagai komponen yang bekerja sama dalam mencapai suatu tujuan tertentu.

Secara universal para pakar memandang sistem sebagai kumpulan komponen yang bekerja sama guna menggapai tujuan tertentu. Menurut beberapa pakar definisi sistem dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengertian Sistem Berdasarkan (Tata Sutabri, 2012): sistem merupakan sesuatu kumpulan ataupun himpunan dari beberapa komponen ataupun variabel yang telah terorganisir bersama serta bergantung satu sama lain dan saling terpadu.
2. Pengertian Sistem Berdasarkan (Jeperson Hutahean, 2015): sistem merupakan sesuatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul serta bersama-sama melaksanakan aktivitas ataupun kegiatan untuk mencapai sasaran yang tertentu.
3. Pengertian Sistem Berdasarkan (Kadir, 2014): sistem merupakan suatu rangkaian prosedur yang formal dimana informasi dikelompokkan, diproses menjadi data serta didistribusikan kepada pemakai.

## **B. Sistem Dan Subsistem**

### **1. Sistem**

Elemen sistem adalah bagian atau komponen yang membentuk sistem untuk mencapai tujuan sistem secara keseluruhan. (Prehanto, 2020) Sistem terdiri dari *input*, proses, keluaran, pengendalian, tujuan, dan umpan balik.

- a. *Input* (Masukan): Bagian sistem yang menerima semua sumber atau data untuk diproses dan berfungsi sebagai dasar bagi sistem untuk menghasilkan *output*.
- b. Proses (Pemrosesan): Bagian sistem yang melakukan operasi atau transformasi pada input untuk menghasilkan output. Proses ini mencakup aktivitas pemrosesan, analisis, dan manipulasi data.

- c. *Output* (Keluaran): Bagian sistem yang menghasilkan luaran atau informasi setelah proses pemrosesan selesai.
- d. Pengendalian: Bagian sistem yang mengatur dan mengawasi operasi keseluruhan. Pengendali memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.
- e. Tujuan (*Target*): Tujuan yang ingin dicapai oleh sistem. Elemen sistem ini memberikan arah dan tujuan bagi setiap komponen sistem.
- f. Umpan Balik (*Feedback*): Informasi yang diberikan kepada sistem setelah output dibuat dikenal sebagai elemen *feedback*. Informasi ini memungkinkan sistem untuk mengamati kinerjanya dan melakukan perubahan jika diperlukan.

Element-elemen sistem memungkinkan desain dan pengoperasian sistem yang lebih baik untuk mencapai tujuan. *Subsistem* merupakan bagian-bagian dari sistem yang membentuk sistem dan memiliki fungsi tertentu dalam mencapai suatu tujuan. Sistem yang lebih besar yang terdiri dari satu ataupun lebih sistem yang berbeda disebut sebagai Supersistem. Supersistem bisa terdiri dari beberapa sistem yang lebih kecil, serta tiap sistem bisa terdiri dari subsistem yang lebih kecil lagi.

## 2. *Subsistem*

*Subsistem* adalah bagian atau komponen dari suatu sistem yang melakukan fungsi tertentu tetapi juga berkontribusi pada fungsi sistem secara keseluruhan. Subsistem itu sendiri dapat terdiri dari banyak komponen yang saling berhubungan, dan memiliki tujuan dan peran khusus dalam konteks sistem yang lebih besar.

Contoh sistem dan *subsistem*:

- a. Sistem Biologi. Tubuh manusia terdiri dari berbagai organ (*subsistem*) seperti jantung, paru-paru, dan otak.
- b. Sistem Komputer. Komputer adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang bekerja sama untuk menjalankan program (*subsistem*) seperti CPU, masukan, keluaran, dan penyimpanan.



Pemahaman tentang sistem dan *subsistem* sangat penting karena membantu dalam menganalisis dan merancang solusi yang kompleks, memungkinkan kita untuk memecah masalah besar menjadi bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola.

### C. Karakteristik Sistem

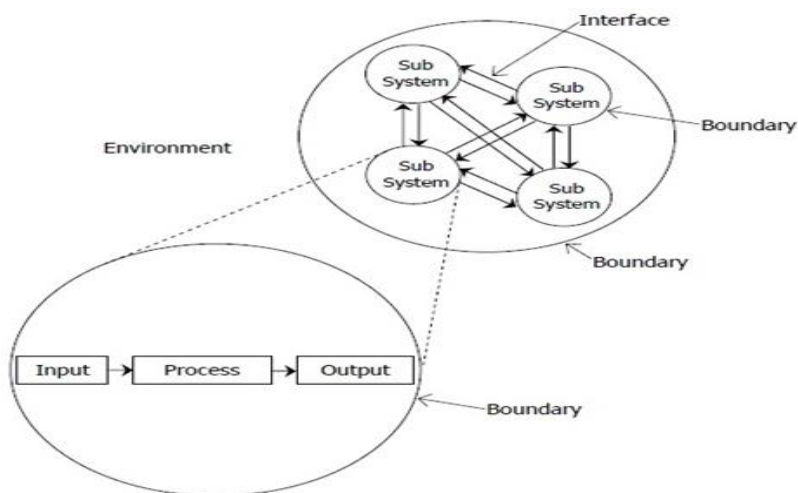
Karakteristik sistem adalah atribut atau fitur yang ada pada suatu sistem yang dapat membantu menjelaskan dan memahami bagaimana sistem berfungsi. Sebuah sistem terdiri dari *input*, proses, dan *output*. Ketiga konsep ini adalah konsep sistem yang paling sederhana. Suatu sistem dapat dianggap sebagai sistem yang baik jika memiliki atribut tertentu

Menurut (Tata Sutabri, 2012) berikut adalah beberapa ciri sistem:

1. **Komponen Sistem:** Bagian- bagian atau elemen yang membentuk sistem, dan beberapa di antaranya bekerja sama satu sama lain untuk membentuk satu kesatuan yang saling bekerja sama yang terdiri dari berbagai cabang sistem untuk mencapai tujuan tertentu. Sebagai contoh, sistem informasi dapat terdiri dari pengguna, Database, *Software* (Perangkat Lunak), dan *Hardware* (Perangkat Keras)
2. **Lingkungan Sistem :** Interaksi dengan lingkungan sistem sangat penting untuk memahami karena lingkungan sistem mencakup semua elemen di luar batas sistem yang berinteraksi dengan sistem dan dapat dipengaruhi atau dipengaruhi oleh sistem. Faktor eksternal, seperti perubahan dalam regulasi sistem, dan teknologi baru, dapat memengaruhi operasi sistem.
3. **Batasan Sistem:** Sistem memisahkan entitas dari lingkungannya. Batasan sistem menentukan apa yang termasuk dalam sistem dan apa yang berada di luar sistem. Adanya batasan sistem dapat membantu menentukan ruang lingkup operasional sistem.
4. **Penghubung Sistem (*Interface*):** Penghubung sistem memungkinkan aliran keluaran (*output*) dari satu *subsistem* dimasukkan ke *subsistem* lain dan membantu aliran sumber daya dari satu *sub-*

*sistem* ke *subsistem* lainnya. Penghubung sistem juga dapat memudahkan aliran data, energi, atau bahan di seluruh sistem.

5. Masukan Sistem (*Input*): Segala sesuatu yang dimasukkan ke dalam sistem dan dapat diolah disebut sebagai masukan sistem.
6. Keluaran Sistem (*Output*): Hasil dari proses pengolahan *input*. *Input* yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran sistem, yang merupakan masukan untuk *subsistem* lain.
7. Pengolah Sistem (*proses*): Pengolah sistem mengubah masukan menjadi keluaran. Keluaran sistem adalah hasil dari proses atau pengolahan masukan (*input*). Hasil masukan sistem yang diolah dan diklasifikasikan akan menjadi keluaran, yang merupakan masukan untuk *subsistem* lain. Memproses *input* menjadi *output* adalah tugas bagian ini. Pengolahan sistem mencakup semua proses atau aktivitas yang terjadi di dalam sistem.
8. Sasaran Sistem: Tujuan atau hasil yang diinginkan atau dicapai oleh sistem. Semua komponen sistem bekerja sama atau bekerja sama untuk mencapai sasaran ini. Sasaran sistem jelas dan deterministik. Sistem dianggap berhasil jika mencapai sasarannya.



**Gambar 1**  
Karakteristik Sistem

#### D. Klasifikasi Sistem

Sistem diklasifikasikan berdasarkan hubungan antara satu komponen dengan komponen lainnya. (Jogiyanto, 2021) Secara umum, sistem dapat diklasifikasikan dalam kategori berikut:

1. Sistem Tertutup (*Close System*): Sistem yang tidak berinteraksi dengan lingkungannya dan tidak menerima *input* dari luar. Operasinya berjalan secara mandiri dan tidak terpengaruh oleh perubahan lingkungan luar.
2. Sistem Terbuka (*Open System*): Untuk melakukan proses yang menghasilkan keluaran, sistem terbuka selalu berhubungan dengan lingkungan luarnya. Sistem ini rentan terhadap perubahan lingkungannya, memiliki kemampuan untuk beradaptasi, memiliki batasan, dan berkomunikasi dengan lingkungannya.
3. Sistem Alamiah (*Natural System*): Sistem yang ada di alam dan terdiri dari unsur-unsur alam seperti organisme hidup dan elemen fisik. Sistem ini kompleks dan beroperasi sesuai dengan hukum-hukum alam.

4. Sistem Buatan Manusia (*Human Made System*): Sistem yang dibuat atau dirancang oleh manusia untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem ini bergantung pada teknologi dan desain manusia seperti mesin, perangkat lunak, bangunan.
5. Sistem Konseptual atau Abstrak (*Conceptual/Abstract System*): Sistem yang terdiri dari konsep atau ide-ide tanpa bentuk fisik yang nyata. Sistem ini digunakan untuk mewakili ide atau model dalam bentuk konseptual.
6. Sistem Fisik: sistem yang terdiri dari komponen fisik seperti perangkat keras komputer, mesin, atau infrastruktur lainnya, dan memiliki keberadaan fisik atau nyata yang terdiri dari komponen yang dapat diidentifikasi.
7. Sistem *Deterministik*: Ini adalah sistem yang perilakunya sepenuhnya dapat diprediksi dan ditentukan oleh kondisi awal atau input. Tidak ada unsur ketidakpastian atau probabilitas dalam perilakunya.
8. Sistem *Probabilistik*: Ini adalah sistem yang perilakunya memiliki unsur ketidakpastian atau probabilitas. Dalam sistem ini, keluaran atau output ditampilkan dalam bentuk distribusi probabilitas, dan prediksinya bersifat statistik.
9. Sistem Artifisial: Sistem yang diciptakan oleh manusia dan menggunakan teknologi atau kecerdasan buatan.
10. Sistem Penjelasan Tingkah Laku (*Manned System*): Sistem yang melibatkan intervensi atau partisipasi manusia dalam pengoperasiannya. Untuk sistem berfungsi dengan baik, kehadiran manusia atau kontrol diperlukan.

Untuk membentuk kesatuan sistem, setiap karakteristik membantu kita memahami bagaimana sistem beroperasi dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

## **E. Pengertian Data**

Bagi Pengguna Informasi data adalah bagian penting dari banyak aktivitas, Hal ini dapat dilihat dari setiap kegiatan di segala bidang data memegang peranan penting dalam pengambilan keputusan dimana informasi yang akurat sangat membutuhkan data. “ Data adalah sekumpulan fakta, angka, atau informasi yang dikumpulkan dari berbagai sumber dan disimpan untuk dianalisis, diproses, atau digunakan untuk membuat keputusan. Data dapat berbentuk angka, teks, gambar, video, suara, cahaya atau format lainnya yang digunakan untuk mewakili informasi yang relevan

## **F. Manfaat Dan Fungsi Data**

Data memiliki banyak manfaat dan fungsi dalam berbagai konteks, terutama dalam pengambilan keputusan, analisis, serta operasi bisnis. Adapun 4 manfaat dan fungsi utama Data:

1. Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik: manfaat data menyediakan informasi yang akurat dan relevan, memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat pilihan yang lebih tepat dan terinformasi. Fungsi data sebagai dasar untuk analisis yang mendalam, data membantu dalam meramalkan tren, mengidentifikasi masalah, dan mengevaluasi alternatif sebelum mengambil keputusan.
2. Efisiensi Operasional: dengan memanfaatkan data, organisasi dapat mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan, sehingga meningkatkan efisiensi operasional. Fungsi data dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses, mengurangi biaya, dan meningkatkan produktivitas melalui identifikasi hambatan atau inefisiensi dalam sistem.
3. Peningkatan Pelayanan Pelanggan: dengan meningkatkan layanan pelanggan melalui pentingnya Manfaat data, organisasi dapat menguasai kebutuhan dan preferensi pelanggan sehingga mereka dapat memberikan layanan yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Fungsi data Melalui peningkatan pelayanan pelanggan, Industri dapat menggunakan data pelanggan untuk

lebih memahami masalah dan kesulitan pelanggan. Dengan menganalisis informasi seperti keluhan dan interaksi, perusahaan dapat menemukan pola umum dan meningkatkan layanan pelanggan.

4. **Inovasi dan Pengembangan Produk:** manfaat data membantu mengenali peluang baru dan tren pasar, yang dapat meningkatkan inovasi serta pengembangan produk yang lebih baik. Fungsinya industri bisa membuat produk ataupun layanan baru yang lebih cocok dengan kebutuhan serta ekspektasi pasar dengan menganalisis *information* dari pasar, kompetitor, serta pelanggan.

Data berfungsi sebagai landasan bagi berbagai aktivitas penting dalam organisasi, dari perencanaan strategis hingga operasional sehari-hari, dan merupakan aset yang sangat berharga dalam menghadapi persaingan dan perubahan pasar.

## **G. Jenis – Jenis Data**

Terdapat Beberapa Jenis-jenis data yang perlu kita pahami antara lain:

### **1. Dari Sisi Cara Untuk Mendapatkan Data**

- a. **Data Primer:** Data primer dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber pertama atau tempat objek penelitian, seperti eksperimen, wawancara, atau survei.
- b. **Data Sekunder:** Data yang berasal dari catatan perusahaan dan sumber lain Contohnya termasuk laporan penelitian yang sudah dipublikasikan, data statistik dari lembaga pemerintah, atau artikel ilmiah.

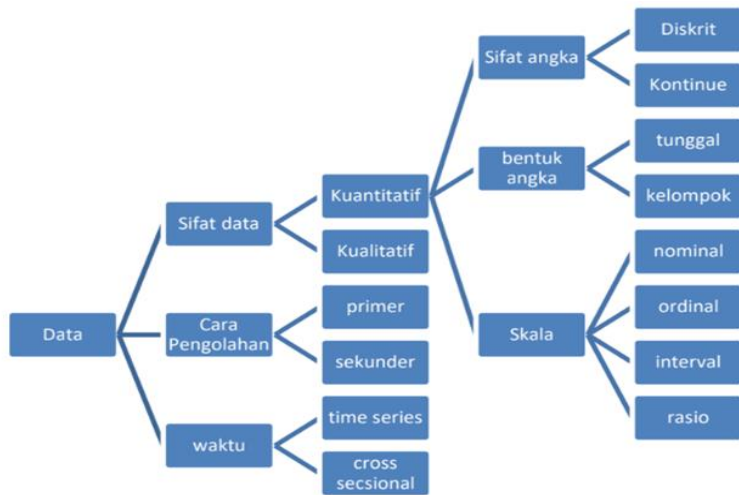
### **2. Dari Sisi Sumber Data**

- a. **Data Eksternal:** Data Eksternal adalah data yang berasal dari sumber luar organisasi atau tempat riset. Contohnya data penjualan produk perusahaan, data jumlah siswa dari sekolah, data kependudukan.

- b. Data Internal: Data yang menggambarkan kondisi dan situasi di dalam suatu organisasi. Seperti kepuasan pelanggan terhadap produk, data karyawan perusahaan.

### **3. Dari Sisi Sifat Data**

- a. Data Kuantitatif: Data kuantitatif adalah data yang dapat diukur dalam bentuk angka dan memungkinkan pemrosesan menggunakan rumus matematika dan analisis berbagai sistem statistik. Data kuantitatif sering digunakan dalam analisis yang memerlukan perhitungan atau pemodelan matematis.
- b. Data Kualitatif: Data kualitatif mengacu pada data yang lebih deskriptif atau tidak berbentuk angka. Informasi ini biasanya dibuat dengan menggunakan simbol, gambar atau kata-kata lain. Informasi ini biasanya diperoleh melalui survei, observasi, wawancara, tinjauan pustaka, dan lain-lain. Informasi ini bersifat objektif, sehingga informasi tersebut dapat diinterpretasikan secara berbeda. Misalnya: kualitas pelayanan bank atau survei kepuasan nasabah pada belanja online.



**Gambar 2**  
Jenis – Jenis Data  
(Prehanto, 2020)

## H. Pengertian Informasi

Kata "informasi" berasal dari kata Latin "*informatio*", yang bermakna "gagasan, ide, ataupun garis besar". Berasal dari kata kerja Latin "*informare*," yang bermakna membentuk, menginstruksikan, atau memberi bentuk kepada sesuatu. Dalam konteks ini, "*informare*" bisa merujuk pada tindakan membentuk atau memberi struktur pada pikiran atau pengetahuan. (Putra, 2020)

Dalam perkembangannya, istilah "informasi" kemudian digunakan untuk merujuk pada pengetahuan yang diberikan atau diterima melalui komunikasi, baik dalam bentuk data, pesan, atau fakta. Informasi berfungsi untuk menghilangkan ketidakpastian, memberikan konteks, atau menambah pemahaman tentang sesuatu. Jadi, secara etimologis, "informasi" dapat dipahami sebagai proses atau hasil dari tindakan membentuk atau memberi bentuk pada pikiran, yang kemudian berkembang menjadi makna yang lebih luas sebagai pengetahuan atau data yang disampaikan atau diterima.



## **I. Fungsi, Manfaat Dan Jenis Informasi**

### **1. Fungsi Dari Informasi**

Fungsi dari informasi meliputi:

- a. Mendukung Pengambilan Keputusan: Memberikan pengetahuan yang diperlukan untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan informatif.
- b. Mengurangi Ketidakpastian: Menyediakan fakta dan data yang dapat mengklarifikasi situasi dan mengurangi keraguan.
- c. Menyampaikan Pengetahuan: Memfasilitasi transfer pengetahuan, keterampilan, dan informasi antara individu atau kelompok.
- d. Mengontrol dan Mengawasi: Membantu dalam memantau dan mengevaluasi kinerja serta memastikan bahwa tujuan organisasi tercapai.
- e. Mendukung Inovasi dan Pengembangan: Menjadi dasar untuk menciptakan produk, layanan, atau proses baru yang lebih baik.
- f. Memfasilitasi Komunikasi dan Koordinasi: Meningkatkan efektivitas komunikasi dan koordinasi dalam organisasi atau antara individu.
- g. Menghubungkan Sumber Daya: Memungkinkan penggunaan sumber daya yang lebih efektif dan berorientasi pada tujuan.
- h. Mendukung Transparansi dan Akuntabilitas: Membuka akses informasi yang memungkinkan transparansi dan penilaian kinerja yang lebih objektif.
- i. Memelihara Hubungan Sosial: Membangun dan memperkuat hubungan antar individu melalui pertukaran informasi.

## 2. Manfaat Dari Informasi

Adapun Manfaat dari Informasi:

- a. Menyampaikan Pengetahuan: Informasi berfungsi sebagai media untuk menyebarkan pengetahuan. Hal ini memungkinkan transfer ilmu, keterampilan, dan pengalaman ke individu atau kelompok lainnya.
- b. Bisa menghilangkan ketidakpastian: Informasi membantu mengurangi ketidakpastian dengan memberikan data dan fakta yang dapat diandalkan. Dengan demikian, informasi memungkinkan orang untuk membuat prediksi dan perencanaan yang lebih baik.
- c. Untuk alat hiburan: Informasi juga memainkan peran penting dalam hiburan dan pengalaman rekreasi.
- d. Mendukung Inovasi Dan Pengembangan Informasi: adalah bahan baku untuk inovasi Dengan informasi baru, organisasi dapat mengembangkan produk, layanan, atau proses baru yang lebih efektif dan efisien.
- e. Mendukung Pengambilan Keputusan: Informasi membantu orang dan organisasi membuat keputusan yang tepat dengan memberi mereka informasi yang relevan dan akurat.
- f. Memelihara Hubungan Sosial: Dalam konteks sosial, informasi membantu membangun dan memelihara hubungan antar individu. Berbagi informasi memperkuat ikatan sosial dan memungkinkan kolaborasi yang lebih baik.
- g. Mengontrol dan Mengawasi: Dalam organisasi, informasi digunakan untuk mengontrol dan mengawasi kinerja. Informasi memungkinkan manajemen untuk memantau perkembangan, mengevaluasi hasil, dan melakukan penyesuaian yang diperlukan untuk mencapai tujuan organisasi.
- h. Menghubungkan Sumber Daya: Informasi menghubungkan sumber daya yang berbeda untuk mencapai tujuan tertentu. Misalnya, dalam bisnis, informasi tentang pasar memungkinkan

perusahaan untuk mengarahkan sumber daya ke peluang yang paling menguntungkan.

- i. **Pengembangan dan Pendidikan:** Dalam pendidikan, informasi adalah dasar dari pembelajaran. Siswa menggunakan informasi untuk mempelajari konsep baru, menyelesaikan masalah, dan mengembangkan keterampilan.
- j. **Memfasilitasi Transparansi:** Informasi yang terbuka dan mudah diakses memungkinkan transparansi dalam berbagai proses, baik dalam pemerintahan, bisnis, maupun organisasi lainnya. Hal ini mendukung kepercayaan dan akuntabilitas.

### **3. Jenis Informasi Secara Umum Terdiri Dari Tiga Jenis:**

- a. **Faktual:** jenis informasi yang sesuai dengan fakta yang benar-benar terjadi.
- b. **Opini:** jenis informasi yang berupa pendapat individu tentang sesuatu.
- c. **Deskripsi:** jenis informasi yang memberikan penjelasan rinci tentang hal-hal.

## **J. Perbedaan Data Dan Informasi**

Setelah mengetahui terkait penjelasan tentang data dan informasi terdapat perbedaan antara keduanya yaitu:

- 1. **Dari sisi karakteristik:** Data ini masih mentah, yang berarti belum diolah, tidak terstruktur, atau tidak memiliki arti secara mandiri, dan tidak memiliki tujuan yang jelas.
- 2. **Dari sisi proses pengolahan:** Data membutuhkan proses pengolahan untuk menghubungkannya dan memberikan konteks. Pemrosesan data berfungsi mengatur, mengidentifikasi pola, dan memberikan struktur pada informasi.
- 3. **Dari sisi tingkat kemanfaatan:** Data memiliki kemanfaatan yang terbatas tanpa melalui proses pengolahan menjadi Informasi. Informasi memberikan pemahaman yang lebih luas dan kegunaan yang praktis dalam pengambilan keputusan.

4. Dari sisi sifat konteks: Data tidak memiliki konteks apapun tanpa melalui proses pengolahan. Informasi memberikan konteks yang lebih luas dengan menghubungkan data dan memberikan makna padanya
5. Dari sisi nilai: Data memiliki nilai yang rendah dan dapat memiliki banyak interpretasi tanpa Informasi yang tepat. Informasi memiliki nilai yang lebih tinggi daripada data karena memberikan pemahaman dan makna pada data yang telah diproses
6. Dari sisi keterkaitan: Data dapat dihubungkan menjadi Informasi melalui proses pengolahan. Informasi, pada gilirannya, menjadi materi pembelajaran dan Pengembangan pengetahuan.
7. Dari sisi tingkat abstraksi: Dari sisi tingkatan abstraksi, informasi ialah perihal konkret yang bersifat baku. Sebaliknya Data mempunyai tingkatan abstraksi yang lebih besar sebab menghubungkan informasi serta membagikan arti padanya.



# 2

## **BAB 2: SEJARAH DAN PERKEMBANGAN KOMPUTER**



Sejarah dan perkembangan komputer adalah perjalanan panjang dari alat hitung sederhana hingga menjadi mesin canggih yang kita kenal saat ini. Berikut adalah garis besar dari sejarah dan perkembangan komputer:

- 1. Era Awal (Sebelum 1800-an)**
  - a. Sempoa (sekitar 300 SM)
  - b. Pascaline (1642)
- 2. Era Mekanik (1800-an)**
  - a. Mesin Analitik Charles Babbage (1837)
  - b. Mesin Jacquard (1801)
- 3. Era Komputer Elektroteknik (1930-an - 1940-an)**
  - a. Z3 (1941)
  - b. Colossus (1943)
  - c. ENIAC (1945)
- 4. Era Komputer Generasi Pertama (1940-an - 1950-an)**
  - a. Tabung Vakum
  - b. UNIVAC I (1951)

## **5. Era Komputer Generasi Kedua (1950-an - 1960-an)**

- a. Transistor
- b. FORTRAN dan COBOL

## **6. Era Komputer Generasi Ketiga (1960-an - 1970-an)**

- a. Sirkuit Terpadu (IC)
- b. Komputer Mini

## **7. Era Komputer Generasi Keempat (1970-an - Sekarang)**

- a. Microprocessor (1971)
- b. Komputer Pribadi
- c. Internet (1990-an)

## **8. Era Komputer Modern (2000-an - Sekarang)**

- a. Komputasi Seluler
- b. Komputasi Awan (Cloud Computing)
- c. Kecerdasan Buatan (AI) dan Pembelajaran Mesin
- d. Komputasi Kuantum

Perkembangan komputer terus berlanjut, dengan fokus pada kecepatan yang lebih tinggi, penyimpanan data yang lebih besar, dan penerapan teknologi baru seperti AI dan komputasi kuantum. Masa depan komputer kemungkinan akan melibatkan lebih banyak integrasi antara teknologi dan kehidupan sehari-hari, termasuk perangkat wearable, rumah pintar, dan kendaraan otonom.

## **A. Era Awal (Sebelum 1800-an)**

### **1. Sempoa (sekitar 300 SM)**

Sempoa, yang juga dikenal sebagai alat hitung tertua, memegang peranan penting dalam sejarah komputer. Berasal dari zaman kuno, sempoa pertama kali digunakan oleh orang Babilonia sekitar 300 SM. Kemudian, sempoa dikembangkan dan diadopsi lebih lanjut oleh orang Cina, yang akhirnya menyebarkan penggunaannya ke

seluruh Asia dan Eropa. Sempoa adalah alat hitung sederhana yang terdiri dari manik-manik atau kerikil pada batang, yang dimanipulasi untuk melakukan perhitungan matematika. Desainnya memungkinkan operasi aritmatika yang cepat dan akurat, menjadikannya alat yang sangat berharga bagi para pedagang, saudagar, dan cendekiawan.

Sempoa memainkan peran penting dalam pengembangan konsep dan kalkulasi matematika. Kepentingannya dalam berbagai peradaban tidak dapat dilebih-lebihkan, karena ia berfungsi sebagai cikal bakal perangkat komputasi modern. Sempoa memungkinkan orang untuk melakukan kalkulasi rumit dengan mudah, yang mengarah pada kemajuan dalam berbagai bidang seperti astronomi, teknik, dan perdagangan. Pengaruhnya terhadap pengembangan teknologi komputer terbukti dari kemampuannya untuk melakukan fungsi aritmatika dasar secara efisien, yang menjadi dasar bagi mesin komputasi yang lebih canggih.

Meskipun kemajuan teknologi telah terjadi dalam komputasi modern, sempoa terus digunakan di banyak bagian dunia. Kesederhanaan dan keefektifannya dalam melakukan perhitungan telah teruji oleh waktu, menjadikannya alat yang tak lekang oleh waktu untuk perhitungan matematika. Di beberapa budaya, sempoa masih diajarkan di sekolah sebagai cara untuk mengembangkan keterampilan matematika mental dan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep matematika. Warisannya yang abadi sebagai alat dasar untuk aritmatika telah memperkuat tempatnya dalam sejarah komputasi.

## **2. Pascaline (sekitar 1642)**

Pascaline adalah salah satu kalkulator mekanis pertama yang diciptakan oleh Blaise Pascal pada tahun 1642. Alat ini dianggap sebagai salah satu contoh pertama komputer mekanis. Pascaline dirancang untuk membantu ayah Pascal, yang bekerja sebagai pemungut pajak, dalam melakukan perhitungan yang membosankan. Mesin ini mampu melakukan penjumlahan dan pengurangan dengan menggunakan serangkaian roda gigi dan roda.



Pascaline merupakan kemajuan signifikan dalam bidang komputasi karena menunjukkan kekuatan mesin dalam melakukan perhitungan matematika yang rumit. Pascaline juga merupakan salah satu mesin pertama yang menggunakan metode mekanis untuk memecahkan masalah aritmatika. Pascaline membuka jalan bagi penemuan dan inovasi masa depan dalam bidang komputasi, yang mengarah pada pengembangan komputer yang lebih canggih dan canggih.

Meskipun penting dalam sejarah komputasi, Pascaline tidak banyak digunakan karena biayanya yang tinggi dan kompleksitasnya. Pascaline terutama digunakan oleh individu dan organisasi kaya yang membutuhkan kalkulasi cepat dan akurat. Namun, Pascaline meletakkan dasar bagi pengembangan mesin komputasi yang lebih canggih di masa depan, yang menjadi landasan bagi revolusi digital yang pada akhirnya akan mengubah dunia.

## **B. Era Mekanik (1800-an)**

### **1. Mesin Analitik Charles Babbage (1837)**

Mesin Analitik adalah komputer mekanis yang dirancang oleh Charles Babbage pada abad ke-19, dianggap sebagai cikal bakal komputer modern. Visi Babbage untuk Mesin Analitik merupakan terobosan pada saat itu, karena dirancang untuk melakukan perhitungan matematika yang rumit dan menyimpan data menggunakan kartu berlubang. Konsep revolusioner ini meletakkan dasar bagi pengembangan teknologi komputasi modern.

Mesin Analitik tidak pernah rampung semasa hidup Babbage karena berbagai tantangan, termasuk kendala pendanaan dan keterbatasan teknologi pada masa itu. Meskipun demikian, desain Babbage untuk Mesin Analitik sangat maju pada masanya. Mesin ini memiliki unit pemrosesan pusat, penyimpanan memori, dan unit kontrol, yang semuanya merupakan komponen penting dari komputer modern. Ide dan desain inovatif Babbage membuka jalan bagi penemu dan insinyur masa depan untuk lebih mengembangkan dan menyempurnakan konsepnya.

Salah satu kontribusi paling signifikan dari Mesin Analitik adalah penggunaan kartu berlubang untuk *input* dan *output* data. Inovasi ini memungkinkan mesin diprogram untuk melakukan berbagai kalkulasi hanya dengan mengganti kartu berlubang, sebuah konsep yang menjadi dasar bagi bahasa pemrograman modern. Selain itu, penggunaan angka biner oleh Mesin Analitik untuk memproses data merupakan ide revolusioner yang sejak saat itu menjadi bagian integral dari arsitektur komputer.

## **2. Mesin Jacquard (1801)**

Sejarah Mesin Jacquard terkait erat dengan perkembangan teknologi komputer awal. Mesin Jacquard, yang ditemukan oleh Joseph Marie Jacquard pada awal abad ke-19, merevolusi industri tekstil dengan memungkinkan produksi pola dan desain rumit secara otomatis. Inovasi utama Mesin Jacquard adalah penggunaan kartu berlubang untuk mengendalikan proses penenunan, sebuah konsep yang kemudian diadaptasi dan dikembangkan dalam pengembangan komputer awal.

Kartu berlubang yang digunakan pada Mesin Jacquard berisi serangkaian lubang yang berhubungan dengan berbagai tindakan yang akan dilakukan oleh mesin. Dengan menyusun kartu berlubang dalam urutan tertentu, penenun dapat membuat pola dan desain yang rumit dengan campur tangan manusia yang minimal. Konsep penggunaan kartu berlubang untuk mengendalikan mesin ini kemudian diadopsi oleh Charles Babbage dalam rancangannya untuk Mesin Analitik, komputer mekanis perintis yang tidak pernah sepenuhnya terwujud tetapi menjadi dasar bagi sistem komputer modern.

Warisan Mesin Jacquard dapat dilihat dalam bahasa dan sistem pemrograman komputer modern. Penggunaan kode biner, serangkaian angka satu dan nol yang mewakili data dan instruksi, dapat ditelusuri kembali ke sistem kartu berlubang yang digunakan pada alat tenun otomatis awal. Pengembangan Mesin Jacquard tidak hanya merevolusi industri tekstil tetapi juga meletakkan dasar bagi pengembangan teknologi komputasi modern.

## C. Era Komputer Elektromekanik (1930-an – 1940-an)

### 1. Z3 (1941)

Komputer Z3 dianggap sebagai salah satu komputer digital terprogram pertama di dunia. Komputer ini dirancang oleh insinyur Jerman Konrad Zuse pada tahun 1941 dan selesai pada tahun 1943. Z3 dibuat dengan sekitar 2000 relai dan memiliki kecepatan *clock* sekitar 5-10 Hz. Hal ini membuatnya mampu melakukan kalkulasi aritmatika sederhana dan dapat memecahkan persamaan linear.

Komputer Z3 menggunakan aritmatika biner dan memiliki unit memori yang dapat menyimpan hingga 64 kata yang masing-masing terdiri dari 22 bit. Komputer ini menggunakan pita berlubang sebagai perangkat *input* dan *output*, yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan program dan data. Z3 juga memiliki unit kontrol yang dapat menjalankan serangkaian instruksi secara berurutan, sehingga menjadikannya mesin yang dapat diprogram. Akan tetapi, Z3 tidak memiliki kemampuan percabangan bersyarat, sehingga membatasi fungsinya.

Meskipun memiliki keterbatasan, Z3 memberikan kontribusi yang signifikan pada bidang komputasi. Komputer ini menunjukkan kelayakan penggunaan aritmatika biner dan teknologi berbasis relai untuk keperluan komputasi. Z3 juga meletakkan dasar bagi pengembangan arsitektur komputer dan bahasa pemrograman di masa mendatang. Secara keseluruhan, komputer Z3 merupakan tonggak penting dalam sejarah komputasi dan telah membuka jalan bagi komputer digital modern yang kita gunakan saat ini.

### 2. Colossus (1943)

Komputer Colossus merupakan bagian menarik dari sejarah teknologi yang memainkan peran penting dalam Perang Dunia II. Dikembangkan oleh insinyur Inggris Tommy Flowers pada tahun 1943, Colossus merupakan komputer digital pertama yang dapat diprogram di dunia. Tujuan utamanya adalah untuk membantu upaya pemecahan kode di Bletchley Park, tempat para kriptanalis Inggris bekerja untuk menguraikan komunikasi militer Jerman yang terenkripsi.

Colossus merupakan inovasi yang sangat penting dalam teknologi komputasi, yang menggunakan tabung vakum untuk melakukan perhitungan yang rumit dengan kecepatan yang sebelumnya dianggap mustahil. Kemampuannya untuk memproses data dan melakukan operasi logis merevolusi bidang kriptografi dan secara signifikan mempercepat kemampuan Sekutu untuk memecahkan kode pesan Jerman. Mesin tersebut mampu memecahkan sandi Lorenz, sebuah sistem yang digunakan oleh komando tinggi Jerman untuk mengomunikasikan informasi sensitif, dan memberikan intelijen penting kepada pasukan Sekutu.

Meskipun kemampuannya luar biasa, Colossus dirahasiakan selama bertahun-tahun setelah perang. Kontribusinya terhadap kemenangan Sekutu baru terungkap sepenuhnya pada tahun 1970-an, lama setelah komputer dibongkar dan komponen-komponennya didaur ulang. Namun, warisan Colossus tetap hidup dalam pengembangan teknologi komputasi modern. Inovasinya meletakkan dasar bagi pengembangan komputer yang dapat diprogram dan memainkan peran penting dalam membentuk era digital.

### **3. ENIAC (1945)**

Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC) secara luas dianggap sebagai komputer digital elektronik serba guna pertama di dunia. Komputer ini dikembangkan selama Perang Dunia II oleh Moore School of Electrical Engineering di University of Pennsylvania, dan selesai pada tahun 1945. ENIAC adalah mesin yang sangat besar dan rumit, dengan berat lebih dari 27 ton dan menempati ruang seluas 1.800 kaki persegi. Komputer ini berisi lebih dari 17.000 tabung vakum dan 70.000 resistor, dan memerlukan tim operator untuk mengatur sakelar dan kabel secara manual guna melakukan perhitungan.

ENIAC terutama digunakan untuk keperluan militer, khususnya untuk menghitung tabel tembakan balistik untuk artileri Angkatan Darat Amerika Serikat selama Perang Dunia II. Mesin tersebut mampu melakukan perhitungan rumit dalam waktu yang jauh lebih cepat daripada yang dibutuhkan matematikawan manusia, sehingga merevolusi bidang komputasi. ENIAC juga digunakan untuk

penelitian ilmiah, termasuk prediksi cuaca, perhitungan energi atom, dan desain terowongan angin.

Meskipun memiliki kemampuan yang luar biasa, ENIAC memiliki keterbatasan. Pemrogramannya dilakukan melalui pengaturan sakelar dan kabel secara fisik, sehingga menjadi proses yang memakan waktu dan melelahkan. Selain itu, keandalannya sering kali terganggu karena tingginya tingkat kegagalan tabung vakumnya. Meskipun memiliki kekurangan ini, ENIAC membuka jalan bagi pengembangan komputer elektronik masa depan dan memperkuat pentingnya komputasi digital di berbagai bidang. Dampaknya terhadap evolusi teknologi komputasi tidak dapat dilebih-lebihkan, dan tetap menjadi pencapaian penting dalam sejarah ilmu komputer.

## **D. Era Komputer Generasi Pertama (1940-an – 1950-an)**

### **1. Tabung Vakum**

Komputer Tabung Vakum merupakan generasi pertama komputer elektronik yang menggunakan tabung vakum sebagai komponen utamanya. Komputer ini dikembangkan pada tahun 1940-an dan 1950-an dan merupakan kemajuan signifikan dalam daya komputasi dibandingkan dengan perangkat sebelumnya.

Salah satu Komputer Tabung Vakum pertama adalah ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), yang dikembangkan oleh John Presper Eckert dan John Mauchly di Universitas Pennsylvania di Amerika Serikat. ENIAC selesai dibuat pada tahun 1945 dan digunakan untuk tugas-tugas seperti kalkulasi balistik bagi militer selama Perang Dunia II. Mesin itu sangat besar, memenuhi seluruh ruangan dan terdiri dari lebih dari 17.000 tabung vakum.

Meskipun memiliki kemampuan komputasi yang mengagumkan, Komputer Tabung Vakum rentan terhadap kerusakan yang sering terjadi dan memerlukan perawatan terus-menerus karena kerapuhan tabung vakum. Hal ini menyebabkan berkembangnya komputer berbasis transistor pada tahun 1960-an, yang

jauh lebih andal dan efisien. Namun, Komputer Tabung Vakum membuka jalan bagi teknologi komputasi modern dan meletakkan dasar bagi kemajuan lebih lanjut di bidang tersebut.

## **2. UNIVAC I (1951)**

UNIVAC I, kependekan dari *Universal Automatic Computer I*, adalah komputer inovatif yang telah memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi komputasi modern. Dirancang oleh J. Presper Eckert dan John Mauchly, UNIVAC I adalah komputer komersial pertama yang diproduksi di Amerika Serikat. Komputer ini rampung pada tahun 1951 dan digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk kalkulasi ilmiah, prakiraan cuaca, dan pemrosesan data bisnis.

Salah satu fitur terpenting UNIVAC I adalah kemampuannya untuk melakukan kalkulasi dengan kecepatan yang jauh lebih cepat daripada komputer sebelumnya. Hal ini dimungkinkan karena penggunaan tabung vakum, yang memungkinkan kecepatan pemrosesan yang lebih tinggi dan keandalan yang lebih tinggi. UNIVAC I juga memiliki kapasitas memori yang besar, dengan kemampuan untuk menyimpan hingga 1.000 angka 12 digit. Hal ini memungkinkan kalkulasi yang lebih rumit dilakukan dalam waktu yang lebih singkat.

UNIVAC I memainkan peran penting dalam pengembangan teknologi komputer, membuka jalan bagi terciptanya komputer yang lebih canggih dan canggih di masa mendatang. Komputer ini juga merupakan komputer pertama yang digunakan untuk pemrosesan data komersial, yang merevolusi cara bisnis menangani data mereka. UNIVAC I merupakan pencapaian penting dalam sejarah komputasi dan telah meninggalkan warisan abadi di bidang ilmu komputer. Dampaknya masih dapat dilihat hingga saat ini pada komputer dan teknologi canggih yang kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari.

## **E. Era Komputer Generasi Kedua (1950-an – 1960-an)**

### **1. Transistor**

Sejarah komputer transistor berawal dari pertengahan abad ke-20 ketika perkembangan teknologi semikonduktor merevolusi bidang komputasi. Transistor pertama kali ditemukan pada tahun 1947 oleh John Bardeen, Walter Brattain, dan William Shockley di Bell Labs, dan dengan cepat menggantikan tabung vakum dalam sistem komputer karena ukurannya yang lebih kecil, konsumsi daya yang lebih rendah, dan keandalan yang lebih tinggi. Kemajuan ini membuka jalan bagi terciptanya komputer yang lebih cepat dan lebih efisien yang dapat menangani tugas-tugas perhitungan dan pemrosesan data yang rumit.

Salah satu komputer transistor paling awal adalah IBM 1401, yang diperkenalkan pada tahun 1959. Mesin ini menggunakan transistor sebagai pengganti tabung vakum, sehingga lebih ringkas dan hemat biaya. IBM 1401 sukses secara komersial dan membantu menjadikan transistor sebagai komponen standar dalam teknologi komputer. Sepanjang tahun 1960-an dan 1970-an, komputer transistor terus berkembang, dengan diperkenalkannya sirkuit terpadu yang semakin meningkatkan daya dan efisiensi komputasi.

Dampak komputer transistor terhadap masyarakat tidak dapat dilebih-lebihkan. Mesin-mesin ini membantu mempercepat kemajuan teknologi di berbagai bidang, mulai dari kedirgantaraan dan pertahanan hingga perawatan kesehatan dan keuangan. Pengembangan komputer transistor juga membuka jalan bagi penemuan komputer pribadi, yang akhirnya menjadi kebutuhan pokok di rumah-rumah dan bisnis di seluruh dunia. Saat ini, transistor masih digunakan dalam sistem komputer modern, yang menggambarkan pengaruh abadi dari teknologi inovatif ini pada era digital.

### **2. FORTRAN dan COBOL**

Sejarah komputer dapat ditelusuri kembali ke pertengahan abad ke-20 ketika bahasa pemrograman seperti FORTRAN dan COBOL dikembangkan. Bahasa-bahasa ini dirancang untuk memudahkan programmer menulis dan memelihara kode untuk perhitungan

kompleks dan aplikasi bisnis. FORTRAN, yang merupakan singkatan dari *Formula Translation*, diciptakan oleh tim peneliti IBM pada akhir tahun 1950-an. Bahasa ini merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi pertama dan merevolusi cara ilmuwan dan insinyur menulis kode untuk aplikasi ilmiah dan teknik.

Tak lama setelah pengembangan FORTRAN, bahasa pemrograman tingkat tinggi lainnya yang disebut COBOL (*Common Business-Oriented Language*) diciptakan. COBOL secara khusus dirancang untuk aplikasi bisnis dan masih banyak digunakan saat ini dalam berbagai industri seperti perbankan, keuangan, dan pemerintahan. Baik FORTRAN maupun COBOL memainkan peran penting pada masa-masa awal komputasi dan meletakkan dasar bagi bahasa pemrograman modern dan praktik pengembangan perangkat lunak.

Meskipun sudah tua, FORTRAN dan COBOL masih digunakan dalam beberapa sistem lama dan terus memberikan pengaruh pada bidang pemrograman komputer. Meskipun bahasa pemrograman yang lebih baru dan lebih canggih telah dikembangkan sejak diciptakannya FORTRAN dan COBOL, bahasa-bahasa ini membuka jalan bagi pengembangan perangkat lunak komputer modern dan terus dipelajari dan diapresiasi oleh para mahasiswa dan profesional di bidang ilmu komputer.

## **F. Era Komputer Generasi Ketiga (1960-an – 1970-an)**

### **1. Sirkuit Terpadu (IC)**

Sirkuit terpadu, atau IC, merevolusi bidang komputasi dan membuka jalan bagi komputer modern seperti yang kita kenal saat ini. Sejarah sirkuit terpadu, atau Sirkuit Terpadu, berawal dari akhir tahun 1950-an, ketika para peneliti seperti Jack Kilby di Texas Instruments dan Robert Noyce di Fairchild Semiconductor secara independen menemukan teknologi tersebut. Sirkuit terpadu awal ini menggabungkan beberapa komponen elektronik ke dalam satu wafer silikon, menghasilkan perangkat komputasi yang lebih kecil, lebih cepat, dan lebih andal.



Pengembangan sirkuit terpadu merupakan terobosan besar dalam bidang komputasi, karena memungkinkan terciptanya perangkat yang lebih kuat dan ringkas. Sebelum penemuan sirkuit terpadu, komputer dibuat menggunakan komponen elektronik terpisah, yang berukuran besar, rumit, dan rentan terhadap kegagalan. Dengan mengemas beberapa komponen ke dalam satu chip, sirkuit terpadu secara dramatis meningkatkan kecepatan dan efisiensi komputer, sehingga lebih mudah diakses oleh lebih banyak pengguna.

Selama bertahun-tahun, teknologi di balik sirkuit terpadu terus berkembang dan meningkat, yang mengarah pada pengembangan komputer yang semakin canggih dan canggih. Saat ini, sirkuit terpadu ditemukan di hampir setiap perangkat elektronik, mulai dari telepon pintar dan tablet hingga mobil dan peralatan rumah tangga. Inovasi berkelanjutan di bidang sirkuit terpadu telah mendorong evolusi teknologi komputasi yang sedang berlangsung, menjadikannya lebih cepat, lebih kecil, dan lebih hemat energi daripada sebelumnya.

## **2. Komputer Mini**

Sejarah komputer Mini bermula pada awal tahun 1960-an, di mana komputer jenis ini mula memperoleh popularitas di kalangan pengguna teknologi. Komputer Mini adalah komputer yang lebih kecil dari komputer utama atau komputer mainframe yang biasanya digunakan pada waktu tersebut. Komputer Mini ini dicipta untuk memenuhi keperluan pengguna yang memerlukan pengiraan yang lebih mudah dan pantas tanpa perlu melibatkan biaya yang tinggi seperti penggunaan komputer mainframe. Pada awal kemunculannya, Komputer Mini dipasarkan kepada perniagaan kecil dan menengah, universitas dan juga agensi kerajaan yang memerlukan kemampuan pengiraan yang sederhana namun efektif.

Salah satu contoh komputer Mini yang terkenal pada masa itu adalah DEC PDP-8. DEC PDP-8 dikeluarkan pada tahun 1965 oleh *Digital Equipment Corporation* (DEC) dan menjadi salah satu model komputer Mini yang paling berjaya pada masanya. Komputer ini merupakan salah satu pionir dalam membawa teknologi komputer

Mini ke pasaran secara luas. DEC PDP-8 menyediakan fungsi pengiraan yang canggih pada masa itu dan menjadi popular di kalangan pengguna perniagaan dan juga akademik.

Komputer Mini terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi pada era 1970-an dan 1980-an. Persaingan semakin ketat di pasaran komputer Mini dengan pengenalan model-model baru yang lebih canggih dan inovatif. Kemunculan komputer pribadi pada era tersebut juga memberi pengaruh kepada pasaran komputer Mini, di mana pengguna semakin memilih untuk menggunakan komputer yang lebih kecil dan mudah alih. Namun, Komputer Mini masih memainkan peranan penting dalam sektor perdagangan dan pendidikan sehingga kini dengan menyediakan kemudahan pengiraan yang efisien dan efektif.

## **G. Komputer Generasi Keempat (1970-an – Sekarang)**

### **1. Microprocessor (1971)**

Sejarah mikroprosesor merupakan kisah menarik tentang inovasi dan kemajuan teknologi yang telah merevolusi dunia komputasi. Mikroprosesor, yang sering disebut sebagai "otak" komputer, merupakan chip kecil yang berisi semua komponen yang diperlukan untuk melakukan kalkulasi rumit dan menjalankan instruksi. Perkembangan mikroprosesor dapat ditelusuri kembali ke awal tahun 1970-an, dengan dirilisnya Intel 4004, mikroprosesor pertama yang tersedia secara komersial di dunia.

Intel 4004, yang dirilis pada tahun 1971, menandai tonggak penting dalam sejarah komputasi karena membawa era baru *miniaturisasi* dan peningkatan efisiensi. Sebelum pengembangan mikroprosesor, komputer adalah mesin besar dan tebal yang membutuhkan ruang dan sumber daya yang signifikan untuk beroperasi. Pengenalan mikroprosesor memungkinkan terciptanya komputer yang lebih kecil dan lebih bertenaga yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari komputasi personal hingga otomasi industri.

Selama bertahun-tahun, kemajuan dalam teknologi mikro--- prosesor telah menghasilkan chip yang lebih cepat, lebih bertenaga, dan hemat energi yang telah memacu pengembangan komputer dan perangkat elektronik lainnya. Saat ini, mikroprosesor ditemukan dalam berbagai perangkat, mulai dari telepon pintar dan tablet hingga mobil dan peralatan rumah tangga. Evolusi teknologi mikroprosesor yang berkelanjutan menjanjikan peningkatan yang lebih besar dalam daya dan efisiensi komputasi, yang membuka jalan bagi inovasi baru yang menarik di bidang teknologi.

## **2. Komputer Pribadi**

Sejarah komputer pribadi bermula pada akhir tahun 1970-an dan awal tahun 1980-an. Komputer pribadi awal ini terutama digunakan untuk keperluan pribadi dan rumah tangga, bukan untuk keperluan bisnis. Komputer ini biasanya dijual dalam bentuk kit dan memerlukan beberapa perakitan sebelum dapat digunakan. Contoh paling terkenal dari komputer pribadi awal ini adalah Apple II, yang dirilis pada tahun 1977 dan menjadi sangat sukses di kalangan pengguna rumahan.

Seiring dengan kemajuan teknologi, komputer pribadi menjadi lebih canggih dan mudah digunakan. Pengenalan antarmuka pengguna grafis pada tahun 1980-an membuat komputer pribadi lebih mudah digunakan dan dapat diakses oleh khalayak yang lebih luas. Hal ini memungkinkan komputer pribadi digunakan untuk berbagai tugas, termasuk pengolahan kata, desain grafis, dan permainan. Perusahaan seperti IBM dan Microsoft memainkan peran penting dalam memopulerkan komputer pribadi dan menjadikannya alat yang sangat diperlukan baik bagi individu maupun bisnis.

Pada tahun 1990-an dan awal 2000-an, komputer pribadi mengalami transformasi besar lainnya dengan diperkenalkannya internet. Hal ini memungkinkan pengguna untuk menghubungkan komputer pribadi mereka ke World Wide Web dan mengakses banyak informasi. Internet juga memunculkan fenomena media sosial, belanja daring, dan layanan streaming, yang semakin memperkuat pentingnya komputer pribadi dalam kehidupan kita sehari-hari. Saat ini, komputer pribadi terus berkembang dengan kemajuan

teknologi seperti kecerdasan buatan, realitas virtual, dan komputasi awan.

### **3. Internet (1990-an)**

Sejarah internet komputer bermula pada tahun 1960-an ketika konsep jaringan komunikasi antar komputer pertama kali diperkenalkan. Bentuk awal internet ini dikenal sebagai ARPANET, dan dikembangkan oleh Departemen Pertahanan AS untuk memfasilitasi komunikasi antar berbagai lembaga penelitian. Selama bertahun-tahun, internet berkembang menjadi jaringan global yang menghubungkan jutaan pengguna di seluruh dunia.

Salah satu tonggak penting dalam sejarah internet komputer adalah penemuan World Wide Web oleh Tim Berners-Lee pada tahun 1989. World Wide Web merevolusi cara informasi dibagikan dan diakses secara daring, yang menyebabkan pertumbuhan internet yang pesat dan munculnya banyak situs web dan platform daring. Kemampuan untuk mengakses informasi dan berkomunikasi dengan orang lain langsung menjadi pengubah permainan dalam berbagai aspek masyarakat, mulai dari pendidikan dan bisnis hingga hiburan dan interaksi sosial.

Seiring dengan terus berkembangnya internet, demikian pula perkembangan teknologi yang mendukung infrastrukturnya. Pengenalan internet pita lebar pada akhir tahun 1990-an menyediakan koneksi yang lebih cepat dan lebih andal, membuka jalan bagi streaming konten multimedia dan munculnya platform media sosial. Perkembangan internet seluler semakin merevolusi cara orang mengakses internet, memungkinkan pengguna untuk terhubung ke web kapan saja dan di mana saja melalui ponsel pintar dan perangkat seluler lainnya.

## **H. Era Komputer Modern (2000-an – Sekarang)**

### **1. Komputasi Seluler**

Sejarah komputasi seluler berawal dari akhir abad ke-20 ketika perangkat genggam pertama dengan kemampuan komputasi diperkenalkan. Perangkat awal ini, seperti Palm Pilot dan telepon pintar awal seperti BlackBerry, memiliki keterbatasan dalam fungsinya tetapi membuka jalan bagi pengembangan teknologi komputasi bergerak yang lebih canggih. Istilah "komputasi bergerak" mengacu pada kemampuan untuk menggunakan perangkat komputasi saat bepergian, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi dan melakukan tugas dari mana saja dan kapan saja.

Salah satu tonggak penting dalam sejarah komputasi seluler adalah diperkenalkannya iPhone pertama oleh Apple pada tahun 2007. Perangkat revolusioner ini menggabungkan telepon, pemutar musik, dan peramban internet menjadi satu paket yang ramping, yang menjadi standar untuk telepon pintar modern. iPhone mempopulerkan penggunaan layar sentuh dan aplikasi seluler, menciptakan era baru komputasi seluler yang berpusat pada antarmuka yang mudah digunakan dan fungsi yang serbaguna. Sejak saat itu, pasar komputasi seluler telah berkembang pesat, dengan banyak perusahaan yang memproduksi berbagai macam telepon pintar dan tablet yang memenuhi berbagai kebutuhan dan preferensi.

Perkembangan komputasi seluler juga didukung oleh kemajuan teknologi nirkabel, seperti perluasan jaringan 4G dan kini 5G. Jaringan berkecepatan tinggi ini memungkinkan pengguna untuk mengakses dan bertukar data dengan cepat dan efisien, menjadikan komputasi seluler lebih lancar dan nyaman dari sebelumnya. Selain itu, komputasi awan juga memainkan peran penting dalam evolusi komputasi seluler, yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan dan mengakses data mereka dari jarak jauh melalui internet. Secara keseluruhan, sejarah komputasi seluler merupakan bukti inovasi dan evolusi teknologi yang berkelanjutan, yang memungkinkan kita untuk tetap terhubung dan produktif di dunia yang semakin mobile.

## 2. Komputasi Awan (*Cloud Computing*)

Komputasi awan adalah paradigma komputasi modern yang telah merevolusi cara kita menggunakan dan berinteraksi dengan komputer. Ini melibatkan penyediaan layanan komputasi melalui internet, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses berbagai aplikasi dan sumber daya melalui peramban web. Konsep komputasi awan berakar pada awal tahun 1960-an, ketika ilmuwan komputer John McCarthy pertama kali mengusulkan gagasan pembagian waktu, yang memungkinkan banyak pengguna untuk mengakses satu sistem komputer secara bersamaan.

Perkembangan komputasi awan semakin pesat pada akhir tahun 1990-an dan awal tahun 2000-an dengan munculnya perusahaan-perusahaan seperti Amazon Web Services, Google Cloud Platform, dan Microsoft Azure. Perusahaan-perusahaan ini menawarkan layanan berbasis awan seperti server virtual, penyimpanan, dan basis data, yang menandai dimulainya era baru dalam komputasi. Sejak saat itu, komputasi awan telah menjadi komponen penting bagi bisnis modern, yang memungkinkan mereka untuk meningkatkan skala operasi, mengurangi biaya, dan meningkatkan efisiensi.

Salah satu keuntungan utama komputasi awan adalah skalabilitas dan fleksibilitasnya. Pengguna dapat dengan mudah menambah atau mengurangi sumber daya komputasi berdasarkan kebutuhan mereka, tanpa perlu melakukan pemutakhiran perangkat keras yang mahal. Selain itu, komputasi awan menawarkan model bayar sesuai pemakaian, yang memungkinkan pengguna membayar hanya untuk sumber daya yang mereka gunakan, daripada berinvestasi dalam infrastruktur yang mahal. Hal ini telah mendemokratisasi akses ke daya komputasi, sehingga lebih mudah diakses oleh individu dan usaha kecil.

Secara keseluruhan, komputasi awan telah mengubah cara kita berpikir tentang komputasi dan telah menjadi bagian integral dari kehidupan digital kita. Dengan kemampuannya untuk menawarkan solusi yang hemat biaya dan dapat diskalakan, komputasi awan telah memberdayakan bisnis dari semua ukuran untuk beri-

novasi dan tumbuh. Seiring kita terus merangkul era digital, komputasi awan tidak diragukan lagi akan memainkan peran utama dalam membentuk masa depan teknologi dan masyarakat.

### **3. Kecerdasan Buatan (AI) dan Pembelajaran Mesin**

Sejarah AI dan pembelajaran mesin merupakan hal yang menarik dan penting dalam perkembangan informasi teknologi saat ini. Kecerdasan buatan adalah konsep yang pertama kali diperkenalkan pada tahun 1956 oleh para ilmuwan John McCarthy dan Marvin Minsky. Mereka mendefinisikan AI sebagai ilmu dan teknik untuk membuat mesin yang dapat memiliki kemampuan berpikir seperti manusia.

Pada awalnya, kecerdasan buatan banyak digunakan untuk memecahkan masalah matematika dan logika. Namun seiring dengan perkembangan teknologi, AI kini telah diterapkan dalam berbagai bidang, seperti kesehatan, keuangan, dan otomotif. Pembelajaran mesin adalah cabang dari AI yang memungkinkan komputer untuk belajar dari pengalaman sebelumnya dan membuat keputusan secara otomatis berdasarkan data yang ada.

Pada tahun 1959, ilmuwan Arthur Samuel menciptakan program komputer yang mampu belajar dari pengalaman bermain catur. Hal ini menjadi awal mula perkembangan mesin pembelajaran yang menjadi sangat penting dalam dunia teknologi saat ini. Dengan adanya pembelajaran mesin, kita dapat melihat aplikasi seperti kendaraan otonom, terjemahan bahasa secara instan, dan rekomendasi produk yang dibuat oleh mesin berdasarkan preferensi pengguna.

### **4. Komputasi Kuantum**

Komputasi kuantum merupakan bidang revolusioner dalam dunia ilmu komputer yang memiliki harapan besar untuk memecahkan masalah kompleks yang saat ini berada di luar kemampuan komputer klasik. Sejarah komputasi kuantum dapat ditelusuri kembali ke awal tahun 1980-an ketika fisikawan Richard Feynman pertama kali mengusulkan konsep penggunaan mekanika kuantum untuk melakukan perhitungan. Namun, baru pada akhir tahun

1990-an kemajuan signifikan dicapai dalam membangun komputer kuantum yang berfungsi.

Salah satu tonggak penting dalam sejarah komputasi kuantum adalah pengembangan model sirkuit kuantum pada awal tahun 2000-an, yang menyediakan kerangka kerja teoritis untuk merancang dan menganalisis algoritma kuantum. Hal ini membuka jalan bagi terobosan seperti algoritma Shor untuk memfaktorkan bilangan besar dan algoritma Grover untuk mencari basis data yang tidak diurutkan, yang menunjukkan potensi komputer kuantum untuk mengungguli komputer klasik dalam tugas-tugas tertentu. Akibatnya, lembaga penelitian besar dan perusahaan teknologi telah menginvestasikan sumber daya yang signifikan dalam mengembangkan teknologi komputasi kuantum.

Dalam beberapa tahun terakhir, minat terhadap komputasi kuantum meningkat pesat, dengan kemajuan pesat dalam perangkat keras dan perangkat lunak yang mengarah pada terciptanya prosesor kuantum yang semakin canggih. Perusahaan seperti IBM, Google, dan Microsoft telah membuat kemajuan signifikan dalam membangun komputer kuantum dengan puluhan qubit, blok penyusun dasar informasi kuantum. Perkembangan ini telah meningkatkan harapan untuk mencapai "supremasi kuantum," di mana komputer kuantum dapat mengungguli bahkan superkomputer klasik yang paling canggih dalam memecahkan masalah tertentu.





# 3

## **BAB 3:** **SIKLUS HIDUP DAN MANFAAT SISTEM INFORMASI**



### **A. Pengantar Siklus Hidup Sistem Informasi**

Siklus hidup sistem informasi (*System Development Life Cycle*/-SDLC) adalah sebuah proses yang digunakan oleh pengembang perangkat lunak dan tim manajemen untuk merancang, mengembangkan, dan memelihara sistem informasi. SDLC memberikan kerangka kerja yang sistematis dan terstruktur untuk merencanakan, men-ciptakan, menguji, dan mendukung sistem informasi yang efektif.

Tahapan SDLC:

#### **1. Perencanaan**

Tahap ini adalah titik awal dalam pengembangan sistem dan paling krusial dalam SDLC. Pada tahap ini, tujuan dan ruang lingkup proyek sistem informasi ditentukan. Analisis kelayakan dilakukan untuk mengevaluasi aspek teknis, ekonomi, dan operasional dari proyek yang diusulkan. Tim proyek dibentuk, dan jadwal serta anggaran proyek dibuat. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan bisnis, menetapkan tujuan, dan membuat rencana strategis untuk pengembangan sistem. Studi kelayakan juga dilakukan untuk menentukan apakah proyek ini layak secara ekonomi, teknis, dan operasional.

Contoh: Misalkan sebuah perusahaan ritel besar ingin mengembangkan sistem inventarisasi otomatis. Pada tahap perencanaan, manajemen akan menentukan tujuan utama sistem baru, seperti mengurangi kesalahan stok dan mempercepat proses audit. Studi kelayakan akan mengevaluasi apakah investasi dalam sistem ini akan menghasilkan penghematan biaya dalam jangka panjang.

## **2. Analisis Sistem**

Di tahap ini, analisis kebutuhan dilakukan untuk memahami apa yang diperlukan oleh pengguna dan bagaimana sistem baru akan memenuhi kebutuhan tersebut. Kebutuhan pengguna dan sistem didefinisikan secara mendalam. Ini mencakup analisis kebutuhan bisnis dan pengguna, serta pembuatan spesifikasi fungsional yang detail. Diagram alur, spesifikasi kebutuhan, dan model data sering digunakan untuk menggambarkan sistem yang akan dikembangkan. Teknik seperti wawancara, survei, dan analisis dokumen digunakan untuk mengumpulkan informasi. Model data dan diagram alur juga dibuat untuk menggambarkan bagaimana sistem akan berfungsi.

Contoh: Dalam pengembangan sistem inventarisasi, analisis sistem akan mewawancarai manajer gudang dan staf untuk memahami bagaimana proses inventarisasi saat ini berlangsung dan apa yang diharapkan dari sistem baru. Analisis juga akan membuat diagram alir untuk memvisualisasikan proses inventarisasi dari penerimaan barang hingga pengiriman.

## **3. Desain Sistem**

Tahap ini mencakup desain arsitektur, antarmuka, dan komponen dari sistem informasi. Pengembang merancang bagaimana sistem akan diimplementasikan, termasuk bagaimana data akan diatur, bagaimana proses akan diotomatisasi, dan bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan sistem. Semua komponen sistem dirancang untuk memastikan integrasi yang lancar. Desain ini juga mencakup spesifikasi teknis yang diperlukan untuk pengembangan sistem.

Contoh: Tim desain akan membuat sketsa antarmuka pengguna untuk sistem inventarisasi, yang menampilkan menu, tombol, dan tata letak yang mudah digunakan. Selain itu, basis data dirancang untuk menyimpan informasi stok dengan relasi antar tabel yang tepat, seperti tabel produk, supplier, dan transaksi.

#### **4. Implementasi**

Tahap implementasi adalah saat sistem yang telah dirancang dikembangkan dan diujicobakan. Pada tahap ini, sistem yang telah dirancang dikembangkan. Ini mencakup pengkodean, integrasi modul, dan pengujian sistem. Pengkodean dilakukan oleh pengembang, dan sistem mulai dibangun sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Setelah itu, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan benar dan memenuhi semua persyaratan. Pengembang mulai menulis kode sesuai dengan spesifikasi desain, sementara tim penguji memastikan bahwa semua fitur berfungsi sebagaimana mestinya.

Contoh: Dalam sistem inventarisasi, pengembang akan mulai menulis kode untuk modul pelacakan stok, modul penerimaan barang, dan modul laporan inventaris. Setelah coding selesai, sistem akan diintegrasikan dan diuji untuk memastikan bahwa data stok dapat diinput, diproses, dan dilaporkan dengan benar.

#### **5. Pengujian**

Pengujian adalah tahap kritis dalam SDLC. Pada tahap ini, sistem diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa ia berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan. Di sini, sistem diuji untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan atau bug. Pengujian dapat mencakup pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian sistem, dan pengujian penerimaan oleh pengguna. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan kualitas dan keandalan sistem sebelum diterapkan di lingkungan produksi. Tujuannya adalah untuk menemukan dan memperbaiki bug sebelum sistem diluncurkan secara resmi.

Contoh: Tim penguji akan menjalankan berbagai skenario pada sistem inventarisasi, seperti memasukkan data stok yang salah atau mencoba mengakses modul yang tidak sesuai dengan hak akses pengguna. Setiap bug yang ditemukan akan dilaporkan dan diperbaiki oleh pengembang.

## **6. Penerapan**

Setelah pengujian selesai dan sistem disetujui oleh semua pemangku kepentingan, sistem diterapkan dalam lingkungan produksi. Ini mencakup instalasi perangkat keras dan perangkat lunak, migrasi data dari sistem lama, pelatihan pengguna, dan peluncuran sistem baru. Pada tahap ini, dukungan teknis sering disediakan untuk memastikan transisi yang mulus. Pengguna diberikan pelatihan untuk menggunakan sistem, dan dukungan teknis disediakan untuk membantu dalam masa transisi.

Contoh: Setelah semua pengujian selesai, sistem inventarisasi diterapkan di seluruh gudang perusahaan. Data dari sistem inventaris lama diimpor ke sistem baru, dan staf gudang diberikan pelatihan tentang cara menggunakan sistem baru ini.

## **7. Pemeliharaan dan Dukungan**

Pemeliharaan adalah tahap terakhir dalam SDLC, namun ini adalah proses yang berkelanjutan. Pada tahap ini, sistem diperbarui dan diperbaiki sesuai dengan kebutuhan pengguna yang berubah dan untuk mengatasi masalah yang mungkin muncul setelah sistem digunakan. Dukungan teknis dan pemeliharaan berkala memastikan bahwa sistem tetap efisien dan fungsional. Siklus hidup sistem informasi tidak berakhir setelah penerapan. Sistem memerlukan pemeliharaan untuk memperbaiki bug yang mungkin tidak terdeteksi sebelumnya, serta untuk meningkatkan fungsionalitas sistem sesuai kebutuhan pengguna. Pembaruan berkala, pemantauan kinerja, dan dukungan teknis adalah bagian dari tahap ini.

Contoh: Setelah beberapa bulan penggunaan, perusahaan mungkin menemukan bahwa modul pelaporan membutuhkan pembaruan untuk memenuhi persyaratan pelaporan yang baru.

Tim IT kemudian akan melakukan pemeliharaan untuk memperbarui modul tersebut.

## **B. Manfaat Sistem Informasi**

Sistem informasi menawarkan berbagai manfaat bagi organisasi, baik dalam hal efisiensi operasional maupun dalam pengambilan keputusan strategis. Beberapa manfaat utama dari sistem informasi meliputi:

### **1. Efisiensi Operasional**

Sistem informasi memungkinkan otomatisasi proses bisnis yang sebelumnya dilakukan secara manual. Ini dapat mengurangi kesalahan manusia, meningkatkan kecepatan operasi, dan memungkinkan organisasi untuk menangani volume kerja yang lebih besar dengan sumber daya yang sama. Selain itu, sistem informasi dapat membantu dalam pengelolaan sumber daya yang lebih efisien, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan produktivitas keseluruhan.

Contoh: Di industri manufaktur, penerapan sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) memungkinkan perusahaan untuk mengintegrasikan berbagai fungsi seperti pembelian, produksi, dan inventarisasi. Ini membantu dalam merencanakan kebutuhan material dengan lebih akurat, mengurangi waktu tunggu, dan meningkatkan efisiensi produksi.

### **2. Peningkatan Pengambilan Keputusan**

Dengan menyediakan akses ke data yang akurat dan tepat waktu, sistem informasi mendukung pengambilan keputusan yang memungkinkan manajer untuk membuat keputusan yang lebih baik. Dengan kemampuan analitik yang canggih, sistem informasi dapat menghasilkan laporan yang mendalam, memprediksi tren, dan memberikan wawasan yang berharga untuk pengambilan keputusan strategis. Data yang diolah oleh sistem informasi dapat digunakan untuk analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), *forecasting*, dan berbagai metode analisis

lainnya. Misalnya, manajer dapat menggunakan laporan yang dihasilkan oleh sistem informasi untuk menganalisis tren pasar, kinerja keuangan, dan efisiensi operasional, yang pada gilirannya dapat digunakan untuk membuat keputusan strategis.

Contoh: Perusahaan ritel dapat menggunakan sistem *Business Intelligence* (BI) untuk menganalisis data penjualan dan memahami pola belanja pelanggan. Dengan wawasan ini, perusahaan dapat menyesuaikan strategi pemasaran, mengoptimalkan stok produk, dan meningkatkan penjualan.

### **3. Peningkatan Kualitas Layanan Pelanggan**

Sistem informasi dapat membantu organisasi dalam menyediakan layanan pelanggan yang lebih baik. Sistem informasi dapat meningkatkan kualitas layanan pelanggan dengan memungkinkan perusahaan untuk merespons kebutuhan pelanggan dengan cepat dan akurat. Dengan sistem CRM (*Customer Relationship Management*), perusahaan dapat melacak interaksi dengan pelanggan, memahami preferensi mereka, dan menawarkan layanan yang lebih personal. Sistem informasi juga memungkinkan pelanggan untuk mengakses layanan dan informasi melalui berbagai saluran, seperti situs web, aplikasi seluler, dan pusat panggilan. Dengan menyimpan informasi pelanggan secara terpusat, organisasi dapat memberikan respon yang cepat dan tepat terhadap pertanyaan atau masalah pelanggan.

Contoh: Sebuah bank menggunakan sistem CRM untuk melacak semua interaksi pelanggan, dari panggilan layanan hingga transaksi perbankan. Dengan informasi ini, bank dapat memberikan layanan yang lebih cepat dan disesuaikan, seperti menawarkan produk kredit yang sesuai dengan profil pelanggan.

### **4. Pengelolaan Data yang Lebih Baik**

Sistem informasi menyediakan sarana untuk mengelola dan menyimpan data dengan cara yang terstruktur dan aman. Ini tidak hanya membantu dalam pengambilan keputusan, dengan pengelolaan data yang efisien, organisasi dapat memastikan bahwa data mereka selalu tersedia, akurat, dan terlindungi dari akses yang

tidak sah. Sistem informasi juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data dengan menyediakan akses mudah ke informasi yang relevan dan terkini.

Contoh: Sebuah perusahaan besar menggunakan sistem manajemen basis data untuk menyimpan dan mengelola informasi karyawan, yang mencakup data pribadi, catatan gaji, dan riwayat pekerjaan. Dengan sistem ini, manajemen dapat dengan cepat mengakses dan memperbarui informasi yang diperlukan, sambil memastikan bahwa data tersebut terlindungi dari akses yang tidak sah.

## **5. Keunggulan Kompetitif**

Penggunaan sistem informasi yang efektif dapat memberikan keunggulan kompetitif bagi organisasi. memungkinkan perusahaan merespons perubahan pasar dengan lebih cepat, mengidentifikasi peluang bisnis, dan meningkatkan efisiensi operasional. Dengan kemampuan untuk menganalisis data pelanggan dan tren pasar, perusahaan dapat mengembangkan strategi yang lebih inovatif dan sesuai dengan kebutuhan pasar yang dinamis. Misalnya, dengan menganalisis data pelanggan dan tren pasar, perusahaan dapat mengidentifikasi peluang baru dan menyesuaikan strategi bisnis mereka lebih cepat daripada pesaing.

Contoh: Perusahaan teknologi menggunakan sistem informasi untuk menganalisis data pengguna dari produk perangkat lunak mereka. Dengan memahami bagaimana produk digunakan, perusahaan dapat memperbarui dan meningkatkan fitur yang paling sering digunakan, sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan dan mempertahankan keunggulan kompetitif di pasar.

## **6. Pengurangan Biaya Operasional**

Sistem informasi dapat membantu perusahaan mengurangi biaya operasional dengan mengotomatisasi proses bisnis, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan efisiensi. Otomatisasi ini mengurangi kebutuhan akan tenaga kerja manual dan memungkinkan perusahaan untuk melakukan lebih banyak dengan sumber daya yang lebih sedikit. Penghematan ini dapat berasal dari pe-



ngurangan waktu kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu, pengurangan kesalahan, dan pengurangan biaya penyimpanan dan pengelolaan data. Selain itu, dengan analisis data yang lebih baik, perusahaan dapat mengidentifikasi area yang membutuhkan pengurangan biaya dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

Contoh: Sebuah perusahaan logistik menggunakan sistem manajemen rantai pasokan (SCM) untuk mengelola pengiriman dan inventaris secara efisien. Sistem ini memungkinkan perusahaan untuk mengurangi biaya penyimpanan dan mempercepat waktu pengiriman, sehingga mengurangi biaya operasional secara keseluruhan.

## 7. Peningkatan Kolaborasi

Sistem informasi yang terintegrasi memungkinkan kolaborasi yang lebih baik di antara departemen-departemen yang berbeda dalam organisasi. Dengan akses ke informasi yang sama dan alat kolaborasi seperti intranet, email, dan perangkat lunak kolaboratif, tim dapat bekerja sama lebih efisien, berbagi informasi, dan menyelesaikan masalah dengan lebih cepat. Ini juga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik karena semua pemangku kepentingan memiliki akses ke data yang relevan. Misalnya, tim pemasaran, penjualan, dan keuangan dapat berbagi data dan informasi yang sama, sehingga memungkinkan koordinasi yang lebih baik dan pengambilan keputusan yang lebih terinformasi.

Contoh: Sebuah perusahaan multinasional menggunakan platform intranet yang terintegrasi untuk memungkinkan karyawan di berbagai negara berkolaborasi pada proyek-proyek global. Dengan alat ini, mereka dapat berbagi dokumen, berkomunikasi secara *real-time*, dan melacak kemajuan proyek secara efisien, meskipun berada di lokasi yang berbeda.

Siklus hidup sistem informasi memberikan kerangka kerja yang jelas dan terstruktur untuk pengembangan dan pemeliharaan sistem informasi. Setiap tahapan dalam SDLC memiliki peran penting dalam memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memenuhi kebutuhan

pengguna dan dapat berfungsi dengan baik dalam jangka panjang. Sementara itu, manfaat yang diberikan oleh sistem informasi, seperti efisiensi operasional, peningkatan pengambilan keputusan, dan keunggulan kompetitif, menjadikan investasi dalam sistem informasi sebagai salah satu keputusan strategis yang paling penting bagi organisasi di era digital ini.



# 4

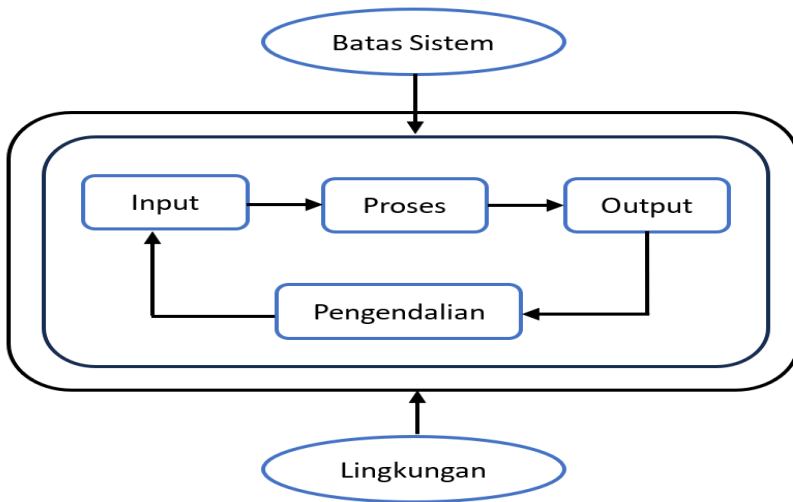
## BAB 4: KOMPONEN DAN ELEMEN SISTEM INFORMASI



Di era digital saat ini, sistem informasi sangat penting untuk membantu operasi, pengambilan keputusan, dan pencapaian tujuan strategis perusahaan. Dalam pembahasan sistem informasi, perlu diketahui terlebih dahulu bahwa sistem memiliki karakteristik atau sifat tertentu berupa:

1. **Komponen:** Sistem terdiri dari banyak komponen atau *subsistem* yang saling berinteraksi membentuk satu kesatuan.
2. **Batas Sistem:** Batas yang memisahkan sistem dari lingkungannya dan menentukan luas cakupan sistem.
3. **Lingkungan Luar:** Faktor eksternal di luar batas sistem yang dapat mempengaruhi operasinya, baik secara positif maupun negatif.
4. **Antarmuka Sistem:** Media penghubung yang mengintegrasikan *subsistem* satu dengan yang lain.
5. **Masukan Sistem (*Input*):** Data atau sinyal yang diproses dalam sistem untuk menjalankan operasi.
6. **Keluaran Sistem (*Output*):** Hasil dari pemrosesan yang dapat digunakan oleh *subsistem* lain atau pihak lain.
7. **Prosesor Sistem:** Bagian yang memproses *input* menjadi *output* yang diinginkan.

8. Tujuan Sistem: Sasaran yang ingin dicapai oleh sistem, yang menentukan *input* dan proses yang diperlukan.

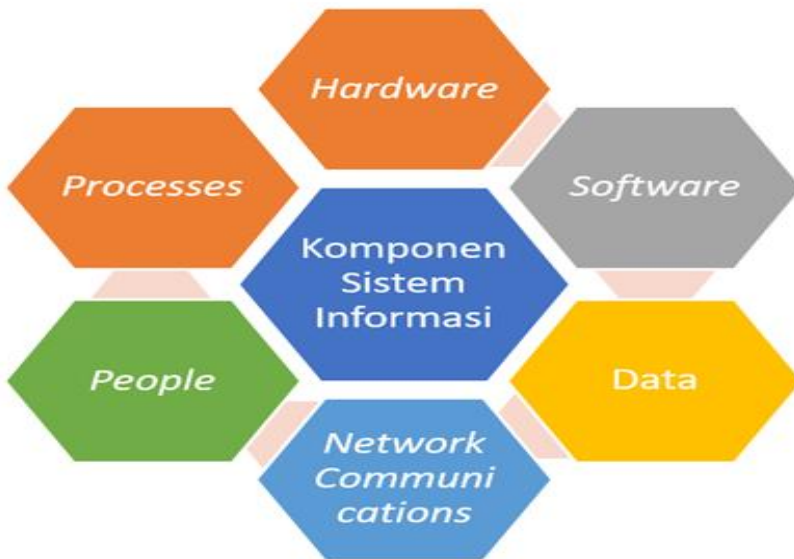


**Gambar 3**  
Elemen-elemen Sistem

Setiap sistem informasi terdiri dari berbagai komponen yang saling terkait dan bekerja sama untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi secara efisien. Komponen-komponen ini meliputi perangkat keras, perangkat lunak, data, prosedur, manusia, dan jaringan. Memahami bagaimana setiap bagian berfungsi dan berinteraksi sangat penting untuk memastikan bahwa aliran informasi berjalan dengan lancar dan efisien.

Sistem informasi memiliki enam komponen utama:

1. *Hardware* (perangkat keras)
2. *Software* (perangkat lunak)
3. Data
4. *Network Communications* (komunikasi jaringan)
5. *People* (Orang)
6. *Processes* (Proses)



**Gambar 4**  
Komponen Sistem Informasi

## 1. *Hardware*

*Hardware* (perangkat keras) adalah semua perangkat fisik yang digunakan di dalam sistem informasi. Perangkat keras memastikan bahwa perangkat lunak dan pemrosesan data dapat dilakukan dengan lebih baik. Perangkat keras komputer mencakup perangkat digital yang dapat disentuh secara fisik, seperti ponsel, tablet, desktop, laptop, e-reader, flash drive, perangkat *input* seperti keyboard, mouse, dan pemindai, dan perangkat *output* seperti printer dan speaker.

Perangkat digital kini tidak hanya terbatas pada komputer, tetapi juga ditemukan di berbagai barang lainnya. Misalnya, mobil modern memiliki sistem komputer untuk mengendalikan fungsi mesin, navigasi, dan hiburan. Teknologi digital telah menjadi bagian integral dari banyak objek sehari-hari, sehingga definisi perangkat keras komputer mungkin menjadi kurang relevan atau berubah di masa depan .

**a. CPU (*Central Processing Unit*)**

Semua komputer pribadi memiliki komponen dasar yang sama: CPU, memori, papan sirkuit, penyimpanan, dan perangkat *input/output*. Hampir semua perangkat digital juga menggunakan komponen yang sama. CPU (*Central Processing Unit*) berfungsi sebagai "otak" perangkat yang menjalankan perintah dari perangkat lunak dan mengembalikan hasilnya. Awalnya berupa papan sirkuit besar, kini berbentuk chip kecil dengan banyak fungsi.

**b. Motherboard**

Motherboard adalah papan sirkuit utama pada komputer tempat CPU, memori, dan komponen penyimpanan terhubung. Motherboard tersedia dalam berbagai ukuran sesuai dengan desain komputer. Jika komputer dirancang untuk ukuran yang lebih kecil, motherboard akan lebih kecil. Jika komputer dirancang untuk dapat diperluas, motherboard akan lebih besar dengan lebih banyak slot untuk menampung lebih banyak komponen.

**c. *Random-Access Memory***

Saat komputer dihidupkan, ia mulai memuat data dari hard disk ke dalam memori kerja yang disebut RAM. Program-program dimuat ke RAM untuk diproses. Minimal RAM harus dipasang agar komputer berfungsi dengan baik; menambahkan RAM biasanya membuat komputer berjalan lebih cepat. RAM bersifat "*volatile*", yang berarti bahwa ketika komputer dimatikan, datanya akan hilang.

**d. *Hard Disk***

Komputer juga memerlukan tempat untuk menyimpan data untuk waktu yang lama. Sebagian besar komputer pribadi saat ini memiliki hard disk, yang dapat menyimpan data saat komputer dimatikan dan dapat diakses saat komputer dinyalakan kembali. Berbeda dengan floppy disk, yang merupakan cakram yang dapat dilepas dan kadang-kadang bersifat flek-

sibel atau "floppy", hard disk terdiri dari tumpukan cakram di dalam casing logam keras.

#### **e. Solid-State Drives**

Beberapa komputer pribadi menggunakan solid-state drive (SSD), komponen yang relatif baru. SSD cocok untuk komputer portabel karena lebih ringan dan lebih cepat daripada piringan berputar hard disk, meskipun harganya lebih mahal. SSD menyimpan data yang sering diakses, seperti sistem operasi, sedangkan hard disk menyimpan data yang jarang diakses. Kemajuan teknologi ini meningkatkan kecepatan dan kapasitas sambil menurunkan harga SSD di masa depan.

#### **f. Input and Output**

Komputer pribadi harus memiliki saluran untuk menerima *input* dan mengirimkan *output* agar berfungsi. Perangkat *input* dan *output* terhubung ke komputer melalui port yang umumnya merupakan bagian dari motherboard dan dapat diakses dari luar casing komputer. Setiap jenis perangkat output memiliki port khusus yang dirancang. Seiring waktu, konfigurasi port ini telah berkembang menjadi lebih umum. Saat ini, hampir semua perangkat dapat terhubung ke komputer melalui port USB, yang diperkenalkan pada tahun 1996 dan telah meningkatkan kecepatan pengiriman data dan suplai daya.

Komputer pribadi memerlukan perangkat untuk memasukkan data, seperti keyboard dan mouse, yang masih digunakan hingga kini. Dengan perkembangan antarmuka grafis, layar sentuh menjadi populer. Selain itu, perangkat tambahan seperti pemindai, mikrofon, dan webcam juga semakin umum untuk memasukkan dokumen, merekam audio, dan video chat.

Perangkat *output* juga sangat penting. Perangkat *output* yang paling jelas adalah layar yang menampilkan status komputer. Komputer pribadi dapat mendukung beberapa layar atau terhubung ke layar besar seperti proyektor atau televisi layar lebar. Selain layar, perangkat *output* lainnya termasuk speaker untuk suara dan printer untuk mencetak hasil.



## 2. Software

Perangkat lunak adalah serangkaian instruksi yang memberi tahu perangkat keras apa yang harus dilakukan. Perangkat lunak tidak dapat disentuh karena tidak berwujud. Program perangkat lunak dibuat oleh *programmer* dengan mengikuti proses tertentu yang mencakup daftar petunjuk yang memberi tahu perangkat keras apa yang harus dilakukan. Program ini memungkinkan komputer memproses penggajian, mengirim tagihan kepada pelanggan, dan memberikan informasi kepada manajer untuk membantu meningkatkan laba, mengurangi biaya, dan memberikan layanan pelanggan yang lebih baik.

Secara umum, perangkat lunak terbagi menjadi dua kategori: sistem operasi dan perangkat lunak aplikasi. Sistem Operasi mengelola perangkat keras dan membangun antarmuka antara perangkat keras dan pengguna. Beberapa tugas penting dilakukan oleh sistem operasi:

- a. mengelola sumber daya perangkat keras komputer;
- b. menyediakan komponen antarmuka pengguna; dan
- c. menyediakan platform untuk pengembang perangkat lunak untuk membuat aplikasi.

Beberapa contoh sistem operasi adalah Windows dari Microsoft, OS X dari Apple, dan berbagai versi Linux. Smartphone dan tablet juga menggunakan sistem operasi, seperti iOS dari Apple, Android dari Google, Windows Mobile dari Microsoft, dan BlackBerry.

Perangkat lunak aplikasi adalah program yang melakukan hal-hal yang bermanfaat bagi pengguna. Perangkat lunak yang memungkinkan pengguna mencapai tujuan disebut perangkat lunak aplikasi. Bahkan permainan komputer juga dapat dianggap sebagai perangkat lunak aplikasi. Misalnya menggunakan Microsoft Word untuk menulis makalah, menggunakan iTunes untuk mendengarkan musik, menggunakan Internet Explorer atau Firefox untuk menjelajahi web, dan lain sebagainya. Dua subkategori

perangkat lunak aplikasi yang harus diperhatikan adalah programming dan perangkat lunak utilitas.

Perangkat lunak utilitas termasuk perangkat lunak antivirus dan disk defragmentasi, yang memberikan pengguna kemampuan untuk memperbaiki atau mengubah komputer mereka. Jenis perangkat lunak ini dimaksudkan untuk menyelesaikan masalah dengan sistem operasi. Fungsi utilitas ini biasanya dimasukkan ke dalam versi sistem operasi berikutnya. *Software programming* adalah perangkat lunak yang digunakan oleh *programmer* untuk menulis kode, menguji, dan mengubahnya menjadi bentuk yang dapat digunakan pada komputer.

### 3. Data

Bagian ketiga dari sistem informasi adalah data, yang terdiri dari kumpulan data dasar seperti nama, nomor SIM, atau gambar. Saat diproses lebih lanjut, data ini tidak memiliki arti apa pun. Data mentah dapat dikumpulkan, diindeks, dan diatur menggunakan perangkat lunak seperti spreadsheet atau database untuk menghasilkan informasi dan pemahaman baru. Salah satu contoh bagaimana data mentah diubah menjadi informasi bermanfaat adalah pengumpulan data pengeluaran untuk membuat pelacak biaya. Data ini digunakan dalam proses pengambilan keputusan dan kemudian dianalisis untuk meningkatkan kinerja organisasi.

Kumpulan data yang memiliki sumber, berhubungan dengan peristiwa dunia nyata, dan pengguna yang tertarik dengannya disebut basis data. Jumlah dan kompleksitas basis data bervariasi dari daftar sederhana hingga sistem yang sangat besar dan kompleks, seperti media sosial yang digunakan untuk mengawasi hubungan dan konten yang diunggah pengguna. Untuk mempertahankan akurasi dan keandalannya, basis data harus segera mencerminkan perubahan yang terjadi di dunia nyata.

### 4. Network Communications (Komunikasi Jaringan)

Pada awal pengembangan komputer, perangkat ini dianggap hanya sebagai alat untuk melakukan perhitungan, menyimpan data, dan mengotomatisasi proses bisnis. Selama beberapa dekade te-

rakhir, kemajuan komputasi telah sangat dipengaruhi oleh kemampuan komputer untuk berkomunikasi satu sama lain dan untuk memfasilitasi komunikasi antara individu dan kelompok. Jaringan komputer sangat penting untuk komunikasi dan berbagi data. Jaringan komputer terdiri dari dua atau lebih sistem komputer yang berkomunikasi satu sama lain dengan berbagi sumber daya melalui media komunikasi.

Komunikasi data terjadi ketika data dikirimkan antara dua titik melalui saluran transmisi dan peralatan switching atau jaringan antara komputer, terminal, atau peralatan lainnya. Berdasarkan skala area jenis jaringan komputer terdiri dari.

- a. *Local Area Network (LAN)*: Jaringan lokal (LAN) adalah jaringan yang menggabungkan beberapa komputer di area terbatas, seperti rumah, warnet, atau tempat kos. Di dalam LAN ini, setiap komputer memiliki kemampuan untuk mengakses data, menggunakan perangkat keras seperti printer, berkomunikasi satu sama lain, atau bermain game bersama. Jaringan LAN (*Local Area Network*) adalah jaringan komputer yang memungkinkan pengguna di area lokal, seperti dalam satu gedung, untuk mengakses komputer atau perangkat lain serta menghubungkan ruang-ruang di dalam gedung tersebut.
- b. *Metropolitan Area Network (MAN)*: Jaringan Metropolitan Area (MAN) adalah LAN yang lebih besar yang menggunakan teknologi serupa dan mencakup area antara 10 dan 50 km, digunakan untuk menghubungkan kantor perusahaan di satu kota untuk tujuan pribadi maupun publik.
- c. *Wide Area Network (WAN)*: Jaringan luas (WAN) adalah jaringan komputer yang mencakup wilayah yang luas, seperti negara atau kota, dengan menggunakan router dan saluran komunikasi publik. WAN menghubungkan berbagai jaringan lokal (LAN), yang memungkinkan pengguna dan komputer di lokasi yang berjauhan berbicara satu sama lain.
- d. *Internet*: Internet adalah jaringan global yang menghubungkan berbagai jaringan komputer di seluruh dunia melalui penyedia layanan internet yaitu *Internet Service Providers (ISP)*. Internet

digunakan untuk keperluan bisnis, pemerintahan, pendidikan, dan individu.

## **5. People**

Dalam sebagian besar sistem informasi berbasis komputer, orang adalah komponen utama. Mereka adalah orang yang memutuskan apakah suatu organisasi berhasil atau tidak. Semua orang yang mengelola, menjalankan, memrogram, dan memelihara sistem termasuk dalam kelompok orang yang bekerja sebagai personel sistem informasi. Bank-bank besar dapat mempekerjakan personel IS untuk mempercepat pengembangan proyek terkait komputer.

Pengguna, seperti eksekutif keuangan, perwakilan pemasaran, operator produksi, dan lainnya, bekerja dengan sistem informasi untuk mendapatkan hasil. Beberapa pengguna komputer juga merupakan personel IS. Orang-orang terlibat dalam sistem informasi dalam berbagai cara. Mereka merancang ide sistem informasi, mengembangkan sistem tersebut, mendukung sistem, dan, yang mungkin paling penting, menggunakan sistem informasi.

## **6. Process**

Komponen terakhir dari sistem informasi adalah proses. Serangkaian tindakan yang diambil untuk mencapai tujuan atau hasil tertentu disebut proses bisnis. Bisnis harus terus berinovasi, baik dengan membuat barang dan jasa baru yang memenuhi permintaan pelanggan, atau dengan menemukan cara untuk menurunkan biaya operasional. Teknologi saja tidak cukup untuk mengotomatiskan segalanya. Beberapa bisnis menggunakan proses mereka sebagai strategi untuk memperoleh keunggulan kompetitif, baik dengan mengurangi biaya atau dengan cara lain yang membedakan mereka dari pesaing.

Organisasi yang ingin meningkatkan proses bisnis mereka sering menggunakan *Business Process Management* (BPM), yang melibatkan perencanaan, dokumentasi, implementasi, dan pengelolaan proses dengan bantuan teknologi informasi. Contohnya, sebuah pengecer pakaian besar mungkin menggunakan BPM untuk mengembangkan kebijakan pengembalian unggul, menyesuaikan

sistem ERP, melatih staf, dan memantau indikator kunci untuk menjaga keunggulan kompetitif mereka. Sistem pengelolaan sumber daya perusahaan atau yang sering juga disebut dengan ERP (*Enterprise Resource Planning*) adalah sebuah sistem yang mendukung proses bisnis dengan menyediakan informasi antar bagian fungsional perusahaan dalam waktu nyata.

Untuk menyimpulkan, enam komponen utama sistem informasi perangkat keras, perangkat lunak, data, komunikasi jaringan, orang, dan proses saling terkait untuk membangun sistem yang efektif. Perangkat keras dan perangkat lunak menyediakan infrastruktur dan instruksi, data merupakan bahan penting untuk informasi, komunikasi jaringan memastikan pertukaran informasi, orang mengelola dan menggunakan sistem, dan proses menyatukan semua elemen untuk mencapai tujuan organisasi.

# 5

## **BAB 5: ARSITEKTUR DAN KLASIFIKASI SISTEM INFORMASI**



### **A. Pengertian Arsitektur Sistem Informasi**

Arsitektur sistem informasi merupakan kerangka kerja yang menguraikan struktur keseluruhan dan interaksi antara berbagai komponen dalam sistem informasi. Komponen-komponen ini meliputi perangkat keras, perangkat lunak, data, jaringan, dan prosedur yang mendukung proses bisnis dan operasional suatu organisasi. Arsitektur sistem informasi bertujuan untuk memastikan bahwa semua elemen dalam sistem dapat bekerja secara harmonis dan terintegrasi untuk mendukung tujuan organisasi secara efisien dan efektif (Putra et al., 2024).

Arsitektur sistem informasi dapat diibaratkan sebagai cetak biru yang memberikan panduan bagi pengembangan, implementasi, dan pengelolaan sistem informasi di dalam organisasi. Arsitektur ini tidak hanya memperhatikan teknologi yang digunakan, tetapi juga bagaimana teknologi tersebut diimplementasikan untuk mendukung proses bisnis, pengambilan keputusan, dan strategi organisasi (Kapti et al., 2024).

Arsitektur sistem informasi juga berfungsi sebagai landasan bagi pengambilan keputusan strategis dalam organisasi. Dengan memiliki arsitektur yang jelas dan terstruktur, manajemen dapat lebih mudah menentukan investasi teknologi yang tepat, mengidentifikasi kebutuhan peningkatan sistem, dan memastikan bahwa sumber daya TI

digunakan secara optimal. Sebuah arsitektur sistem informasi yang baik membantu organisasi untuk menyesuaikan diri dengan perubahan teknologi dan lingkungan bisnis, serta memungkinkan adopsi teknologi baru tanpa mengganggu operasi yang sudah ada. Dengan kata lain, arsitektur ini menjadi panduan dalam perencanaan jangka panjang, sehingga organisasi dapat terus beradaptasi dan berkembang sesuai dengan perubahan yang terjadi di pasar dan teknologi (Anwar et al., 2023).

Selain itu, arsitektur sistem informasi memastikan bahwa risiko teknologi dapat dikelola dengan lebih baik. Risiko seperti kegagalan sistem, pelanggaran keamanan, dan ketidakcocokan teknologi dapat diminimalkan dengan perencanaan arsitektur yang matang. Arsitektur yang baik juga memperhitungkan aspek keamanan informasi, memastikan bahwa data organisasi dilindungi dari ancaman internal dan eksternal. Dengan adanya arsitektur sistem informasi yang terstruktur, organisasi dapat mengidentifikasi titik-titik kritis dalam sistem mereka dan menetapkan mekanisme kontrol yang diperlukan untuk menjaga integritas dan keamanan data, sekaligus memastikan kelangsungan operasional dalam kondisi apapun (Kapti et al., 2023).

## **B. Komponen Utama Arsitektur Sistem Informasi**

Arsitektur sistem informasi terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terkait dan berfungsi bersama untuk mendukung kebutuhan bisnis. Berikut adalah komponen-komponen utama tersebut (Lutfi et al., 2024):

1. **Perangkat Keras (*Hardware*):** Perangkat keras mencakup semua peralatan fisik yang digunakan dalam sistem informasi, seperti komputer, server, perangkat penyimpanan, perangkat jaringan, dan alat komunikasi lainnya. Perangkat keras ini berfungsi sebagai infrastruktur dasar yang memungkinkan pengolahan data dan komunikasi antara berbagai bagian sistem.
2. **Perangkat Lunak (*Software*):** Perangkat lunak adalah program dan aplikasi yang digunakan untuk menjalankan dan mengelola sistem informasi. Ini termasuk sistem operasi, aplikasi bisnis, sistem ma-

najemen basis data, perangkat lunak jaringan, serta perangkat lunak middleware yang menghubungkan berbagai komponen sistem. Perangkat lunak memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan data dan menjalankan proses bisnis secara efisien.

3. **Data:** Data merupakan komponen penting dalam sistem informasi karena data adalah sumber informasi yang digunakan untuk pengambilan keputusan dan mendukung operasi bisnis. Data dapat berupa data operasional (misalnya, data transaksi harian), data historis (misalnya, data penjualan tahun lalu), atau data eksternal yang diperoleh dari sumber luar organisasi. Pengelolaan data yang baik adalah kunci untuk memastikan bahwa informasi yang dihasilkan akurat, relevan, dan tepat waktu.
4. **Jaringan (*Networking*):** Jaringan menghubungkan berbagai komponen sistem informasi, baik di dalam organisasi maupun dengan pihak luar. Jaringan ini mencakup infrastruktur seperti LAN (*Local Area Network*), WAN (*Wide Area Network*), dan internet, serta protokol komunikasi yang digunakan untuk mengirim dan menerima data. Jaringan memungkinkan pertukaran informasi yang cepat dan efisien antar bagian organisasi dan dengan mitra bisnis.
5. **Prosedur (*Procedures*):** Prosedur mencakup kebijakan, standar, dan prosedur yang mengatur bagaimana sistem informasi dioperasikan dan dikelola. Ini termasuk proses keamanan, pemulihan bencana, manajemen perubahan, dan tata kelola TI (Teknologi Informasi). Prosedur ini penting untuk memastikan bahwa sistem informasi digunakan dengan benar, aman, dan sesuai dengan tujuan organisasi.

### C. Klasifikasi Sistem Informasi

Sistem informasi dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai kriteria, seperti fungsionalitas, tingkat organisasi, dan sifat operasionalnya. Klasifikasi ini membantu dalam memahami berbagai jenis sistem informasi yang digunakan dalam organisasi dan bagaimana sistem tersebut mendukung berbagai kebutuhan bisnis (Khasanah et al., 2024).



## 1. Berdasarkan Fungsionalitas:

- a. Sistem Pemrosesan Transaksi (*Transaction Processing Systems* - TPS): TPS adalah sistem yang dirancang untuk menangani transaksi rutin yang terjadi dalam operasi bisnis sehari-hari, seperti penjualan, pembelian, pembayaran, dan inventaris. TPS bertanggung jawab untuk memastikan bahwa transaksi ini diproses dengan cepat, akurat, dan efisien, serta mencatat semua transaksi untuk keperluan pelaporan dan audit.
- b. Sistem Informasi Manajemen (*Management Information Systems* - MIS): MIS menyediakan informasi yang diperlukan oleh manajemen untuk pengambilan keputusan operasional dan taktis. MIS biasanya mengumpulkan data dari TPS dan sumber lain, kemudian mengolahnya menjadi laporan dan ringkasan yang membantu manajer dalam memantau kinerja bisnis dan mengambil keputusan yang tepat.
- c. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Systems* - DSS): DSS adalah sistem yang membantu manajer dalam pengambilan keputusan dengan menyediakan analisis data yang lebih kompleks dan canggih. DSS sering kali menggunakan teknik-teknik analitik, seperti simulasi, optimasi, dan analisis statistik, untuk mengevaluasi berbagai opsi dan skenario, sehingga manajer dapat membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan data.
- d. Sistem Informasi Eksekutif (*Executive Information Systems* - EIS): EIS dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi manajemen puncak atau eksekutif. EIS menyediakan akses cepat ke informasi strategis dan laporan ringkas yang membantu eksekutif dalam merencanakan strategi bisnis dan mengambil keputusan jangka panjang.

## 2. Berdasarkan Tingkat Organisasi:

- a. Sistem Informasi Operasional: Sistem ini digunakan pada tingkat operasional dalam organisasi untuk mendukung aktivitas sehari-hari, seperti pemrosesan transaksi, manajemen persewaan, dan pelaporan rutin. Sistem informasi operasional

membantu memastikan bahwa operasi bisnis berjalan lancar dan efisien.

- b. Sistem Informasi Manajerial: Sistem ini mendukung pengambilan keputusan pada tingkat manajemen menengah. Sistem ini memberikan informasi yang dibutuhkan manajer untuk mengawasi kinerja operasional, mengelola sumber daya, dan membuat keputusan yang mendukung strategi bisnis.
- c. Sistem Informasi Strategis: Sistem ini digunakan oleh manajemen puncak untuk mendukung perencanaan strategis dan pengambilan keputusan jangka panjang. Sistem informasi strategis membantu organisasi untuk mengenali peluang dan ancaman di lingkungan bisnis, serta merumuskan strategi yang tepat untuk mencapai tujuan jangka panjang.

### **3. Berdasarkan Sifat Operasional:**

- a. Sistem Informasi Terpusat: Dalam sistem informasi terpusat, semua data dan proses dipusatkan dalam satu lokasi fisik, seperti server pusat atau pusat data. Sistem ini memungkinkan kontrol yang lebih ketat dan konsistensi data, tetapi juga dapat menjadi bottleneck jika terjadi gangguan atau kegagalan.
- b. Sistem Informasi Terdistribusi: Sistem informasi terdistribusi mengalokasikan data dan proses ke beberapa lokasi fisik yang berbeda, yang dihubungkan melalui jaringan. Sistem ini menawarkan fleksibilitas dan skalabilitas yang lebih tinggi, serta dapat meningkatkan ketersediaan dan ketahanan sistem terhadap gangguan.
- c. Sistem Informasi Berbasis Web: Sistem ini menggunakan teknologi web untuk menyediakan akses ke sistem informasi melalui internet. Sistem berbasis web memungkinkan pengguna untuk mengakses data dan aplikasi dari mana saja dengan koneksi internet, sehingga meningkatkan mobilitas dan kolaborasi.

## D. Tantangan dalam Mengelola Arsitektur Sistem Informasi

Manajemen arsitektur sistem informasi menghadapi berbagai tantangan yang dapat mempengaruhi efektivitas dan efisiensi sistem. Berikut beberapa tantangan utama (Fatkhurrochman et al., 2024):

1. **Kompleksitas Integrasi:** Mengintegrasikan berbagai komponen sistem dari vendor yang berbeda dengan arsitektur yang berbeda merupakan tantangan besar. Sistem yang berbeda mungkin menggunakan format data, protokol, dan platform yang berbeda, sehingga memerlukan middleware atau solusi integrasi khusus untuk menghubungkannya.
2. **Keamanan dan Privasi:** Melindungi data dari ancaman keamanan siber, seperti peretasan, malware, dan serangan DDoS, adalah prioritas utama dalam mengelola arsitektur sistem informasi. Selain itu, organisasi harus memastikan bahwa data pribadi pelanggan dan informasi sensitif lainnya dilindungi sesuai dengan regulasi privasi yang berlaku, seperti GDPR (*General Data Protection Regulation*).
3. **Pemeliharaan dan Upgrade:** Sistem informasi harus terus diperbarui dan dipelihara agar tetap *up-to-date* dengan teknologi terbaru dan kebutuhan bisnis. Namun, pemeliharaan dan *upgrade* sistem dapat menjadi tantangan karena dapat mengganggu operasi bisnis, membutuhkan sumber daya yang signifikan, dan berpotensi menimbulkan risiko keamanan jika tidak dilakukan dengan benar.

## E. Contoh Kasus Implementasi Arsitektur Sistem Informasi

Sebagai contoh, sebuah perusahaan retail besar mungkin menggunakan arsitektur sistem informasi yang terdiri dari server pusat untuk manajemen data, perangkat lunak ERP (*Enterprise Resource Planning*) untuk operasi bisnis, serta jaringan yang menghubungkan semua cabang retail dengan pusat data. Sistem ini memungkinkan perusahaan untuk mengelola inventaris, penjualan, dan logistik secara *real-time*, sehingga meningkatkan efisiensi dan pengambilan keputusan. Dengan adanya arsitektur sistem informasi yang baik, perusahaan dapat merespons permintaan pasar dengan lebih cepat, mengoptimalkan rantai pasokan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

## Kesimpulan

Arsitektur dan klasifikasi sistem informasi adalah elemen kunci yang harus dipahami oleh setiap organisasi untuk memastikan bahwa sistem informasi dapat mendukung operasi bisnis dengan efektif dan efisien. Dengan pemahaman yang mendalam tentang arsitektur dan klasifikasi ini, organisasi dapat merancang, mengelola, dan mengoptimalkan sistem informasi mereka untuk mencapai keunggulan kompetitif dan kesuksesan jangka panjang.



# 6

## BAB 6: PERBEDAAN DAN PENERAPAN SI DAN TI



### A. Definisi Sistem Informasi (SI)

Sistem Informasi (SI) adalah kombinasi terorganisir dari komponen-komponen yang mencakup perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data, prosedur, dan manusia yang berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyebarkan informasi (Prabowo, 2020). Sistem ini dirancang untuk mendukung operasi sehari-hari, pengambilan keputusan, serta fungsi manajerial dalam suatu organisasi.

Dalam konteks organisasi, Sistem Informasi berperan sebagai tulang punggung yang memungkinkan integrasi berbagai fungsi bisnis, seperti keuangan, produksi, pemasaran, dan sumber daya manusia, sehingga semua data yang relevan dapat diakses secara efisien dan digunakan untuk mencapai tujuan strategis perusahaan (Sudipa *et al.*, 2023).

Sistem Informasi juga memiliki kemampuan untuk mengolah data mentah menjadi informasi yang bermakna, yang kemudian dapat digunakan oleh manajemen untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan akurat (Eldas Puspita Rini, M.Kom, Dhanar Intan Surya Saputra, 2021). Dengan adanya SI, organisasi dapat meningkatkan efisiensi operasional, memperbaiki komunikasi internal dan eksternal, serta beradaptasi dengan perubahan lingkungan bisnis yang dinamis.

Komponen utama dalam Sistem Informasi meliputi perangkat keras, yang mencakup komputer dan jaringan yang digunakan untuk menjalankan aplikasi SI; perangkat lunak, yang terdiri dari program-program yang menjalankan fungsi-fungsi spesifik; data, yang mencakup semua informasi yang diproses oleh sistem; prosedur, yang mengatur bagaimana data diolah dan digunakan; serta manusia, yang menggunakan dan mengelola sistem tersebut (Rukmana *et al.*, 2023).

## **B. Definisi Teknologi Informasi (TI)**

### **1. Pengertian Teknologi Informasi**

Teknologi Informasi (TI) merujuk pada segala bentuk teknologi yang digunakan untuk menciptakan, menyimpan, mengubah, dan menyebarkan informasi. TI mencakup perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komputer, dan seluruh infrastruktur yang memungkinkan pengolahan data menjadi informasi yang bermanfaat (Dr. Uky Yudatama, S.Si., M. Kom. *et al.*, 2023). Dalam konteks organisasi, TI berfungsi sebagai tulang punggung operasional yang mengintegrasikan berbagai fungsi bisnis melalui sistem digital. TI juga mencakup teknologi yang mendukung komunikasi dan kolaborasi, baik di dalam maupun di luar organisasi, sehingga memungkinkan aliran informasi yang efisien dan aman.

### **2. Peran Teknologi Informasi dalam Organisasi**

Teknologi Informasi memainkan peran yang sangat penting dalam organisasi modern. TI tidak hanya mendukung proses bisnis sehari-hari, tetapi juga memungkinkan inovasi dan pengembangan strategi bisnis yang lebih efektif. Melalui TI, organisasi dapat mengotomatisasi tugas-tugas rutin, mengelola data dalam jumlah besar, serta meningkatkan akurasi dan kecepatan pengambilan keputusan (Arbain *et al.*, 2024). TI juga memfasilitasi integrasi sistem yang memungkinkan berbagai departemen dalam organisasi untuk bekerja secara sinergis, memperkuat efisiensi operasional dan menciptakan keunggulan kompetitif. Selain itu, TI mendukung pengembangan layanan pelanggan yang lebih responsif dan per-

sonal, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan loyalitas.

### 3. Perkembangan Teknologi Informasi

Teknologi Informasi telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Dari awal yang sederhana sebagai alat pengolahan data, TI kini telah berkembang menjadi ekosistem teknologi canggih yang mencakup *cloud computing*, *big data*, *artificial intelligence* (AI), dan *Internet of Things* (IoT). Setiap perkembangan ini membawa dampak signifikan bagi berbagai sektor industri, mulai dari manufaktur, kesehatan, hingga pendidikan. Misalnya, *cloud computing* telah mengubah cara organisasi menyimpan dan mengakses data, memungkinkan fleksibilitas dan skalabilitas yang lebih besar. Sementara itu, AI dan *machine learning* memberikan kemampuan analitik canggih yang dapat digunakan untuk memperkirakan tren pasar, meningkatkan proses bisnis, dan memberikan wawasan strategis yang lebih mendalam. Perkembangan TI ini tidak hanya mempengaruhi cara organisasi beroperasi, tetapi juga menciptakan peluang baru untuk inovasi dan pertumbuhan di masa depan (Harto *et al.*, 2023).

### C. Perbedaan antara Sistem Informasi dan Teknologi Informasi

Sistem Informasi (SI) dan Teknologi Informasi (TI) sering kali digunakan secara bergantian, tetapi keduanya memiliki perbedaan yang signifikan dalam hal fokus, cakupan, dan penerapan dalam organisasi. Meskipun saling terkait dan saling melengkapi, memahami perbedaan mendasar antara SI dan TI sangat penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi dalam bisnis.

#### 1. Fokus dan Cakupan SI vs TI

Sistem Informasi (SI) adalah gabungan dari teknologi informasi dan aktivitas manusia yang mendukung operasi bisnis atau organisasi (Fitriani, Utami and Junadi, 2022). Fokus utama SI adalah pada pengelolaan data dan informasi untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Ini mencakup integrasi dari berbagai komponen, seperti perangkat keras, perangkat lunak, data, dan



prosedur, untuk menyediakan informasi yang relevan kepada pemangku kepentingan dalam organisasi. Oleh karena itu, SI memiliki cakupan yang lebih luas dibandingkan TI karena mencakup seluruh sistem yang digunakan untuk menangani informasi.

Di sisi lain, Teknologi Informasi (TI) lebih berfokus pada teknologi itu sendiri, yaitu perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, dan alat-alat lainnya yang digunakan untuk mengelola dan mengolah informasi (Harto *et al.*, 2023). TI mencakup infrastruktur teknologi yang digunakan untuk mendukung sistem informasi. Cakupan TI lebih sempit dibandingkan dengan SI karena hanya mencakup teknologi yang digunakan dalam penyebaran, penyimpanan, dan pemrosesan informasi.

## **2. Hubungan antara SI dan TI**

Meskipun memiliki perbedaan fokus, SI dan TI saling berhubungan erat. Teknologi Informasi adalah komponen kunci dalam Sistem Informasi. Tanpa TI, SI tidak akan dapat berfungsi dengan baik karena TI menyediakan alat dan infrastruktur yang dibutuhkan untuk pengumpulan, penyimpanan, dan pengolahan data. Sebaliknya, penerapan TI dalam organisasi harus didukung oleh SI yang baik agar teknologi yang diterapkan dapat memberikan nilai tambah yang maksimal.

SI mengatur bagaimana TI digunakan dalam konteks bisnis, sementara TI menyediakan fondasi teknis untuk memungkinkan operasionalisasi SI. Misalnya, sebuah sistem informasi manajemen (SIM) di perusahaan bergantung pada jaringan komputer (TI) untuk mengumpulkan dan menyebarkan informasi ke seluruh bagian organisasi.

## **3. Studi Kasus: Implementasi SI dan TI dalam Organisasi**

Contoh konkret dari perbedaan dan hubungan antara SI dan TI dapat dilihat dalam implementasi sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) dalam suatu perusahaan. ERP adalah sebuah sistem informasi yang terintegrasi, yang mencakup berbagai modul untuk mengelola fungsi bisnis, seperti keuangan, sumber daya manusia, dan manajemen rantai pasokan (Jones *et al.*, 2022). Dalam kasus ini,

SI adalah keseluruhan sistem ERP, yang mencakup proses bisnis, data yang dikelola, serta laporan dan analisis yang dihasilkan. Sementara itu, TI mencakup server, database, jaringan, dan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan sistem ERP tersebut.

Tanpa adanya teknologi informasi yang memadai, sistem ERP tidak akan dapat berfungsi dengan optimal. Sebaliknya, tanpa perencanaan sistem informasi yang baik, teknologi yang digunakan mungkin tidak akan sesuai dengan kebutuhan bisnis atau malah menambah kompleksitas operasional. Implementasi yang sukses membutuhkan pemahaman yang baik tentang bagaimana SI dan TI saling berinteraksi dan saling mendukung.

## **D. Penerapan Sistem Informasi dan Teknologi Informasi di Sektor Publik**

### **1. Peran SI dan TI dalam Pelayanan Publik**

Sistem Informasi (SI) dan Teknologi Informasi (TI) memainkan peran krusial dalam transformasi pelayanan publik di era digital. Kedua elemen ini memungkinkan pemerintah dan lembaga publik untuk meningkatkan efisiensi operasional, transparansi, dan kualitas pelayanan kepada masyarakat.

Sistem Informasi membantu dalam pengelolaan data yang besar dan kompleks, memungkinkan analisis yang lebih mendalam dan pengambilan keputusan yang lebih tepat. Misalnya, dengan adanya SI, instansi pemerintah dapat mengintegrasikan berbagai data dari unit-unit berbeda sehingga informasi yang diperlukan dapat diakses secara cepat dan akurat. Ini mendukung pelaksanaan kebijakan yang lebih efektif serta meminimalkan kesalahan akibat data yang tidak terintegrasi.

Teknologi Informasi, di sisi lain, menyediakan infrastruktur dan alat yang memungkinkan pengembangan dan penerapan SI dalam berbagai aspek pelayanan publik. TI mencakup perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, dan platform digital yang memungkinkan instansi publik untuk mengotomatisasi proses pelayanan, mempercepat penyampaian layanan, dan memperluas

jangkauan layanan ke masyarakat yang lebih luas. Contohnya, aplikasi layanan online, e-Government, dan portal pelayanan publik yang memanfaatkan TI memungkinkan masyarakat untuk mengakses berbagai layanan pemerintah tanpa perlu datang langsung ke kantor pemerintahan, menghemat waktu dan biaya.

Selain itu, penerapan SI dan TI dalam pelayanan publik juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas. Dengan adanya sistem yang terintegrasi, setiap proses dapat dilacak dan diaudit, sehingga mengurangi potensi terjadinya korupsi dan penyalahgunaan wewenang. Misalnya, penggunaan sistem e-budgeting memungkinkan publik untuk mengakses informasi mengenai anggaran dan pengeluaran pemerintah secara online, sehingga masyarakat dapat memantau penggunaan dana publik secara lebih transparan.

Secara keseluruhan, peran SI dan TI dalam pelayanan publik sangat signifikan dalam membangun pemerintahan yang lebih responsif, efisien, dan transparan. Transformasi digital dalam pelayanan publik yang didukung oleh SI dan TI telah mengubah cara masyarakat berinteraksi dengan pemerintah, dari yang semula bersifat birokratis dan lambat menjadi lebih cepat, mudah, dan transparan. Inovasi-inovasi ini tidak hanya meningkatkan kepuasan masyarakat, tetapi juga memperkuat kepercayaan publik terhadap pemerintah.

## **2. Tantangan dalam Implementasi SI dan TI di Sektor Publik**

Implementasi Sistem Informasi (SI) dan Teknologi Informasi (TI) di sektor publik menghadapi berbagai tantangan yang dapat mempengaruhi efektivitas dan efisiensi penerapan teknologi dalam pelayanan publik. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan anggaran. Sektor publik sering kali beroperasi dengan anggaran yang terbatas, yang dapat menghambat investasi dalam infrastruktur TI yang diperlukan untuk mendukung SI. Selain itu, kurangnya sumber daya manusia yang terampil dalam bidang TI menjadi kendala signifikan. Banyak instansi pemerintah yang tidak memiliki tenaga ahli yang memadai untuk merancang, mengelola, dan memelihara sistem informasi yang kompleks.

Resistensi terhadap perubahan juga merupakan tantangan yang kerap ditemui. Perubahan dalam sistem dan teknologi sering kali dihadapkan dengan resistensi dari pegawai atau pemangku kepentingan yang mungkin merasa nyaman dengan sistem lama atau takut kehilangan pekerjaan mereka akibat otomatisasi. Tantangan lainnya adalah ketidakselarasan antara strategi TI dan kebutuhan organisasi. Sering kali, strategi TI yang diadopsi tidak sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan operasional organisasi publik, sehingga hasil yang diperoleh tidak optimal.

Masalah integrasi dan interoperabilitas juga menjadi tantangan besar. Sektor publik sering kali memiliki berbagai sistem informasi yang berjalan secara terpisah, sehingga integrasi data antar sistem menjadi sulit. Ketidakkampuan sistem-sistem ini untuk berkomunikasi dan berbagi data dapat menghambat kelancaran operasi dan pelayanan kepada masyarakat.

Selain itu, keamanan dan privasi data merupakan isu kritis yang harus dihadapi dalam implementasi SI dan TI di sektor publik. Mengingat bahwa instansi pemerintah mengelola data yang sangat sensitif, ancaman terhadap keamanan data seperti serangan siber atau kebocoran data dapat menimbulkan konsekuensi yang serius. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah keamanan yang ketat dan kepatuhan terhadap regulasi privasi untuk melindungi data publik.

Terakhir, kerangka regulasi dan kebijakan yang belum matang atau sering berubah juga dapat menjadi hambatan dalam penerapan SI dan TI. Regulasi yang tidak jelas atau yang tidak disesuaikan dengan perkembangan teknologi dapat memperlambat proses implementasi dan menyebabkan ketidakpastian di kalangan pelaksana proyek.

### **3. Contoh Implementasi SI dan TI dalam Pelayanan Publik**

Implementasi Sistem Informasi (SI) dan Teknologi Informasi (TI) dalam pelayanan publik telah memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan yang diberikan kepada masyarakat. Salah satu contoh nyata dari penerapan SI dan TI dalam pelayanan publik di Indonesia adalah

sistem e-Government yang digunakan oleh berbagai instansi pemerintah untuk menyediakan layanan secara daring.

Contoh pertama adalah penerapan Sistem Informasi Administrasi Kependudukan (SIAK) di Kementerian Dalam Negeri. SIAK memungkinkan pengelolaan data kependudukan secara terintegrasi, mulai dari pendaftaran penduduk, pembuatan KTP elektronik, hingga pengelolaan data kelahiran dan kematian (Mardianti, 2022). Dengan SIAK, proses pengolahan data yang sebelumnya manual dan memakan waktu, kini menjadi lebih cepat dan akurat. Warga masyarakat dapat mengakses layanan ini secara *online*, sehingga mengurangi antrian dan meningkatkan kenyamanan.

Contoh lainnya adalah Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) yang diterapkan di berbagai rumah sakit milik pemerintah. SIMRS mempermudah pengelolaan data pasien, jadwal dokter, inventaris obat, dan rekam medis. Dengan adanya SIMRS, pelayanan kesehatan menjadi lebih efisien, transparan, dan mudah diakses oleh pasien (Herlina *et al.*, 2022). Pasien dapat mendaftar secara online, memilih jadwal kunjungan, dan mengakses hasil laboratorium melalui portal yang disediakan.

Selain itu, Sistem Layanan Perizinan Terpadu Secara Elektronik (OSS) juga merupakan contoh penerapan SI dan TI yang penting dalam pelayanan publik. OSS memungkinkan pelaku usaha untuk mengurus berbagai jenis perizinan melalui satu pintu secara online. Sebelumnya, proses pengurusan izin usaha memerlukan waktu yang lama dan melibatkan banyak tahapan manual (Polly, Tampanguma and Prayogo, 2024). Dengan OSS, waktu pengurusan izin dapat dipangkas, sehingga meningkatkan kemudahan berbisnis dan mendorong investasi.

Penerapan SI dan TI di sektor publik juga terlihat dalam layanan perpajakan melalui e-Filing dan e-Billing yang dikembangkan oleh Direktorat Jenderal Pajak. Melalui layanan ini, wajib pajak dapat melaporkan SPT (Surat Pemberitahuan Tahunan) dan membayar pajak secara online tanpa harus datang ke kantor pajak. Hal ini tidak hanya memudahkan masyarakat tetapi juga mening-

katkan kepatuhan pajak dan transparansi dalam pengelolaan pajak negara.

Implementasi SI dan TI dalam pelayanan publik tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan, tetapi juga memperkuat akuntabilitas pemerintah kepada masyarakat. Penggunaan teknologi ini memungkinkan pemerintah untuk menyediakan layanan yang lebih responsif, transparan, dan dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat, sehingga secara keseluruhan meningkatkan kualitas pelayanan publik di Indonesia.



# 7

## **BAB 7: BASIS DATA**



Basis data adalah sekelompok data yang secara bersama tersimpan secara logis dan terstruktur. Cara data diorganisasikan memungkinkan pengambilan data yang efisien. Data dapat dilihat, dimasukkan, diperbarui, dan dihapus sesuai kebutuhan.

Sebagian besar basis data modern dibuat dengan perangkat lunak yang memang khusus untuk mengolah basis data seperti SQL Server, MySQL, Microsoft Access, dll. Namun, secara tegas, basis data dapat berupa lembar kerja Excel atau bahkan berkas teks. Faktanya, basis data tidak harus berada di komputer. Basis data dapat berbasis kertas. Beginilah cara data disimpan sebelum komputer diciptakan. Bisnis dan lembaga pemerintah akan menyimpan semua data di atas kertas, disimpan dalam lemari arsip besar. Basis data ini lebih umum disebut sebagai "sistem pengarsipan" (Ian, 2016).

Namun, dunia telah beralih dari sistem berbasis kertas, dan kata "basis data" hampir selalu merujuk pada basis data yang dibangun di komputer menggunakan perangkat lunak basis data.

### **A. Definisi Basis Data**

Basis data adalah sekelompok data yang secara bersama tersimpan secara logis dan terstruktur, yang biasanya tersimpan melalui media penyimpanan pada komputer. Basis data pada umumnya di-



kontrol oleh sebuah perangkat lunak yang dinamakan sistem manajemen basis data (DBMS) (Ramakrishnan & Gehrke, 2002).

Pada basis data, data dimodelkan kedalam serangkaian tabel berupa kolom dan baris, dengan tujuan untuk memudahkan kueri data maupun pemrosesan data serta membuat lebih efisien. Sehingga membuat data tersebut menjadi lebih mudah untuk dikelola, diatur, dimodifikasi, dikontrol, diperbaharui dan diakses. Sebagian besar basis data menggunakan bahasa kueri terstruktur (SQL) untuk menulis dan melakukan kueri data. Bahasa kueri terstruktur / *structured query language* digunakan secara umum didalam basis data dalam melakukan kueri dan mengolah data.

## **B. Structured Query Language (SQL)**

SQL dikembangkan pada tahun 1970-an diperkenalkan pertama kali oleh IBM dan sebagai kontributor utama yang mengacu kepada penerapan standar berupa SQL ANSI adalah Oracle. *Structured Query Language* atau yang sering disingkat menjadi SQL, merupakan sebuah bahasa pemrograman yang pada umumnya digunakan oleh hampir semua basis data relasional. Tujuan penggunaan SQL yaitu untuk menyediakan kontrol akses, memanipulasi data, dan melakukan kueri. SQL telah memicu banyak salah satunya ekstensi dari beberapa perusahaan-perusahaan seperti Microsoft, Oracle, maupun IBM (Garcia-Molina, Ullman, & Wisdom, 2008).

Begitu banyak bermunculan bahasa pemrograman basis data yang baru, akan tetapi SQL masih tetap bertahan dan masih digunakan saat ini, khususnya dibidang pendidikan.

## **C. Evolusi Basis Data**

Pada awal tahun 1960-an merupakan awal dari lahirnya basis data, hingga saat ini berkembang dan berevolusi. Meskipun modelnya masih sederhana, akan tetapi model awal ini terlihat tidak fleksibel. Seperti model basis data hierarkis yang seperti model basis data navigasional, model basis data ini hanya memperbolehkan hubungan

*one-to-many* atau satu-ke-banyak dan berbentuk seperti pohon. Ada juga model basis data yang seperti jaringan, model basis data ini lebih fleksibel yang memperbolehkan tidak hanya satu hubungan akan tetapi beberapa hubungan, sehingga model basis data ini merupakan seperti model asli yang digunakan memanipulasi dan menyimpan data.

Pada tahun 1970-an, model basis data relasional menjadi populer, dan evolusi selanjutnya pada tahun 1990-an menjadi model basis data yang berorientasi objek. Perkembangan selanjutnya sebagai respons terhadap kebutuhan akan pemrosesan data yang tidak terstruktur yang lebih cepat dan pertumbuhan internet, sehingga muncul-lah basis data NoSQL. Sampai dengan saat ini, basis data *cloud* dan basis data *self-driving* sedang merintis jalan baru dalam hal bagaimana data disimpan, dikumpulkan, digunakan, dan dikelola (Silberschatz, Korth, dan Sudarshan, 2022).

#### **D. Perbedaan Basis Data dengan Lembar Kerja (*Spreadsheet*)**

Basis data dan lembar kerja (contohnya pada perangkat lunak *Google SpreadSheet* maupun *Microsoft Excel*) merupakan cara yang praktis untuk mengelola maupun menyimpan sebuah data dan informasi (Date, 2004). Perbedaan utama dari basis data dan lembar kerja adalah terletak pada:

1. Cara penyimpanan dan manipulasi data
2. Siapa saja pengguna yang berhak dan dapat mengakses data
3. Berapa banyak ukuran data yang bisa tersimpan dalam file tersebut

Lembar kerja awalnya hanya didesain untuk digunakan hanya satu pengguna saja, oleh karena itu lembar kerja sangat cocok untuk digunakan oleh satu pengguna maupun beberapa pengguna yang memang bertujuan tidak perlu memanipulasi data apalagi melakukan proses pengolahan yang sangat rumit. Di sisi lain, basis data didesain untuk menampung banyak data yang terorganisasi dengan jumlah yang jauh lebih banyak, dan bahkan bisa memungkinkan untuk jumlah data maupun informasi yang sangat besar. Basis data juga dapat memungkinkan banyak pengguna (tidak hanya satu pengguna) untuk mengak-

ses dan memanipulasi data dengan aman dan secara cepat serta efisien karena menggunakan bahasa pemrograman dan logika yang sangat rumit dan disaat yang bersamaan.

## **E. Jenis-jenis Basis Data Konvensional**

Terdapat banyak beragam jenis basis data. Basis data terbaik untuk diterapkan pada organisasi tertentu bergantung pada bagaimana sebuah organisasi tersebut bertujuan untuk mengolah dan menggunakan data tersebut (Oracle, 2020).

### **1. Basis Data Relational**

Basis data relasional menjadi dominan pada tahun 1980-an. Item-item pada basis data relasional disusun sebagai serangkaian tabel berupa baris dan kolom. Teknologi basis data relasional mengakomodir cara yang fleksibel dan paling efisien yang dapat digunakan untuk mengakses data maupun informasi secara terstruktur.

### **2. Basis Data Berorientasi Objek**

Informasi dalam basis data berorientasi objek direpresentasikan dalam bentuk objek, seperti dalam pemrograman berorientasi objek.

### **3. Basis Data Terdistribusi**

Basis data terdistribusi terdiri dari dua atau lebih berkas yang terletak di lokasi yang berbeda. Basis data dapat disimpan di beberapa komputer, terletak di lokasi fisik yang sama, atau tersebar di jaringan yang berbeda.

### **4. Gudang Data (*Data Warehouses*)**

Tempat penyimpanan data terpusat, gudang data adalah jenis basis data yang dirancang khusus untuk melakukan kueri dan keperluan analisis yang cepat (Hasan & Febriandirza, 2021).

## 5. Basis Data NoSQL

NoSQL merupakan basis data non-relasional, yang memungkinkan data tidak terstruktur dan semi terstruktur untuk disimpan dan dimanipulasi (berbeda dengan basis data relasional, yang menentukan bagaimana semua data yang dimasukkan ke dalam basis data harus disusun). Basis data NoSQL semakin populer seiring dengan semakin umum dan kompleksnya aplikasi web.

## 6. Basis Data Grafik (*Graph Database*)

- a. Basis data grafik (*graph database*) bertujuan untuk menyimpan data tidak hanya kedalam bentuk entitas, maupun hubungan antar entitas.
- b. Basis data OLTP (*On-Line Transactional Processing*). Merupakan basis data yang didesain untuk dapat digunakan oleh banyak pengguna dan untuk beberapa maupun sejumlah besar transaksi.

Jenis-jenis dari basis data tersebut hanyalah beberapa dari beberapa lusin jenis basis data yang digunakan saat ini. Basis data lain yang kurang umum disesuaikan dengan fungsi ilmiah, keuangan, atau fungsi lainnya yang sangat spesifik.

## F. Jenis Basis Data yang Bermunculan Baru (Terkini)

Selain berbagai jenis basis data yang konvensional, perubahan dalam pendekatan berupa kemajuan dramatis dari pengembangan teknologi seperti otomatisasi dan *cloud*, ternyata mendorong basis data ke arah yang sama sekali baru. Beberapa basis data terbaru yang bermunculan meliputi:

1. Basis Data Sumber Terbuka (*Open Source Database*): *Open source database* adalah sistem yang kode sumbernya bersifat sumber terbuka; basis data semacam itu dapat berupa basis data SQL atau NoSQL.
2. Basis Data Awan (*Cloud Database*): Basis data *cloud* adalah basis data, yang berada pada platform komputasi awan bersifat hybrid, dapat juga bersifat publik, maupun bersifat privat. Terdapat dua

jenis model basis data *cloud*: yaitu secara konvensional dan bersifat basis data sebagai layanan atau yang lebih dikenal sebagai *DbaaS Database as a Service*. Dengan menggunakan layanan DBaaS, maka pekerjaan pemeliharaan maupun pekerjaan administratif dilakukan dan dikerjakan oleh penyedia layanan.

3. **Basis Data Multimodel:** Basis data multimodel merupakan basis data yang menggabungkan bermacam jenis-jenis model basis data menjadi satu dengan proses *back-end* yang terintegrasi. Hal ini berarti bahwa jenis basis data ini dapat mengakomodasi berbagai jenis data.
4. **Basis Data JSON / Basis Data Dokumen:** Dirancang untuk mengelola informasi, mengambil informasi, dan menyimpan informasi yang berorientasi dokumen. Basis data dokumen merupakan salah satu cara yang baru untuk menyimpan data khususnya kedalam format file JSON, dan bukan merupakan sebagai kolom dan baris.
5. ***Self-driving Databases:*** Jenis basis data yang paling mutakhir dan terbaru, basis data mandiri (atau lebih dikenal sebagai basis data otonom) sudah berbasis penyimpanan *cloud* dan untuk melakukan penyetelan basis data, keamanan, pencadangan, pembaruan, dan tugas manajemen rutin lainnya sudah secara otomatis dengan mengimplementasikan pembelajaran mesin untuk yang secara tradisional dilakukan oleh administrator basis.

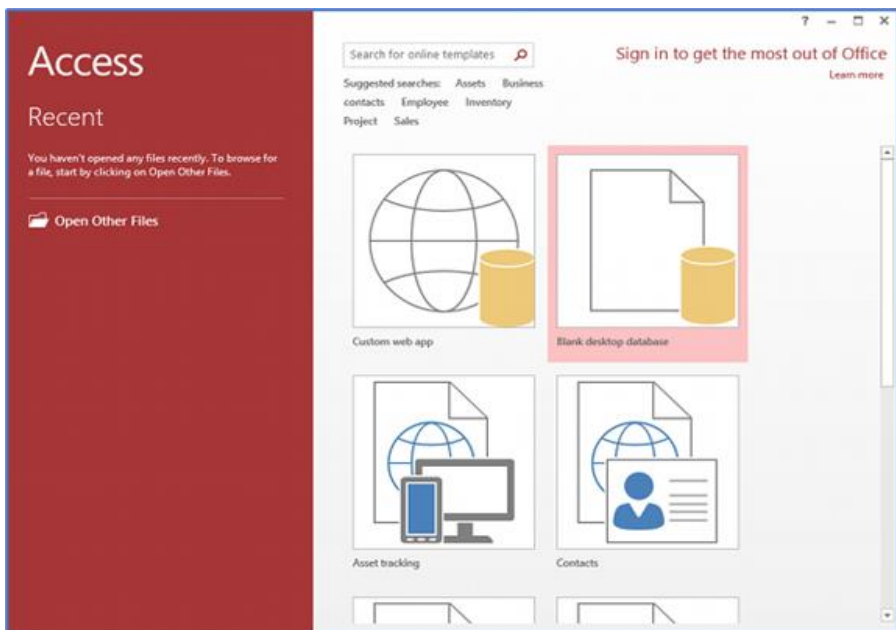
## **G. Database Management System (DBMS)**

Basis data pada umumnya memerlukan aplikasi perangkat lunak basis data komprehensif yang lebih dikenal sebagai sistem manajemen basis data atau yang lebih dikenal sebagai DBMS. DBMS mempunyai fungsi utama sebagai antarmuka antara pengguna akhir dan basis data dan pengguna akhir, yang memungkinkan pengguna untuk dapat mengakses, mengelola, serta memperbaharui, dan bagaimana informasi tersebut dapat dioptimalkan. DBMS juga memfasilitasi kegiatan pengendalian dan pengawasan basis data, yang memungkinkan kegiatan-kegiatan administratif lainnya seperti pemulihan dan pencadangan, penyetelan, serta pemantauan kinerja (Hasan & Ariyansah, 2024).

Beberapa contoh perangkat lunak basis data atau DBMS yang populer meliputi Microsoft SQL Server, Microsoft Access, MySQL, dBase, Oracle Database, dan FileMaker Pro.

## H. Basis Data - Microsoft Access

Microsoft Access merupakan DBMS yang terkenal (Ian, 2016). Mungkin ini salah satu sistem yang paling mudah dipelajari bagi mereka yang tidak memiliki pengalaman dengan basis data. Secara tradisional, sistem ini merupakan sistem desktop, tetapi baru-baru ini telah berkembang menjadi "Aplikasi *web* khusus" berbasis *web*, yang memiliki fokus kuat pada berbagi dan kolaborasi.



**Gambar 5**

Tampilan pada Microsoft Access Welcome Screen. (Ian, 2016)

Tampilan "Selamat Datang" pada Microsoft Access memungkinkan Anda membuat basis data dari awal. Anda juga dapat menelusuri ribuan *template* untuk mencari basis data "yang sudah dibuat" yang dapat Anda gunakan untuk memulai.

## I. Basis Data - MySQL

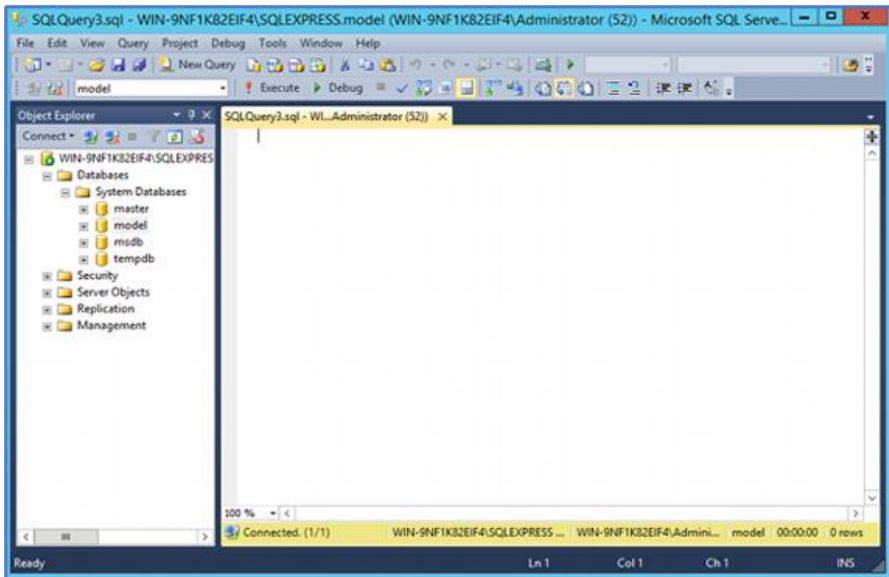
MySQL adalah DBMS dengan sumber terbuka yang berbasis SQL. Sistem ini di-desain dan dioptimalkan salah satunya untuk diterapkan pada aplikasi *web*, dengan tujuan dapat kompatibel dan berjalan di platform manapun. MySQL menjadi platform utama bagi para *developer web* maupun pada aplikasi yang berbasis *web*, seiring munculnya berbagai persyaratan baru pada internet. MySQL menjadi pilihan yang utama bagi bisnis maupun *e-commerce* yang didalam kegiatannya perlu mengelola dan melakukan banyak transfer uang, karena di-desain untuk dapat digunakan untuk memproses ribuan bahkan jutaan kueri transaksi. Sehingga fleksibilitas sesuai permintaan merupakan fitur utama yang selalu melekat pada MySQL.

MySQL adalah DBMS di balik beberapa situs *web* dan aplikasi berbasis *web* teratas di dunia, termasuk Airbnb, Uber, LinkedIn, Facebook, Twitter, dan YouTube.

## J. Basis Data - SQL Server

SQL Server juga berasal dari Microsoft, tetapi lebih unggul dari Access. SQL Server adalah RDBMS tingkat perusahaan dan digunakan oleh beberapa perusahaan terbesar di dunia. Ini adalah sistem klien-server, yang pada dasarnya berarti banyak pengguna dapat mengakses basis data dari lokasi mana pun. SSMS (*SQL Server Management Studio*),

merupakan basis data dengan tampilan grafis untuk bekerja dengan SQL Server



**Gambar 6**  
Tampilan pada SSMS. (Ian, 2016)

## **K. Basis Data untuk Pengambilan Keputusan dan Meningkatkan Kinerja Bisnis**

Saat ini dengan adanya kegiatan pengumpulan data besar-besaran oleh *Internet of Things* yang mengubah kehidupan dan industri di seluruh dunia, maka kegiatan bisnis saat ini sangat dituntut untuk dapat memiliki akses dan membutuhkan ke lebih banyak data. Sebuah organisasi yang mempunyai *mind-set* kedepan dan maju, kini dapat menggunakan basis data untuk melakukan penyimpanan data-data transaksi dan data-data pokok, serta untuk melakukan analisis data dari yang didapat dari berbagai sumber dan sistem.

Dengan menggunakan alat komputasi seperti basis data dan *tools* kecerdasan bisnis lainnya, maka diharapkan organisasi tersebut dapat lenih memanfaatkan data yang mereka punya untuk dapat digunakan dan berjalan dengan lebih efisien, sehingga memungkinkan top mana-



jemen untuk mengambil keputusan yang lebih baik, dan menjadi lebih tangkas dan dapat diskalakan (Hasan, 2019).

Basis data yang dapat berjalan sendiri siap memberikan dorongan signifikan pada kemampuan ini. Karena basis data yang dapat berjalan sendiri mengotomatiskan proses manual yang mahal dan memakan waktu, mereka membebaskan pengguna bisnis untuk menjadi lebih proaktif dengan data mereka. Dengan memiliki kontrol langsung atas kemampuan untuk membuat dan menggunakan basis data, pengguna mendapatkan kontrol dan otonomi sambil tetap mempertahankan standar keamanan yang penting.

## **L. Tantangan didalam Basis Data**

Saat ini basis data yang digunakan oleh perusahaan besar, sudah pasti dapat mendukung kueri yang sangat kompleks dan dengan harapan dapat memberikan respons yang hampir instan terhadap kueri tersebut. Akibatnya, administrator basis data terus-menerus diminta untuk mengimplementasikan berbagai metode guna meningkatkan kinerja. Mengatasi semua tantangan ini dapat memakan waktu dan dapat mencegah administrator basis data menjalankan fungsi yang lebih strategis. Beberapa tantangan umum yang mereka hadapi meliputi:

1. Menyerap peningkatan volume data yang signifikan: Ledakan data yang masuk dari sensor, mesin yang terhubung, dan puluhan sumber lainnya membuat administrator basis data berusaha keras untuk mengelola dan mengatur aliran data perusahaan mereka secara efisien.
2. Memastikan keamanan data: Pelanggaran data terjadi di mana-mana akhir-akhir ini, dan para peretas semakin kreatif. Memastikan bahwa data aman tetapi juga mudah diakses oleh pengguna menjadi lebih penting dari sebelumnya.
3. Memenuhi permintaan: Dalam lingkungan bisnis yang bergerak cepat saat ini, perusahaan memerlukan akses real-time ke data mereka untuk mendukung pengambilan keputusan tepat waktu dan memanfaatkan peluang baru.

4. Mengelola dan memelihara database dan infrastruktur: Administrator basis data harus terus memantau basis data untuk mencari masalah dan melakukan pemeliharaan preventif, serta menerapkan pemutakhiran dan perbaikan perangkat lunak. Seiring dengan semakin kompleksnya basis data dan bertambahnya volume data, perusahaan dihadapkan pada biaya perekrutan tenaga kerja tambahan untuk memantau dan menyempurnakan basis data me-reka.
5. Menghapus batasan skalabilitas: Suatu bisnis perlu bertumbuh jika ingin bertahan hidup, dan pengelolaan datanya pun harus bertumbuh seiring dengan pertumbuhan tersebut. Namun, sangat sulit bagi administrator basis data untuk memprediksi berapa banyak kapasitas yang dibutuhkan perusahaan, terutama dengan basis data lokal.
6. Memastikan persyaratan residensi data, kedaulatan data, atau latensi: Beberapa organisasi memiliki kasus penggunaan yang lebih cocok untuk dijalankan di tempat. Dalam kasus tersebut, sistem rekayasa yang telah dikonfigurasi sebelumnya dan dioptimalkan sebelumnya untuk menjalankan basis data adalah ideal.

## **M. Bagaimana Autonomous Technology Meningkatkan Manajemen Basis Data**

Basis data yang dapat berjalan sendiri merupakan gelombang masa depan dan menawarkan kemungkinan yang menarik bagi organisasi yang ingin menggunakan teknologi basis data terbaik yang tersedia tanpa pusing menjalankan dan mengoperasikan teknologi tersebut.

Basis data yang dapat berjalan sendiri menggunakan teknologi berbasis cloud dan pembelajaran mesin untuk mengotomatiskan banyak tugas rutin yang diperlukan untuk mengelola basis data, seperti penyetelan, keamanan, pencadangan, pembaruan, dan tugas manajemen rutin lainnya. Dengan tugas-tugas yang membosankan ini diotomatisasi, administrator basis data dibebaskan untuk melakukan pekerjaan yang lebih strategis. Kemampuan yang dapat berjalan sendiri, mengamankan sendiri, dan memperbaiki sendiri dari basis data

yang dapat berjalan sendiri siap untuk merevolusi cara perusahaan mengelola dan mengamankan data mereka, memungkinkan keunggulan kinerja, dengan keamanan yang lebih baik, dan biaya yang lebih rendah.

## **N. Masa Depan Basis Data dan Autonomous Database**

Basis data otonom pertama diumumkan pada akhir tahun 2017, dan sejumlah analis industri independen dengan cepat mengenali teknologi tersebut dan dampak potensialnya pada komputasi.

# 8

## BAB 8: PERANGKAT LUNAK



### A. Pendahuluan Perangkat Lunak

#### 1. Definisi Perangkat Lunak

*Software* juga dikenal dengan istilah perangkat lunak. Berbeda dengan *hardware* atau perangkat keras, yang merupakan komponen fisik yang bisa dilihat dan diraba, perangkat lunak tidak memiliki wujud fisik yang tampak. Meskipun *software* tidak dapat disentuh atau dilihat secara langsung, kita dapat mengoperasikannya. Melalui perangkat lunak inilah komputer dapat menjalankan berbagai perintah. Perangkat lunak, dalam konteks teknologi informasi, adalah sekumpulan instruksi yang memberikan perintah kepada perangkat keras komputer tentang cara menjalankan berbagai fungsi dan tugas. Menurut Sommerville (2016), perangkat lunak adalah komponen yang memungkinkan perangkat keras untuk melakukan tugas-tugas spesifik dan mencapai tujuan yang diinginkan oleh pengguna.

#### 2. Perbedaan antara perangkat lunak dan perangkat keras

- a. Perangkat Keras (Hardware): Komponen fisik yang membentuk struktur komputer dan perangkat elektronik lainnya. Perangkat keras adalah bagian yang nyata dan dapat disentuh, seperti CPU, RAM, dan hard drive (Tanenbaum, 2018).

- b. Perangkat Lunak (Software): Program-program yang tidak memiliki bentuk fisik dan hanya dapat diakses dan dijalankan melalui perangkat keras. Ini termasuk sistem operasi, aplikasi, dan utilitas yang memungkinkan perangkat keras untuk melakukan fungsi yang kompleks (Pressman & Maxim, 2019).

### **3. Klasifikasi Perangkat Lunak**

- a. Perangkat Lunak Sistem: Ini termasuk sistem operasi dan driver perangkat yang mengelola perangkat keras dan menyediakan platform untuk perangkat lunak aplikasi.
  - 1) Sistem Operasi: Sistem operasi adalah perangkat lunak utama yang mengelola perangkat keras komputer dan menyediakan antarmuka bagi pengguna. Contoh termasuk Windows, macOS, dan Linux (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2019).
  - 2) Driver Perangkat: Driver perangkat adalah program yang memungkinkan sistem operasi berkomunikasi dengan perangkat keras spesifik seperti printer dan kartu grafis (Hunt & Thomas, 2019).
- b. Perangkat Lunak Aplikasi: Program yang digunakan untuk melakukan tugas-tugas spesifik.
  - 1) Aplikasi Desktop: Program yang diinstal pada komputer desktop, seperti Microsoft Office dan Adobe Photoshop (Gorton, 2016).
  - 2) Aplikasi Mobile: Aplikasi untuk perangkat seluler, seperti WhatsApp dan Instagram (Croll & Prior, 2018).
  - 3) Aplikasi Web: Program yang berjalan di browser web, seperti Google Docs dan Trello (Pucella, 2020).
- c. Perangkat Lunak Utilitas: Alat yang membantu dalam pemeliharaan dan pengoptimalan perangkat keras dan perangkat lunak.
  - 1) Antivirus: Program untuk melindungi dari virus dan malware (Rouse, 2019).

- 2) Backup dan Recovery Tools: Alat untuk pencadangan dan pemulihan data, seperti Acronis True Image (Gibson, 2020).
- 3) Alat Pembersih Sistem: Program yang membersihkan file sampah dan mengoptimalkan sistem, seperti CCleaner (O'Neill, 2019).

## B. Sejarah Perangkat Lunak

Sejarah perangkat lunak (*software*) berawal sebelum adanya komputer, dengan Charles Babbage sebagai pelopor konsep tersebut pada pertengahan abad ke-19. Meskipun demikian, ide dasar tentang perangkat lunak pertama kali diperkenalkan oleh Alan Turing pada tahun 1935, sementara istilah "*software*" diperkenalkan oleh John Tukey pada tahun 1958 (Gordon, 2011).

Generasi pertama perangkat lunak muncul pada tahun 1940-an, menggunakan instruksi dalam kode biner untuk komputer mainframe. Seiring waktu, bahasa pemrograman berkembang mengikuti kemajuan teknologi, menjadikan perangkat lunak semakin canggih dan efisien. Sejarah sistem operasi secara umum dibagi menjadi lima generasi:

1. Generasi Pertama (1945-1955): Pada periode ini, sistem komputer tidak memiliki sistem operasi. Instruksi harus diberikan langsung kepada komputer untuk diproses (Gordon, 2011).
2. Generasi Kedua (1955-1965): Pada generasi ini, diperkenalkan sistem pemrosesan batch, di mana pekerjaan dikerjakan dalam satu rangkaian dan dieksekusi secara berurutan. Meskipun sistem operasi lengkap belum ada, beberapa fungsi dasar sistem operasi sudah ada, seperti FMS dan IBSYS (Gordon, 2011).
3. Generasi Ketiga (1965-1980): Pada generasi ini, sistem operasi mulai dikembangkan untuk mendukung banyak pengguna secara bersamaan (*multiuser*) dan menjalankan beberapa program secara bersamaan (*multiprogramming*) (Gordon, 2011).
4. Generasi Keempat (pasca 1980-an): Sistem operasi pada generasi ini mendukung jaringan komputer dan menawarkan antarmuka pengguna grafis (GUI). Era komputasi terdistribusi dimulai, di mana

komputasi tidak lagi terpusat di satu lokasi, melainkan tersebar di banyak komputer, meningkatkan kinerja secara keseluruhan (Gordon, 2011).

5. Generasi Kelima (2000-an hingga saat ini): Generasi ini menyaksikan munculnya prosesor mini dalam bentuk chip mikro. Komputer kecil (nanocomputer) kini dapat ditemukan di berbagai perangkat seperti telepon seluler, konsol permainan, televisi, mobil, peralatan hiburan, dan alat sensor lainnya (Gordon, 2011).

### C. Jenis-jenis Perangkat Lunak

#### 1. Perangkat Lunak Sistem

Sistem operasi adalah perangkat lunak dasar yang mengontrol operasi dan interaksi antara perangkat keras dan aplikasi. Program yang menjadi perantara antara user dengan hardware. Contoh: Microsoft Windows, macOS, Linux, Android, iOS dll. Adapun gambarnya bisa dilihat pada gambar 8.1.



**Gambar 7**  
Macam – Macam Sistem Operasi

##### a. Sistem Operasi:

- 1) Windows: Sistem operasi populer dari Microsoft yang dikenal dengan antarmuka grafis dan kompatibilitas perangkat keras yang luas (Kurtz & Koffman, 2017).

- 2) macOS: Sistem operasi dari Apple yang dikenal dengan desain antarmuka yang bersih dan integrasi dengan perangkat keras Apple (Hoffman & Zeldman, 2021).
  - 3) Linux: Sistem operasi open-source yang dikenal dengan stabilitas dan keamanan tinggi, digunakan di berbagai platform (Duffy, 2018).
- b. Driver Perangkat: Program yang memungkinkan sistem operasi untuk berkomunikasi dengan perangkat keras, penting untuk kinerja perangkat keras (Kuhn, 2018).

## **2. Perangkat Lunak Aplikasi**

Perangkat lunak aplikasi adalah program yang berjalan di suatu sistem operasi yang mempunyai fungsi untuk membantu user mengerjakan tugas-tugas tertentu sehingga menjadi lebih efisien. Mereka dapat digunakan untuk tujuan produktivitas, hiburan, atau komunikasi.

- a. Aplikasi Desktop (Gorton, 2016):
- 1) Microsoft Office: Suite produktivitas yang mencakup aplikasi seperti Word dan Excel dll.
  - 2) Adobe Photoshop: Program pengeditan gambar profesional untuk manipulasi foto dan desain grafis.
- b. Aplikasi Mobile (Croll & Prior, 2018):
- 1) WhatsApp: Aplikasi untuk pesan instan dan komunikasi multimedia.
  - 2) Instagram: Platform media sosial untuk berbagi foto dan video.
- c. Aplikasi Web (Pucella, 2020):
- 1) Google Docs: Alat produktivitas berbasis web yang memungkinkan kolaborasi dokumen secara real-time.
  - 2) Trello: Alat manajemen proyek berbasis web yang menggunakan papan dan kartu.



### 3. Perangkat Lunak Utilitas

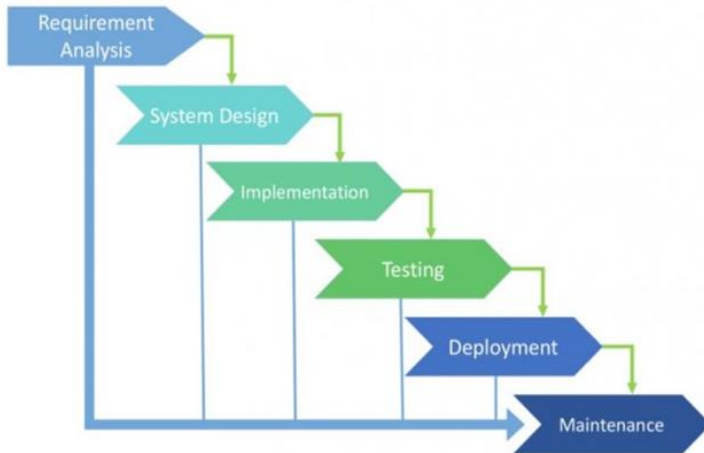
- a. Antivirus (Rouse, 2019).:
  - 1) Norton: Solusi antivirus yang menyediakan perlindungan menyeluruh.
  - 2) McAfee: Antivirus dengan berbagai fitur keamanan.
- b. *Backup dan Recovery Tools* (Gibson, 2020):
  - 1) *Acronis True Image*: Solusi backup dan pemulihan sistem.
  - 2) *EaseUS Todo Backup*: Perangkat lunak untuk pencadangan dan pemulihan data.
- c. Alat Pembersih Sistem (O'Neill, 2019):
  - 1) CCleaner: Alat pembersih dan optimasi *system*.
  - 2) Glary Utilities: Program pembersihan sistem dengan berbagai alat perawatan.

### D. Pengembangan Perangkat Lunak

#### 1. Model Pengembangan Perangkat Lunak

- a. Waterfall: Metode waterfall adalah metode kerja yang menekankan fase-fase yang berurutan dan sistematis. Disebut waterfall karena proses mengalir satu arah “ke bawah” seperti air terjun. Metode waterfall ini harus dilakukan secara berurutan sesuai dengan tahap yang ada, artinya setiap tahap harus diselesaikan sebelum tahap berikutnya dimulai. Ini melibatkan *Requirement analysis, System design, implementation, Testing, Deployment dan Maintenance* (Sommerville, 2016). Adapun tahapannya bisa dilihat pada gambar 8.2 di bawah ini.

- 1) Kelebihan: Struktur yang jelas dan dokumentasi yang lengkap.
- 2) Kekurangan: Kurang fleksibel terhadap perubahan kebutuhan.



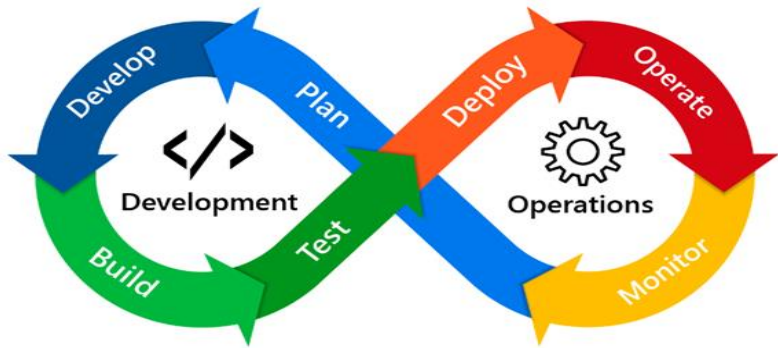
**Gambar 8**  
Metode Waterfall

- b. Agile: Metode pengembangan yang berbasis iterasi, memungkinkan penyesuaian berdasarkan umpan balik pengguna. Agile adalah model pengembangan perangkat lunak yang mengutamakan kolaborasi, adaptasi, dan pengiriman produk secara cepat dan bertahap. Dalam metodologi Agile, kualitas produk dan pelayanan menjadi prioritas utama, sehingga dapat menghasilkan produk yang tepat sasaran dan diinginkan pengguna. Adapun tahapannya bisa di lihat pada gambar 8.3 di bawah ini.
  - 1) Scrum: Kerangka kerja Agile yang membagi proyek menjadi sprint singkat (Schwaber & Beedle, 2017).
  - 2) Kanban: Metode visual untuk mengelola alur kerja dengan papan Kanban (Anderson, 2018).



**Gambar 9**  
Metode Agile

- c. DevOps: Pendekatan yang mengintegrasikan pengembangan dan operasi TI untuk meningkatkan kolaborasi dan otomatisasi (Kim, Debois, & Willis, 2016). Merupakan kombinasi antara proses pengembangan (*development*) dan Operasi (*Operations*). DevOps juga dapat diartikan sebagai studi konseptual tentang pengembangan dan pengiriman perangkat lunak ke dalam infrastruktur dengan mengambil suatu pendekatan kolaboratif dan integratif antara pengembang (*develope*) dan operasi perangkat lunak (*Operation*). Adapun gambar metode DevOps bisa dilihat pada gambar 8.4. di bawah ini.



**Gambar 10**  
Metode DevOps

## 2. Tahapan dalam Pengembangan Perangkat Lunak

Tahapan dalam pengembangan perangkat lunak menggunakan metode SDLC sebagai berikut (Pressman & Maxim, 2019):

- Analisis Kebutuhan: Identifikasi dan dokumentasi kebutuhan perangkat lunak dari pengguna dan pemangku kepentingan.
- Desain: Pembuatan rencana arsitektur perangkat lunak dan antarmuka pengguna.
- Implementasi: Pengkodean dan pengembangan perangkat lunak.
- Pengujian: Verifikasi bahwa perangkat lunak berfungsi dengan benar melalui berbagai jenis pengujian.
- Penyebaran: merupakan tahapan distribusi dan Mengoperasikan program dilingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya.
- Pemeliharaan: Aktivitas yang dilakukan untuk memperbaiki, memperbarui, dan memastikan perangkat lunak tetap berfungsi.

### 3. Dokumentasi Perangkat Lunak

- a. Spesifikasi Kebutuhan: Dokumen yang merinci kebutuhan fungsional dan non-fungsional perangkat lunak (Robertson & Robertson, 2018).
- b. Desain Arsitektur: Dokumen yang menjelaskan struktur dan komponen perangkat lunak (Hofmeister, Nord, & Soni, 2017).
- c. Manual Pengguna: Panduan bagi pengguna akhir tentang cara menggunakan perangkat lunak (Wilbarger, 2019).

### E. Peran Penting Perangkat Lunak Dalam Teknologi

Perkembangan teknologi telah membawa dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan sehari-hari kita. Kemajuan teknologi ini sangat dipengaruhi oleh penggunaan perangkat lunak dalam hampir semua aktivitas, dari tugas-tugas sederhana hingga sistem yang kompleks. Perangkat lunak berfungsi sebagai alat utama yang memungkinkan pelaksanaan berbagai fungsi, mulai dari aplikasi dasar seperti pengolahan kata hingga sistem operasi yang mengelola seluruh fungsi komputer, menjadikannya penghubung kritis antara pengguna dan perangkat keras komputer.

1. Efisiensi Operasional: Salah satu kontribusi utama perangkat lunak adalah meningkatkan efisiensi operasional perangkat keras. Perangkat lunak yang dirancang dengan baik memungkinkan perangkat keras untuk beroperasi secara optimal, memaksimalkan kinerja dan produktivitas. Dengan perangkat lunak yang dioptimalkan, pengguna dapat memanfaatkan kapasitas perangkat keras mereka sepenuhnya, yang berdampak langsung pada efisiensi dan kecepatan pemrosesan (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2010).
2. Pengembangan Aplikasi: Perangkat lunak juga memainkan peran penting dalam pengembangan aplikasi yang beragam. Dari aplikasi produktivitas yang membantu dalam pekerjaan sehari-hari hingga aplikasi hiburan yang memberikan hiburan dan rekreasi, perangkat lunak membuka peluang bisnis baru dan meningkatkan produktivitas di berbagai sektor. Kemampuan untuk menciptakan dan

mengembangkan aplikasi ini memberikan manfaat ekonomi dan sosial yang besar, serta memperluas batas-batas inovasi teknologi (Sommerville, 2016).

3. **Konektivitas dan Komunikasi:** Di era digital, perangkat lunak adalah dasar dari konektivitas dan komunikasi. Internet, email, dan media sosial semua bergantung pada aplikasi perangkat lunak untuk berfungsi dengan baik. Perangkat lunak memungkinkan komunikasi global yang cepat dan efisien, menjembatani jarak dan waktu, serta memfasilitasi interaksi sosial dan bisnis yang lebih dinamis (Leiner et al., 2009).
4. **Inovasi Teknologi:** Inovasi teknologi modern sangat bergantung pada kemajuan dalam pengembangan perangkat lunak. Teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), blockchain, dan komputasi awan merupakan contoh bagaimana perangkat lunak menjadi pendorong utama inovasi. Perangkat lunak canggih memungkinkan implementasi dan pengembangan teknologi baru yang membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang, termasuk industri, kesehatan, dan finansial (Russell & Norvig, 2016).
5. **Analisis Data:** Dalam dunia yang dipenuhi dengan data besar, perangkat lunak analisis data memungkinkan pengguna untuk mengolah dan menafsirkan informasi yang kompleks. Perangkat lunak ini digunakan di berbagai sektor, termasuk sains, bisnis, dan kesehatan, untuk menggali wawasan berharga yang mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan strategi berbasis data (Han, Kamber, & Pei, 2011).

## **F. Dampak Perangkat Lunak dalam Kehidupan Sehari-hari**

Perangkat lunak memainkan peran krusial dalam kehidupan sehari-hari kita, mempengaruhi berbagai sektor mulai dari bisnis hingga pendidikan. Dampak yang ditimbulkan oleh perangkat lunak sangat luas dan signifikan, sebagai berikut (Mailroni, 2023):

1. **Bisnis dan E-Commerce:** Perangkat lunak telah merevolusi cara bisnis beroperasi melalui kemajuan dalam e-commerce dan aplikasi bisnis. Platform e-commerce memungkinkan transaksi jual beli

dilakukan secara online, mengubah cara konsumen berbelanja dan bagaimana bisnis menjangkau pasar global. Perangkat lunak bisnis mendukung berbagai fungsi, mulai dari manajemen inventaris hingga analisis data, yang secara keseluruhan meningkatkan efisiensi operasional dan strategi pemasaran.

2. Kesehatan: Dalam sektor kesehatan, perangkat lunak berfungsi sebagai alat penting dalam diagnosis medis, pengelolaan data pasien, dan penelitian medis. Sistem manajemen informasi kesehatan (HIS) dan perangkat lunak diagnostik membantu dalam penyimpanan dan analisis data medis, yang berkontribusi pada peningkatan kualitas perawatan kesehatan dan kemajuan dalam penelitian medis. Dengan dukungan perangkat lunak, penyedia layanan kesehatan dapat memberikan perawatan yang lebih akurat dan efisien.
3. Hiburan: Industri hiburan sangat bergantung pada perangkat lunak untuk menyediakan konten digital yang bervariasi, dari platform streaming film dan musik hingga video game interaktif. Perangkat lunak hiburan memungkinkan pengguna untuk menikmati pengalaman yang dipersonalisasi dan berkualitas tinggi. Tanpa perangkat lunak yang canggih, pengembangan dan penyampaian hiburan digital yang inovatif tidak mungkin terwujud.
4. Kemudahan dalam Kehidupan: Aplikasi perangkat lunak telah mengubah banyak aspek kehidupan sehari-hari kita. Aplikasi cuaca menyediakan informasi terkini tentang kondisi cuaca, sementara aplikasi transportasi mempermudah perencanaan perjalanan dan navigasi. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan tetapi juga efisiensi dalam menjalani aktivitas sehari-hari.
5. Pendidikan dan Pembelajaran: Perangkat lunak juga telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan dengan memfasilitasi pembelajaran jarak jauh dan daring. Platform e-learning dan berbagai sumber belajar online memungkinkan akses pendidikan yang lebih luas dan fleksibel, menjembatani kesenjangan geografis dan waktu serta menyediakan berbagai alat bantu belajar yang mendukung proses pembelajaran.

## G. Tren Perangkat Lunak

Dalam beberapa dekade terakhir, tren perangkat lunak telah mengalami transformasi signifikan, mencerminkan kemajuan teknologi dan perubahan dalam kebutuhan pengguna. Tren ini tidak hanya mencakup inovasi teknologi yang mempengaruhi cara kita berinteraksi dengan perangkat dan data, tetapi juga mencerminkan kebutuhan yang berkembang dalam keamanan, efisiensi, dan konektivitas.

1. *Komputasi Awan (Cloud Computing)*: Layanan komputasi awan telah mendapatkan popularitas yang pesat dalam beberapa tahun terakhir, menawarkan solusi yang fleksibel untuk penyimpanan data dan akses aplikasi. Komputasi awan memungkinkan perusahaan dan individu untuk menyimpan data mereka di server yang dikelola oleh pihak ketiga, serta mengakses aplikasi dan data dari lokasi mana pun dengan koneksi internet. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan skalabilitas tetapi juga memberikan kemudahan dalam kolaborasi dan manajemen data (Mell & Grance, 2011).
2. *Internet of Things (IoT)*: Konsep Internet of Things (IoT) melibatkan penggunaan perangkat lunak untuk menghubungkan berbagai perangkat yang terhubung ke internet. Teknologi ini memungkinkan berbagai perangkat, dari perangkat rumah tangga hingga sistem industri, untuk saling berkomunikasi dan diatur dari jarak jauh. Dengan demikian, IoT meningkatkan kontrol dan pemantauan terhadap berbagai aspek kehidupan sehari-hari dan proses industri, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi dan kenyamanan (Ashton, 2009).
3. *Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence, AI)*: Kecerdasan Buatan (AI) semakin meluas dalam penerapannya, termasuk dalam chatbot, kendaraan otonom, dan analisis data. AI menggunakan algoritma kompleks dan teknik pembelajaran mesin untuk membuat keputusan yang lebih baik, mengotomatiskan proses, dan memberikan wawasan yang lebih mendalam melalui analisis data besar. Perkembangan AI berpotensi mengubah berbagai sektor dengan meningkatkan efisiensi dan menawarkan solusi inovatif untuk berbagai tantangan (Russell & Norvig, 2016).



4. Ketangguhan Keamanan (*Security Resilience*): Dalam era digital yang semakin kompleks, keamanan perangkat lunak menjadi fokus utama dengan meningkatnya ancaman siber. Untuk melindungi data dan informasi sensitif, perangkat lunak keamanan terus mengalami perkembangan yang signifikan. Teknologi terbaru dalam keamanan siber berupaya untuk mengidentifikasi dan menangani ancaman dengan lebih efisien, melindungi sistem dari serangan yang semakin canggih dan merusak (Stallings, 2020).

# 9

## **BAB 9: PERANGKAT KERAS**



### **A. Pengenalan Perangkat Keras (Hardware)**

Perangkat keras komputer adalah komponen fisik yang membentuk sistem komputer dan memungkinkannya untuk berfungsi. Komponen perangkat keras komputer dibagi menjadi 5 yaitu:

1. Unit Masukan (input device)
2. unit Pemrosesan (Process device)
3. unit keluaran (Output device)
4. unit penyimpanan (Backing Storage)
5. unit tambahan (Periferal Device)

### **B. Unit Masukan (input device)**

Input device atau perangkat masukan adalah komponen perangkat keras pada komputer yang digunakan untuk memasukkan data atau informasi ke dalam komputer. Penggunaan perangkat input yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan akan memudahkan dan meningkatkan produktivitas pengguna dalam menggunakan komputer. Beberapa jenis perangkat input yang umum digunakan antara lain:

1. Keyboard: digunakan untuk memasukkan karakter, huruf, angka, simbol, dan perintah ke dalam komputer.

2. Mouse: digunakan untuk menggerakkan kursor pada layar dan memilih pilihan dengan mengklik tombol.
3. Touchpad: mirip dengan mouse, namun berupa permukaan sensitif sentuhan yang terletak pada laptop.
4. Trackball: mirip dengan mouse, namun bola kecil digunakan untuk menggerakkan kursor.
5. Scanner: digunakan untuk mengubah gambar atau teks yang ada pada kertas atau foto menjadi format digital.
6. Microphone: digunakan untuk merekam suara atau input audio.
7. Webcam: digunakan untuk merekam gambar atau video dari pengguna atau lingkungan sekitarnya



**Gambar 11**  
Perangkat input

### **C. Unit Pemrosesan (Process device)**

Process device atau perangkat pemroses adalah komponen perangkat keras yang bertanggung jawab untuk menjalankan instruksi dan melakukan pemrosesan data dalam sebuah sistem komputer.

Prosesor atau CPU (Central Processing Unit) adalah contoh umum dari perangkat pemroses.

Prosesor menerima instruksi dari memori komputer dan melakukan operasi matematika dan logika pada data yang diterima. Prosesor juga bertanggung jawab untuk mengatur dan mengkoordinasikan operasi sistem komputer dan perangkat lainnya, seperti input device dan output device.

Semua perangkat proses bertanggung jawab untuk melakukan pemrosesan data dan menjalankan tugas-tugas tertentu dalam sistem komputer. Prosesor tetap menjadi perangkat pemroses yang paling umum digunakan dalam sistem komputer karena kemampuannya yang sangat luas dan fleksibilitas dalam menjalankan berbagai jenis tugas.



**Gambar 12**  
Unit Pemrosesan (*Process device*)

1. Dalam penggunaan sehari-hari, perangkat pemroses yang digunakan dalam sistem komputer biasanya adalah prosesor. Prosesor terdiri dari beberapa komponen utama, seperti unit kontrol (control unit), unit aritmatika logika (arithmetic logic unit), register, dan bus data.

2. Unit kontrol bertanggung jawab untuk mengontrol operasi prosesor dan mengatur aliran data dalam sistem komputer . Unit aritmatika logika melakukan operasi matematika dan logika pada data yang diterima dari memori atau input device.
3. Register adalah tempat penyimpanan sementara data dan instruksi yang sedang diproses oleh prosesor . Bus data adalah jalur komunikasi yang digunakan untuk mentransfer data antara komponen-komponen dalam sistem komputer.

Selain prosesor , ada beberapa jenis perangkat pemroses lainnya yang digunakan dalam sistem komputer , seperti :

1. GPU (*Graphics Processing Unit*): adalah perangkat pemroses yang dirancang khusus untuk melakukan pemrosesan grafis, seperti dalam aplikasi game atau desain grafis



**Gambar 13**  
GPU (*Graphics Processing Unit*)

2. ASIC (*Application Specific Integrated Circuit*): adalah perangkat pemroses khusus yang dirancang untuk melakukan tugas tugas tertentu, seperti pemrosesan data dalam mesin ATM atau pengolahan data dalam jaringan.



**Gambar 14**  
*ASIC (Application Specific Integrated Circuit)*

3. FPGA (*Field Programmable Gate Array*): adalah perangkat pemroses yang dapat dikonfigurasi ulang untuk melakukan tugas tugas tertentu , seperti pengolahan sinyal digital atau pemrosesan citra



#### **D. Unit Keluaran (Output device)**

**Gambar 15**  
*FPGA (Field Programmable Gate Array)*

Output device atau perangkat keluaran adalah perangkat keras yang digunakan untuk menampilkan atau menghasilkan data atau informasi yang telah diproses oleh sistem komputer . Berikut adalah be-

berapa jenis output device yang umum digunakan dalam sistem komputer.

1. **Monitor:** adalah perangkat keluaran yang digunakan untuk menampilkan data secara visual, seperti teks , gambar , dan video. Monitor tersedia dalam berbagai ukuran , resolusi , dan teknologi , seperti LCD, LED, dan OLED.
2. **Printer:** adalah perangkat keluaran yang digunakan untuk mencetak data dalam bentuk cetakan , seperti dokumen , gambar , atau grafik . Printer tersedia dalam berbagai jenis , seperti printer inkjet, laser, dan dot matrix.
3. **Speaker:** adalah perangkat keluaran yang digunakan untuk menghasilkan suara , seperti musik , suara efek , atau dialog dalam video. Speaker tersedia dalam berbagai ukuran dan kualitas suara
4. **Proyektor:** adalah perangkat keluaran yang digunakan untuk memproyeksikan gambar atau video pada permukaan datar , seperti dinding atau layar . Proyektor tersedia dalam berbagai ukuran , resolusi , dan teknologi , seperti DLP, LCD, dan LED.

## **E. Unit Penyimpanan (Backing Storage)**

Backing storage adalah jenis media penyimpanan atau perangkat keras yang digunakan untuk menyimpan data dan informasi dalam sistem komputer. Berbeda dengan memory utama (RAM) yang hanya dapat menyimpan data secara sementara, backing storage dapat menyimpan data dalam jangka waktu yang lebih lama, bahkan ketika sistem komputer dimatikan

Backing storage umumnya lebih lambat dalam proses membaca dan menulis data dibandingkan dengan memory utama . Namun , backing storage memiliki kapasitas penyimpanan yang jauh lebih besar dan dapat digunakan untuk menyimpan berbagai jenis data, seperti dokumen, gambar, video, program, dan file lainnya. Berikut adalah beberapa contoh jenis backing storage yang umum digunakan dalam sistem komputer:

1. Hard disk drive (HDD): adalah perangkat penyimpanan yang menggunakan piringan magnetik untuk menyimpan data. HDD biasanya memiliki kapasitas penyimpanan yang besar dan kecepatan baca tulis data yang cukup cepat
2. Solid state drive (SSD): adalah jenis backing storage yang menggunakan memori flash untuk menyimpan data. SSD memiliki kecepatan baca tulis data yang lebih cepat dibandingkan HDD dan lebih tahan terhadap benturan
3. Optical disk drive (ODD): adalah perangkat penyimpanan yang menggunakan cakram optik untuk menyimpan data, seperti CD, DVD, atau Blu ray. ODD biasanya digunakan untuk menyimpan data dalam bentuk file multimedia atau sebagai backup data.
4. USB flash drive: adalah perangkat penyimpanan kecil dan portabel yang menggunakan memori flash untuk menyimpan data. USB flash drive sangat berguna untuk menyimpan data secara portabel dan dapat digunakan pada berbagai jenis perangkat komputer
5. Memory card: adalah jenis backing storage yang umumnya digunakan pada perangkat mobile, seperti kamera, smartphone, atau tablet. Memory card menggunakan teknologi memori flash dan tersedia dalam berbagai kapasitas penyimpanan.

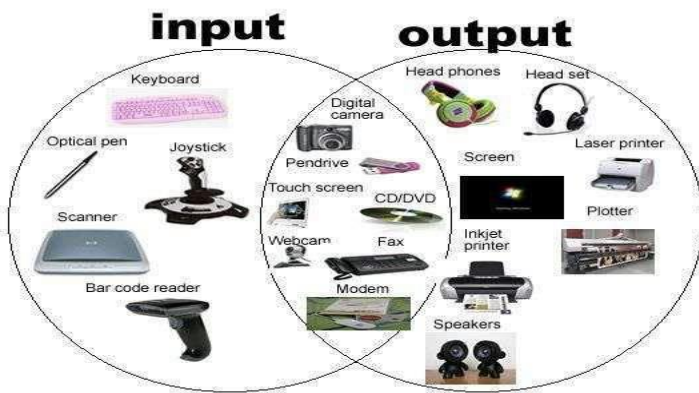


**Gambar 16**  
Unit Penyimpanan (*Backing Storage*)



## F. Unit Tambahan (*Periferal Device*)

Periferal unit atau perangkat periferal adalah perangkat keras komputer yang terhubung ke komputer dan digunakan sebagai tambahan atau pengganti dari perangkat yang sudah ada . Perangkat periferal tidak tergantung pada *system* operasi komputer , tetapi dapat digunakan dengan berbagai jenis sistem operasi dan perangkat lunak



**Gambar 17**  
Unit Tambahan (*Periferal Device*)

## G. Jenis-jenis Periferal Unit:

### 1. Perangkat Input (*Input Devices*):

- Keyboard: Digunakan untuk memasukkan data teks dan perintah ke dalam komputer.
- Mouse: Digunakan untuk navigasi dan pengendalian kursor pada layar komputer.
- Scanner: Digunakan untuk mendigitalisasi dokumen fisik menjadi bentuk digital.
- Microphone: Digunakan untuk memasukkan suara ke dalam komputer.
- Webcam: Digunakan untuk menangkap gambar atau video.

## **2. Perangkat *Output* (*Output Devices*):**

- a. Monitor: Menampilkan informasi visual dari komputer.
- b. Printer: Mencetak dokumen atau gambar dari komputer ke media fisik seperti kertas.
- c. Speaker: Mengeluarkan suara atau audio dari komputer.

## **3. Perangkat Penyimpanan (*Storage Devices*):**

- a. Hard Disk Drive (HDD): Penyimpanan utama yang memiliki kapasitas besar.
- b. Solid State Drive (SSD): Penyimpanan cepat yang lebih tahan guncangan dibandingkan HDD.
- c. Flash Drive (USB Drive): Penyimpanan portabel yang mudah digunakan.
- d. External Hard Drive: Penyimpanan eksternal yang biasanya digunakan untuk backup data.

## **4. Perangkat Komunikasi (*Communication Devices*):**

- a. Modem: Menghubungkan komputer ke internet melalui saluran telepon.
- b. *Network Interface Card* (NIC): Menghubungkan komputer ke jaringan lokal atau internet.
- c. Router: Mengelola lalu lintas jaringan antara perangkat yang berbeda dalam satu jaringan.

## **H. Fungsi dan Kegunaan Periferal Unit:**

- 1. Mempermudah *Input* dan *Output* Data: Periferal seperti keyboard, mouse, dan monitor membantu pengguna dalam memasukkan dan melihat data.
- 2. Meningkatkan Kapasitas Penyimpanan: Periferal penyimpanan memungkinkan pengguna menyimpan lebih banyak data dan melakukan backup.

3. Memperluas Konektivitas: Perangkat seperti modem dan router memungkinkan komputer terhubung dengan internet dan perangkat lain.
4. Menambah Fungsi Tambahan: Periferal khusus seperti scanner, printer, dan webcam memberikan fungsi tambahan yang tidak ada dalam unit dasar komputer.

Dengan menggunakan periferal unit, pengguna dapat meningkatkan produktivitas dan kemampuan komputasi sesuai kebutuhan spesifik mereka.

# 10

## **BAB 10: KOMUNIKASI DATA DAN JARINGAN KOMPUTER**



### **A. Pengantar Komunikasi Data**

#### **1. Definisi Komunikasi Data**

Komunikasi data adalah proses pengiriman dan penerimaan informasi dalam bentuk data elektronik antara dua atau lebih perangkat atau sistem yang terhubung. Proses ini mencakup berbagai jenis media transmisi seperti kabel coaxial, serat optik, gelombang mikro, satelit, dan jaringan nirkabel lainnya. Komunikasi data berperan penting dalam menghubungkan perangkat komputer, sistem telekomunikasi, dan jaringan, memungkinkan pertukaran data dalam berbagai format, termasuk teks, audio, video, dan data lainnya. Media fisik yang digunakan dalam komunikasi data dalam jaringan adalah :

- a. Kabel Berpilin (Twisted Pair) Ada dua kategori yang digunakan :
  - 1) Kategori 3, untuk kecepatan 10 Mbps (model lama)
  - 2) Kategori 5, untuk kecepatan 100 Mbps, biasa disingkat Cat 5
- b. Kabel Koaksial (Coaxial Cable) Kabel model lama yang mirip dengan kabel antena TV.

- c. Kabel Serat Kaca (Fiber Optic Cable) Kabel dengan serat kaca yang berkecepatan tinggi hingga 5 Gps.
- d. Gelombang Radio (Radio) Gelombang yang digunakan bermacam-macam tergantung wilayah jangkauan, misalnya: WaveLan, selular/wide area, satelit.

Perangkat yang digunakan dalam komunikasi data adalah antara lain :

- a. Router: Router adalah merupakan piranti yang menghubungkan dua buah jaringan yang berbeda tipe maupun protokol.
- b. Bridge: Bridge adalah jenis perangkat yang diperlukan jika dua buah jaringan bertipe sama (ataupun bertopologi berbeda) tetapi dikehendaki agar lalu lintas lokal masing-masing jaringan tidak saling mempengaruhi jaringan yang lainnya.
- c. Repeater: Repeater adalah piranti yang berfungsi untuk memperbaiki dan memperkuat sinyal atau isyarat yang melewatinya.

Di dalam komunikasi data terdapat beberapa komponen utama yaitu:

- a. Pengirim (*Sender*): Komponen atau perangkat yang memulai proses komunikasi dengan mengirimkan data ke penerima. Contoh pengirim adalah komputer, server, sensor, dan perangkat seluler.
- b. Penerima (*Receiver*): Komponen atau perangkat yang menerima data yang dikirimkan oleh pengirim. Penerima dapat berupa komputer, perangkat jaringan, atau sistem lain yang memproses dan menggunakan data yang diterima.
- c. Media Transmisi (*Transmission Media*): Saluran fisik atau nirka-bel yang digunakan untuk mengirim data dari pengirim ke penerima.
- d. Protokol Komunikasi (*Communication Protocols*): Aturan dan standar yang mengatur bagaimana data dikodekan, dikirim, diterima, dan diinterpretasikan. Protokol memastikan bahwa

perangkat berbeda dapat berkomunikasi secara efektif. Contoh protokol meliputi TCP/IP, HTTP, FTP, dan SMTP.

- e. Perangkat Keras Jaringan (*Networking Hardware*): Peralatan yang mendukung komunikasi data, seperti router, switch, hub, modem, dan kartu jaringan.

## **2. Sejarah dan Perkembangan Komunikasi Data**

Sejarah komunikasi data dimulai sejak zaman kuno, ketika manusia menggunakan bahasa lisan, simbol, dan tanda-tanda untuk berkomunikasi. Perkembangan ini kemudian dilanjutkan dengan penemuan sistem tulisan sekitar 4.000 SM oleh bangsa Sumeria, yang memungkinkan manusia mencatat dan menyebarkan informasi lebih efektif. Komunikasi melalui tulisan mengalami lompatan besar dengan penemuan mesin cetak oleh Gutenberg pada tahun 1456, yang mempercepat penyebaran informasi dalam bentuk cetakan.

Pada abad ke-19, dunia menyaksikan revolusi dalam komunikasi data dengan ditemukannya telegraf oleh Samuel Morse pada tahun 1837, yang menjadi alat komunikasi data elektronik pertama. Telegraf memungkinkan pesan dikirimkan dengan cepat melalui jaringan kabel menggunakan kode Morse, dan secara luas digunakan mulai tahun 1844. Penemuan ini menjadi fondasi bagi perkembangan teknologi komunikasi modern seperti telepon dan internet.

Selain perkembangan di dunia Barat, budaya di Indonesia juga memiliki kontribusi penting dalam sejarah



**Gambar 18**

Daun Lontar sebagai media Komunikasi Zaman Dahulu

komunikasi, salah satunya melalui aksara Lontara. Aksara ini digunakan oleh masyarakat Bugis, Makassar, dan Mandar di Sulawesi Selatan sejak zaman kerajaan-kerajaan seperti Gowa dan Bone. Aksara Lontara digunakan untuk menulis bahasa daerah mereka serta mencatat sejarah, hukum adat, dan karya sastra epik seperti Sureq Galigo.

Memasuki abad ke-20, komunikasi interaktif semakin berkembang dengan munculnya komputer mainframe pertama, ENIAC, pada tahun 1946. Ini membuka era digitalisasi dan komunikasi jarak jauh berbasis elektronik, yang pada akhirnya melahirkan internet dan teknologi modern lainnya seperti telepon seluler dan media sosial, yang telah mengubah cara manusia berinteraksi dan berbagi informasi di seluruh dunia.

Dengan perkembangan teknologi ini, kita bisa melihat bagaimana komunikasi data telah berkembang dari metode sederhana seperti bahasa lisan dan tulisan hingga menjadi alat yang memungkinkan komunikasi global dalam hitungan detik.

### 3. Tujuan Komunikasi Data

- a. Memindahkan informasi dengan efisien dan akurat: Komunikasi data dirancang untuk memindahkan informasi dari satu tempat ke tempat lain dengan kecepatan dan ketepatan yang tinggi. Ini memungkinkan pengiriman data dalam jumlah besar tanpa kesalahan, yang sangat penting dalam berbagai aplikasi bisnis dan teknologi.
- b. Pertukaran informasi antara pengirim dan penerima: Tujuan utama komunikasi data adalah untuk memungkinkan pertukaran informasi antara pengirim dan penerima. Ini dapat berupa data transaksi, data pengguna, atau informasi lainnya yang diperlukan untuk operasional bisnis atau aplikasi lainnya.
- c. Penyimpanan dan pemulihan data: Komunikasi data juga digunakan untuk menyimpan dan memulihkan data. Dengan menggunakan teknologi penyimpanan data seperti hard drive, SSD, dan cloud storage, data dapat disimpan dan diakses kembali ketika diperlukan.
- d. Kolaborasi dan koordinasi antara pihak terkait: Komunikasi data memungkinkan berbagai pihak untuk berkolaborasi dan berkoordinasi dalam proyek yang kompleks. Misalnya, dalam proyek konstruksi, komunikasi data digunakan untuk mengkoordinasikan tim arsitek, insinyur, dan kontraktor.
- e. Analisis data untuk pengambilan keputusan: Komunikasi data memungkinkan pengiriman data yang diperlukan untuk analisis. Dengan data yang akurat dan lengkap, perusahaan dapat membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan data yang dianalisis.
- f. Menjaga keamanan dan privasi data yang dikirim: Keamanan dan privasi data adalah aspek penting dalam komunikasi data. Teknologi keamanan seperti enkripsi dan autentikasi digunakan untuk melindungi data dari akses tidak sah dan kebocoran.
- g. Integrasi sistem untuk pertukaran informasi yang mulus: Komunikasi data memungkinkan integrasi sistem yang berbeda untuk memungkinkan pertukaran informasi yang mulus. Ini



memungkinkan perusahaan untuk menggunakan berbagai aplikasi dan sistem tanpa hambatan dalam berkomunikasi.

#### **4. Manfaat Komunikasi Data**

- a. Memungkinkan penggunaan komputer atau terminal secara terpusat (sentralisasi) maupun secara tersebar (desentralisasi) sehingga mendukung manajemen dalam hal kontrol;
- b. Mempermudah kemungkinan pengelolaan dan pengaturan data yang ada dalam berbagai macam sistem komputer;
- c. Mengurangi waktu untuk pengolahan data;
- d. Mendapatkan data langsung dari sumbernya (mempertinggi kehandalan);
- e. Mempercepat penyebaran informasi.

### **B. Dasar-Dasar Komunikasi Data**

#### **1. Komponen dan Prinsip Dasar Komunikasi Data**

Di dalam komunikasi data terdapat beberapa komponen utama yaitu:

##### **a. Pengirim (*Sender*)**

Komponen atau perangkat yang memulai proses komunikasi dengan mengirimkan data ke penerima. Contoh pengirim adalah komputer, server, sensor, dan perangkat seluler.

##### **b. Penerima (*Receiver*)**

Komponen atau perangkat yang menerima data yang dikirimkan oleh pengirim. Penerima dapat berupa komputer, perangkat jaringan, atau sistem lain yang memproses dan menggunakan data yang diterima.

##### **c. Media Transmisi (*Transmission Media*)**

Saluran fisik atau nirkabel yang digunakan untuk mengirim data dari pengirim ke penerima. Ada dua jenis transmisi, yaitu:

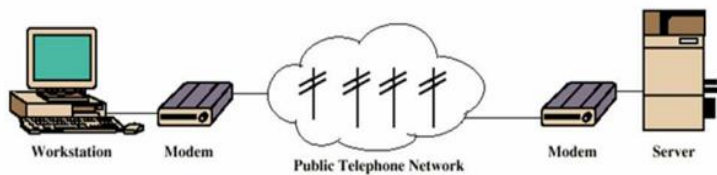
- 1) Transmisi analog: Transmisi di mana muatan sinyal yang akan dikirim tidak diperhatikan secara detail. Untuk mengatasi jarak yang lebih jauh, diperlukan amplifier yang dapat meningkatkan kekuatan sinyal, namun ini dapat menyebabkan distorsi pada sinyal.
- 2) Transmisi digital: Transmisi di mana muatan data dibawa oleh sinyal. Untuk mencapai jarak yang lebih jauh, diperlukan pengulang (repeater). Transmisi ini menggunakan sinyal digital yang mengandung data dalam bentuk biner, yaitu rangkaian denyut voltase yang ditransmisikan melalui media kawat.

**d. Protokol Komunikasi (*Communication Protocols*)**

Aturan dan standar yang mengatur bagaimana data dikodekan, dikirim, diterima, dan diinterpretasikan. Protokol memastikan bahwa perangkat berbeda dapat berkomunikasi secara efektif. Contoh protokol meliputi TCP/IP, HTTP, FTP, dan SMTP.

**e. Perangkat Keras Jaringan (*Networking Hardware*)**

Peralatan yang mendukung komunikasi data, seperti router, switch, hub, modem, dan kartu jaringan.



**Gambar 19**  
Contoh Sistem Komunikasi Data

Adapun prinsip dasar dari komunikasi data yaitu:

**a. Keterhubungan**

Keterhubungan dalam komunikasi data mengacu pada kemampuan sistem yang berbeda untuk terhubung dan berinteraksi satu sama lain. Prinsip ini memerlukan adanya kesepakatan mengenai protokol komunikasi, yang merupakan seperangkat aturan dan format standar yang harus diikuti oleh semua pihak yang terlibat dalam proses komunikasi. Tanpa keterhubungan yang memadai, data tidak akan dapat dipertukarkan antara perangkat yang berbeda. Sebagai contoh, komputer di jaringan yang berbeda harus menggunakan protokol jaringan yang sama, seperti TCP/IP, untuk memastikan data dapat dikirimkan dan diterima dengan benar.

**b. Keandalan**

Keandalan merupakan prinsip yang menjamin bahwa data yang dikirim akan sampai di tujuan dengan akurat dan utuh. Untuk mencapai keandalan, sistem komunikasi data sering menggunakan berbagai metode seperti kode pemeriksaan kesalahan, pengulangan pengiriman, dan pengakuan penerimaan. Ini berarti bahwa jika data yang dikirim mengalami kesalahan atau kehilangan, sistem akan mendeteksi masalah tersebut dan mencoba mengirim ulang data tersebut. Dengan cara ini, keandalan memastikan bahwa informasi yang diterima sama persis dengan yang dikirimkan, mengurangi risiko terjadinya kerusakan atau kehilangan data.

**c. Keteraturan**

Keteraturan dalam komunikasi data mengacu pada penggunaan format dan struktur yang konsisten dan standar dalam data yang dikirim. Prinsip ini memastikan bahwa data dapat diinterpretasikan dengan benar oleh penerima. Misalnya, dalam komunikasi berbasis teks, data mungkin dikirim dalam format yang sudah ditentukan seperti XML atau JSON, yang memudahkan penerima untuk memahami dan memproses informasi. Keteraturan juga mencakup penggunaan sintaksis dan

semantik yang standar sehingga semua pihak dapat ber-komunikasi dengan cara yang saling dipahami.

**d. Kecepatan**

Kecepatan berhubungan dengan seberapa cepat data dapat dikirim dan diterima dalam sistem komunikasi. Prinsip ini melibatkan berbagai faktor, termasuk bandwidth jaringan (kapasitas maksimum data yang dapat ditransfer per unit waktu) dan latensi (waktu yang diperlukan untuk data untuk berpindah dari pengirim ke penerima). Kecepatan komunikasi sangat penting, terutama dalam aplikasi yang memerlukan respons cepat seperti video streaming atau permainan online, di mana keterlambatan dapat mempengaruhi pengalaman pengguna.

**e. Efisiensi**

Efisiensi dalam komunikasi data merujuk pada penggunaan sumber daya secara optimal selama proses transmisi. Ini mencakup pengelolaan bandwidth, meminimalkan latensi, dan meminimalkan penggunaan sumber daya lainnya seperti tenaga pemrosesan. Prinsip ini bertujuan untuk memastikan bahwa data dikirim dengan cara yang hemat biaya dan efektif tanpa membuang-buang sumber daya yang ada. Misalnya, teknik kompresi data dapat digunakan untuk mengurangi ukuran data yang dikirim, sehingga menghemat bandwidth dan waktu transmisi.

**f. Keamanan**

Keamanan adalah prinsip yang melibatkan perlindungan data dari ancaman yang dapat merusak, mencuri, atau mengaksesnya secara tidak sah. Dalam komunikasi data, ini biasanya dicapai melalui teknik seperti enkripsi, yang mengubah data menjadi format yang tidak dapat dibaca tanpa kunci yang tepat, dan autentikasi, yang memverifikasi identitas pengirim dan penerima. Keamanan memastikan bahwa data tetap rahasia dan utuh selama transmisi, melindungi informasi sensitif dari berbagai jenis serangan seperti peretasan atau pencurian data.

## 2. Mode Transmisi

Mode transmisi adalah konsep penting dalam komunikasi data yang mengacu pada arah dan metode pengiriman informasi antara dua perangkat atau stasiun. Berikut penjelasan beberapa mode transmisi:

### a. *Simplex* (Simpas) atau Satu Arah

Mode *simplex* adalah bentuk paling sederhana dari transmisi data, di mana data mengalir hanya dalam satu arah. Ini berarti satu perangkat berfungsi sepenuhnya sebagai pengirim, sementara perangkat lainnya hanya sebagai penerima. Tidak ada jalur balik bagi data untuk dikirim kembali dari penerima ke pengirim. Contoh umum dari mode *simplex* adalah siaran radio atau televisi, di mana sinyal dikirim dari stasiun penyiaran dan diterima oleh perangkat televisi atau radio. Tidak ada informasi yang dikirim kembali dari perangkat penerima ke stasiun siaran, sehingga komunikasi berlangsung secara satu arah saja. Keterbatasan mode *simplex* ini menjadikannya kurang ideal untuk aplikasi yang membutuhkan interaksi dua arah atau feedback dari penerima.

### b. Half-Duplex (Dua Arah/ Bergantian)

Mode half-duplex memungkinkan kedua stasiun atau perangkat untuk bergantian mengirim dan menerima data, tetapi hanya satu pihak yang dapat mengirim data pada satu waktu. Dengan kata lain, komunikasi berlangsung dalam dua arah, tetapi tidak secara simultan. Sebagai analogi, mode half-duplex dapat digambarkan seperti sebuah jalan sempit yang hanya bisa dilalui oleh kendaraan dari satu arah pada satu waktu, sementara kendaraan dari arah lain harus menunggu giliran. Contoh penerapan half-duplex dalam kehidupan sehari-hari adalah penggunaan walkie-talkie. Pengguna walkie-talkie harus bergantian untuk berbicara dan mendengarkan, karena perangkat ini hanya dapat berfungsi dalam satu mode pada suatu waktu. Ketika satu orang berbicara, yang lainnya hanya bisa mendengar, dan sebaliknya. Mode ini sering digunakan dalam

komunikasi di mana umpan balik diperlukan, tetapi tidak memerlukan komunikasi terus-menerus atau simultan.

**c. Full-Duplex (Dua Arah/Simultan)**

Mode *full-duplex* adalah mode transmisi yang paling canggih di antara ketiga mode ini. Dalam mode *full-duplex*, dua stasiun atau perangkat dapat mengirim dan menerima data secara bersamaan. Ini memungkinkan komunikasi dua arah yang terus menerus tanpa perlu menunggu giliran. Contoh nyata dari mode full-duplex adalah percakapan telepon. Selama panggilan telepon, kedua pihak dapat berbicara dan mendengarkan pada saat yang sama tanpa adanya gangguan atau penundaan. Mode ini sangat efisien dan banyak digunakan dalam jaringan komunikasi modern, termasuk dalam aplikasi telekomunikasi dan jaringan komputer. Keunggulan dari full-duplex ini terletak pada kemampuannya untuk meningkatkan efisiensi komunikasi dan mengurangi waktu tunggu, terutama dalam aplikasi di mana respon cepat sangat dibutuhkan.

**3. Faktor yang harus diperhatikan pada Komunikasi Data**

**a. Protokol yang digunakan**

Protokol adalah sekumpulan aturan yang mengatur berbagai fungsi dalam jaringan komputer, seperti pengiriman pesan, data, dan informasi. Protokol ini memastikan bahwa komunikasi antara perangkat dapat berlangsung dengan benar, meskipun sistem yang digunakan berbeda satu sama lain. Sebagai contoh, protokol akan menentukan bagaimana data dikemas dan dikirim dari pengirim ke penerima, serta bagaimana penerima harus mengartikan data tersebut agar informasi dapat diterima dengan akurat.

**b. Media Transmisi**

Media transmisi harus efisien. Karakteristik media transmisi:

- 1) besar data yang dapat ditampung (bandwidth)
- 2) redaman

- 3) daya yang dapat ditampung
- 4) waktu yang dibutuhkan

**c. Lalu lintas data (Traffic)**

Lalu lintas data dipengaruhi oleh :

- 1) Jumlah dan lokasi dari terminal dan komputer
- 2) Kepadatan lalu lintas
- 3) Prioritas/ urgensi informasi yang disalurkan

**4. Kendala dalam Komunikasi Data**

**a. Waktu Tanggap Sistem**

Waktu tanggap sistem (*Response Time*) adalah ukuran kecepatan sistem dalam memberikan tanggapan atas *input* data yang dimasukkan. Bayangkan Anda sedang bermain game *online*. Jika game tersebut membutuhkan waktu lama untuk merespons setiap aksi Anda, maka pengalaman bermain Anda akan terganggu. Demikian juga dengan sistem komputer, jika waktu tanggapnya lambat, maka sistem akan terasa tidak responsif dan dapat menyebabkan kesalahan atau kegagalan dalam prosesnya. Oleh karena itu, waktu tanggap sistem yang cepat sangat penting untuk memastikan bahwa sistem dapat beroperasi dengan efektif dan efisien.

**b. Throughput**

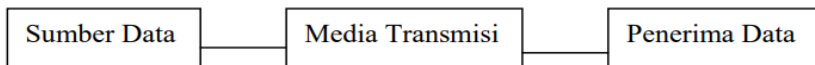
*Throughput* adalah ukuran beban dari sistem, yaitu persentase waktu yang diberikan untuk pengiriman data dengan melewati media transmisi tertentu. Bayangkan Anda sedang mengunduh file dari internet. Jika kecepatan unduhan Anda sangat lambat, maka proses pengunduhan akan memakan waktu yang lama. Hal ini berarti bahwa *throughput* yang rendah dapat menghambat proses pengiriman data dan membuat sistem menjadi tidak efektif. Oleh karena itu, meningkatkan *throughput* adalah penting untuk memastikan bahwa data dapat dikirim dengan cepat dan efisien.

### c. Faktor Manusia

Faktor manusia merupakan perancang, pembuat sekaligus pengguna sistem. Manusia sendiri dapat menjadi sumber kesalahan dalam sistem karena kebiasaan, kesalahan, atau kekurangan pengetahuan. Bayangkan Anda sedang menggunakan aplikasi yang kompleks. Jika Anda tidak memahami cara penggunaannya, maka Anda mungkin akan melakukan kesalahan yang dapat menyebabkan sistem gagal. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa pengguna sistem memiliki pengetahuan yang cukup dan bahwa sistem dirancang untuk meminimalkan kesalahan manusia. Faktor manusia sangat dominan dalam menentukan lancar atau tidaknya sistem, sehingga perlu diperhatikan dengan baik.

## C. Elemen-Elemen Komunikasi Data

Untuk mengkomunikasikan data dari satu lokasi ke lokasi yang lain, harus tersedia 3 elemen utama sistem yaitu, sumber data, media transmisi, dan penerima. Jika salah satu elemen tidak ada, maka komunikasi tidak akan dapat dilakukan.



**Gambar 20**  
Elemen utama komunikasi Data

### 1. Sumber Data

Sumber data adalah elemen krusial dalam proses komunikasi informasi, berperan sebagai pengirim pesan. Contoh sumber data termasuk pesawat telepon, telex, dan terminal. Fungsi utamanya adalah untuk menghasilkan informasi dan menyampaikannya ke media transmisi yang akan digunakan untuk proses selanjutnya.

Sumber data biasanya dilengkapi dengan perangkat tambahan, seperti antarmuka atau transducer, yang bertugas mengubah informasi menjadi format yang sesuai dengan media transmisi.



Misalnya, informasi yang dikirimkan bisa diubah menjadi bentuk pulsa listrik, gelombang elektromagnetik, atau pulsa digital.

Dalam hal ini, pulsa listrik adalah sinyal yang dikirimkan melalui kabel listrik. Gelombang elektromagnetik adalah bentuk sinyal yang dapat ditransmisikan melalui udara, seperti dalam teknologi radio dan televisi. Sementara itu, pulsa digital, seperti yang digunakan dalam Pulse Code Modulation (PCM), mengubah informasi menjadi format digital yang mudah diolah oleh sistem komputer dan perangkat digital lainnya. Semua bentuk ini memastikan bahwa informasi dapat dikirimkan dengan efisien dan akurat ke penerima yang dituju.

## **2. Media Transmisi**

Transmisi data merupakan proses pengiriman data dari satu sumber ke penerima data. Beberapa media transmisi dapat digunakan channel (jalur) transmisi atau carrier dari data yang dikirimkan, dapat berupa kabel, gelombang elektromagnetik, dan lain-lain. Dalam hal ini ia bertugas menerima berita yang dikirimkan oleh suatu sumber informasi. Untuk mengetahui tentang transmisi data lebih lengkap, maka perlu diketahui beberapa hal yang berhubungan dengan proses ini. Hal-hal tersebut menyangkut:

- a. Media transmisi
- b. Kapasitas dan tipe channel transmisi
- c. Kode transmisi yang digunakan
- d. Metode transmisi protokol
- e. Penanganan kesalahan transmisi

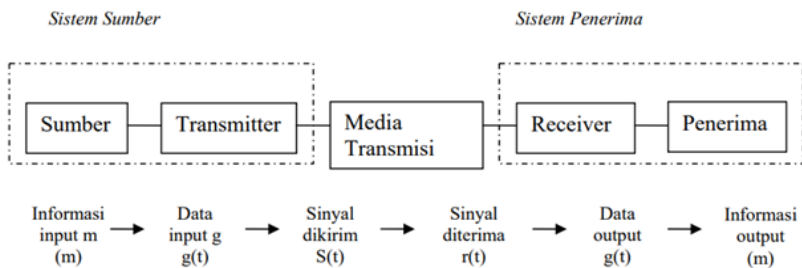
Secara umum, media transmisi untuk gelombang elektromagnetik dibagi menjadi:

- a. Media Transmisi Guided Pada media guided, gelombang dipandu untuk menuju kepada penerima dan merambat pada suatu media yang kasat mata seperti kabel kawat tembaga, serat optik, dan sebagainya.

- b. Media Transmisi Unguided Media transmisi unguided berfungsi untuk mentransmisikan data tetapi tidak bertugas sekaligus untuk memandu atau mengarahkan transmisi. Contoh media transmisi unguided antara lain adalah udara, atmosfer, ruang angkasa.

### 3. Penerima Data

Penerima adalah alat yang menerima data atau informasi, misalnya pesawat telepon, terminal, dan lain-lain. Tugasnya menerima berita yang dikirimkan oleh suatu sumber informasi. Penerima mempunyai alat lain yang disebut dengan receiver yang fungsinya untuk menerima sinyal dari sistem transmisi dan menggabungkannya ke dalam bentuk tertentu yang dapat ditangkap dan digunakan oleh penerima. Contohnya, modem yang berfungsi sebagai receiver, akan menerima sinyal analog yang dikirimkan melalui kabel telepon dan mengubahnya menjadi suatu digital bit stream agar dapat ditangkap oleh komputer penerima. Jika digambarkan lebih lanjut, maka tiga elemen komunikasi data tersebut dapat dijabarkan dalam model komunikasi sebagai berikut:



**Gambar 21**  
Model Komunikasi Data

Elemen utama dari gambar 21 :

- a. Sumber: Contoh, telepon dan PC (*Personal Computer*).
- b. *Transmitter*: Contoh, modem merubah sinyal digital ke analog.
- c. Media Transmisi: Contoh, kabel distribusi dari rumah ke tiang telepon.
- d. *Receiver*: Contoh, modem merubah sinyal analog ke digital.
- e. Penerima: Contoh, telepon dan PC.

Berikut penjelasan dari gambar 21:

- a. Informasi *Input*: Informasi *input*, berarti sesuatu yang akan diberikan oleh sumber data yang merupakan bentuk asli dari data. Informasi input akan yang dikirimkan diberi label  $m$ .
- b. Data *Input*: Data *input* merupakan sesuatu yang diwakili oleh fakta, konsep atau instruksi yang berbentuk sesuai dengan cara berkomunikasi. Informasi yang berasal dari informasi *input* untuk selanjutnya akan diwakili oleh data yang diberi label  $g$ , yang bila berada dalam *transmitter* atau *receiver* dapat berfungsi sebagai fungsi waktu  $g(t)$ . Data *input*  $g(t)$  akan dikirimkan kepada sistem transmisi.
- c. Sinyal Dikirim: Sistem transmisi akan ditangkap sebagai sinyal yang dikirim  $s(t)$ . Sinyal akan ditransmisikan melalui media transmisi dan pada salah satu ujung.
- d. Sinyal Diterima: Sinyal yang ditransmisikan akan diterima berupa sinyal  $r(t)$  yang mungkin akan berbeda dari sinyal  $s(t)$ .
- e. Data *Output*: Selanjutnya sinyal akan akan dikonversi oleh *receiver* kedalam bentuk yang sesuai dengan bentuk *output receiver* yang akan dikonversi menjadi sinyal  $g(t)$  atau data  $g$  yang memiliki bentuk mirip dengan sinyal *input*.
- f. Informasi *output*: Pada akhirnya informasi  $m$  akan dapat ditampilkan oleh peralatan *output* dari sistem penerima.

## **D. Pengantar Jaringan Komputer**

### **1. Definisi Jaringan Komputer**

Jaringan Komputer adalah sebuah sistem yang terdiri dari kumpulan komputer, printer, dan berbagai perangkat lain yang terhubung secara bersama dalam satu kesatuan. Jaringan ini memungkinkan informasi dan data untuk bergerak melalui kabel atau tanpa kabel (secara nirkabel), sehingga memfasilitasi komunikasi dan kolaborasi antara pengguna dalam jaringan.

Pengguna jaringan dapat saling bertukar dokumen dan data, mencetak pada printer yang sama, serta secara bersama-sama menggunakan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang terhubung dengan jaringan. Dalam jaringan komputer, setiap komputer, printer, atau perangkat periferal yang terhubung disebut node.

### **2. Sejarah Jaringan Komputer**

Tiga abad sebelum sekarang, masing-masing ditandai dengan dominasi yang berbeda. Abad ke-18 didominasi oleh perkembangan sistem mekanik yang mengiringi revolusi industri. Abad ke-19 merupakan jaman mesin uap. Abad ke-20, teknologi radio, tv, dan komputer memegang peran untuk pengumpulan, pengolahan, dan media distribusi informasi. Abad ke-21 ini, di mana teknologi jaringan komputer global mampu menjangkau seluruh wilayah dunia, pengembangan sistem dan teknologi yang digunakan, penyebaran informasi melalui media internet, peluncuran satelit-satelit komunikasi dan perangkat komunikasi wireless/selular, menandai awal abad millenium.

Sejak memasarkannya internet dan dipasarkannya sistem operasi Windows 95 oleh Microsoft Inc., menghubungkan beberapa komputer baik komputer pribadi (PC) maupun server dengan sebuah jaringan komputer dari jenis LAN (*Local Area Network*) sampai WAN (*Wide Area Network*) menjadi sebuah hal yang mudah dan biasa. Demikian pula dengan konsep downsizing maupun lightsizing yang bertujuan menekan anggaran belanja (efisiensi anggaran) khususnya dalam peralatan komputer, hal itu menye-

babkan kebutuhan akan sebuah jaringan komputer merupakan satu hal yang tidak bisa terelakkan.

### 3. Tujuan Jaringan Komputer

#### a. Berbagi Sumber Daya (*Resource Sharing*)

Jaringan komputer memungkinkan semua orang di dalam jaringan untuk menggunakan program, perangkat, dan data tanpa terpengaruh oleh lokasi mereka. Contohnya, staf BIRO Akademik bisa mengirimkan daftar mahasiswa baru ke perpustakaan dan langsung mencetaknya di printer perpustakaan dari komputer BIRO Akademik. Sebaliknya, staf perpustakaan juga bisa mengakses file daftar mahasiswa baru yang disimpan di komputer staf BIRO Akademik tanpa harus memindahkan file secara fisik. Dengan berbagi sumber daya seperti ini, proses kerja jadi lebih cepat dan efisien.

#### b. Keandalan Tinggi (*High Reliability*)

Jaringan komputer menawarkan keandalan tinggi dengan menyediakan sumber daya alternatif yang dapat digunakan kapan saja dibutuhkan. Misalnya, dalam aplikasi perbankan atau militer, jika salah satu mesin mengalami kerusakan atau gangguan, mesin lain dengan sumber daya yang sama dapat mengambil alih tugas tersebut, sehingga kinerja organisasi tetap berjalan tanpa gangguan. Hal ini memastikan bahwa layanan tetap tersedia dan operasional tetap stabil, meskipun terjadi masalah teknis pada salah satu komponen jaringan.

#### c. Penghematan Biaya (*Cost Savings*)

Membangun jaringan dengan komputer-komputer kecil lebih hemat biaya dibandingkan dengan menggunakan satu komputer besar atau mainframe. Dalam model jaringan ini, data disimpan di sebuah komputer yang berperan sebagai server, dan komputer lain yang menggunakan data tersebut berperan sebagai klien. Model ini dikenal sebagai arsitektur Client-Server. Dengan pendekatan ini, organisasi dapat menghemat uang karena tidak perlu mengeluarkan biaya besar untuk membeli atau memelihara perangkat keras yang mahal.

#### **d. Skalabilitas (*Scalability*)**

Jaringan komputer memungkinkan penambahan atau peningkatan kinerja dengan mudah melalui penambahan komputer server atau klien tanpa mengganggu kinerja komputer yang sudah ada. Misalnya, jika kebutuhan data dan pengguna meningkat, organisasi dapat menambahkan komputer baru ke dalam jaringan untuk mengakomodasi peningkatan tersebut tanpa perlu mengubah infrastruktur yang sudah ada. Skalabilitas ini membuat jaringan komputer sangat fleksibel dalam menyesuaikan diri dengan kebutuhan yang berkembang.

#### **e. Media Komunikasi (*Communication Medium*)**

Jaringan komputer menjadi sarana komunikasi yang efektif dan efisien, memungkinkan orang-orang yang berjauhan untuk bekerja sama, bertukar data, dan berkomunikasi. Misalnya, dalam sebuah perusahaan, karyawan di berbagai lokasi dapat bekerja sama dalam proyek yang sama, berbagi file, dan berkomunikasi secara real-time melalui jaringan. Ini menghilangkan hambatan geografis dan mempercepat proses kolaborasi.

#### **f. Akses Informasi yang Luas (*Wide Access to Information*)**

Dengan jaringan komputer, orang dapat mengakses dan mendapatkan informasi dari jarak jauh dengan mudah. Contohnya, seorang karyawan dapat mengakses data perusahaan dari rumah atau lokasi lain melalui jaringan, sehingga tidak perlu berada di kantor untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Akses informasi yang luas ini meningkatkan fleksibilitas dan produktivitas, karena orang dapat bekerja dan mengakses data kapan saja dan di mana saja.

#### **g. Komunikasi Antar Individu (*Person-to-Person Communication*)**

Jaringan komputer juga digunakan untuk komunikasi antar individu. Melalui email, pesan instan, video call, dan berbagai aplikasi komunikasi lainnya, orang dapat berinteraksi dan berkomunikasi satu sama lain dengan mudah dan cepat.

Misalnya, seorang karyawan dapat mengirim email atau mengadakan video conference dengan rekan kerjanya di negara lain tanpa harus bertemu langsung. Hal ini memudahkan komunikasi dan menghemat waktu serta biaya perjalanan.

#### **h. Hiburan Interaktif (*Interactive Entertainment*)**

Jaringan komputer juga digunakan untuk hiburan interaktif seperti game online, streaming video, dan aktivitas hiburan lainnya yang dapat dinikmati bersama orang lain melalui internet. Misalnya, seseorang dapat bermain game online dengan teman-temannya yang berada di tempat yang berbeda, atau menonton film bersama secara virtual. Jaringan komputer memperkaya pengalaman hiburan dengan menyediakan berbagai pilihan konten dan interaksi sosial.

### **4. Manfaat Jaringan Komputer**

#### **a. Dapat menyederhanakan dan mempercepat proses komunikasi antar komputer**

Jaringan komputer memungkinkan perangkat untuk saling berkomunikasi secara langsung tanpa harus melalui metode manual seperti transfer data melalui USB atau CD. Dengan jaringan, komunikasi dapat terjadi secara real-time, dan data dapat dikirim atau diterima dengan lebih cepat dan efisien.

#### **b. Dapat membagi akses pada sumber daya secara efektif**

Jaringan memungkinkan berbagai komputer untuk mengakses sumber daya yang sama, seperti printer, penyimpanan data, atau perangkat lunak. Ini memastikan bahwa sumber daya digunakan secara optimal, tanpa perlu pengadaan perangkat yang sama untuk setiap komputer.

#### **c. Menghemat biaya penyediaan sumber daya perangkat keras**

Dengan adanya jaringan, perusahaan atau organisasi dapat berbagi perangkat keras seperti printer, scanner, dan penyimpanan eksternal di antara beberapa komputer, sehingga

tidak perlu membeli perangkat keras terpisah untuk setiap komputer.

**d. Menghemat biaya penyediaan sumber daya perangkat lunak**

Jaringan juga memungkinkan instalasi perangkat lunak pada server yang kemudian dapat digunakan oleh beberapa komputer. Hal ini mengurangi kebutuhan untuk membeli lisensi perangkat lunak untuk setiap perangkat, sehingga mengurangi biaya.

**e. Bisa berbagi informasi atau data ke antar komputer secara fleksibel**

Jaringan memungkinkan data atau informasi dibagikan dengan mudah antar komputer dalam jaringan tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan cepat dan tanpa memerlukan media fisik seperti flash drive, sehingga mempermudah kolaborasi dan pertukaran informasi.

**f. Data dapat diproses secara cepat ke beberapa komputer**

Dengan jaringan, tugas pemrosesan data yang berat dapat dibagi ke beberapa komputer, yang memungkinkan penyelesaian tugas lebih cepat. Ini juga memungkinkan penggunaan sumber daya komputer yang lebih efisien.

**g. Data dapat disimpan dengan lebih terorganisir**

Dalam jaringan, data dapat disimpan secara terpusat di server yang dikelola dengan baik. Ini membuat data lebih mudah diakses, dilacak, dan diatur, serta mengurangi risiko kehilangan data.

**h. Mampu meningkatkan efisiensi dan volume penyimpanan data**

Jaringan memungkinkan penggunaan penyimpanan terpusat yang dapat diperluas sesuai kebutuhan. Ini meningkatkan efisiensi dalam mengelola data karena kapasitas penyimpanan dapat ditingkatkan dengan menambahkan lebih banyak pe-



nyimpanan di server, tanpa perlu mengganggu operasi komputer pengguna.

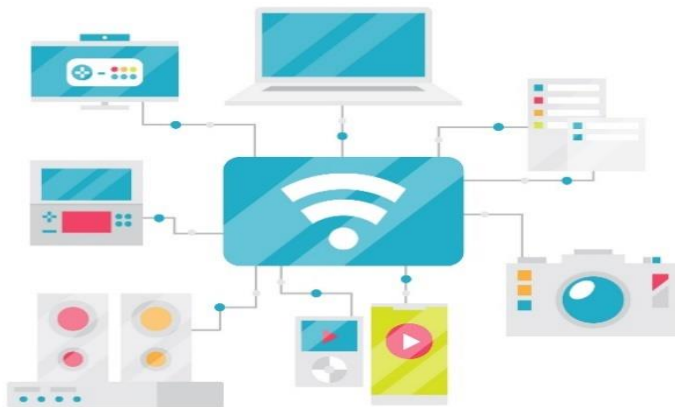
## E. Dasar-Dasar Jaringan Komputer

Berdasarkan kriterianya jaringan komputer dapat dibedakan menjadi 4 bagian, yaitu diantaranya adalah:

### 1. Berdasarkan jangkauan geografis dibedakan menjadi 3:

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

Jaringan *Local Area Network* (LAN) adalah sebuah konsep yang menghubungkan perangkat jaringan dalam jarak yang relatif pendek. LAN sering kali digunakan di berbagai lingkungan seperti sekolah, kantor, rumah, atau area lainnya yang tidak terlalu luas. Umumnya, LAN ini menggunakan konektivitas tertentu, terutama Ethernet dan Token Ring, untuk memastikan semua perangkat di dalam jaringan dapat berkomunikasi dengan lancar.



**Gambar 22**  
Jaringan LAN

Di era modern ini, teknologi LAN telah berkembang dengan adanya jaringan nirkabel atau Wireless Local Area Network (WLAN) yang memanfaatkan teknologi Wi-Fi. WLAN ini memungkinkan perangkat untuk terhubung tanpa kabel, sehingga lebih fleksibel dan mudah diakses di berbagai tempat, seperti kafe, bandara, atau gedung perkantoran yang menyediakan layanan hotspot.

Pada dasarnya, LAN memungkinkan setiap perangkat atau komputer yang terhubung di dalamnya untuk memiliki daya komputasi sendiri. Hal ini berbeda dengan konsep terminal bodoh (dumb terminal) yang bergantung sepenuhnya pada server pusat. Setiap perangkat di LAN dapat mengakses sumber daya yang tersedia di jaringan, seperti data, printer, atau perangkat lainnya, sesuai dengan hak akses yang telah diatur. Lebih dari itu, pengguna di dalam jaringan LAN juga dapat berkomunikasi satu sama lain menggunakan aplikasi tertentu, yang membuat kolaborasi dan pertukaran informasi menjadi lebih efisien.

Saat ini, teknologi LAN berbasis IEEE 802.3 Ethernet sangat populer, dengan kecepatan transfer data yang bervariasi antara 10, 100, hingga 1000 Mbit/s. Selain itu, teknologi Wi-Fi yang beroperasi pada standar 802.11b juga semakin sering digunakan untuk membentuk LAN di berbagai tempat. Fleksibilitas dan kecepatan akses yang ditawarkan oleh teknologi ini menjadikan LAN sebagai solusi ideal untuk kebutuhan jaringan komputer dalam skala kecil hingga menengah.

Kesimpulannya, LAN adalah jaringan komputer yang dirancang untuk wilayah yang terbatas dan mampu memberikan akses cepat serta efisien bagi para penggunanya. Seiring perkembangan teknologi, LAN terus beradaptasi dengan kebutuhan modern, termasuk integrasi dengan teknologi nirkabel yang semakin memudahkan konektivitas antar perangkat.

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

*Metropolitan Area Network*, atau yang biasa disingkat sebagai MAN, adalah jenis jaringan komputer yang mencakup area yang lebih luas daripada Local Area Network (LAN), namun tidak sebesar Wide Area Network (WAN). MAN dirancang untuk menghubungkan berbagai lokasi dalam satu kota dengan kecepatan transfer data yang tinggi, menjadikannya ideal untuk lingkungan perkotaan seperti kampus, perkantoran, dan instansi pemerintah. Dalam jaringan MAN, beberapa LAN digabungkan menjadi satu jaringan yang lebih besar, dengan jangkauan antara 10 hingga 50 kilometer.



**Gambar 23**  
Jaringan MAN

Konsep utama dari MAN adalah untuk menyediakan konektivitas yang andal dan cepat di dalam suatu kota atau bahkan antar kota. Misalnya, MAN sangat tepat digunakan untuk membangun jaringan yang menghubungkan kantor pusat dengan cabang-cabangnya yang tersebar di berbagai lokasi dalam satu kota. Dengan cakupan yang lebih besar dibandingkan LAN,

MAN memungkinkan pertukaran data yang lebih efisien dan cepat antara berbagai titik dalam jaringan.

MAN juga menggunakan perangkat khusus dan memerlukan dukungan operator telekomunikasi untuk menghubungkan jaringan komputer di berbagai lokasi. Perangkat dan infrastruktur ini berbeda dari yang digunakan pada LAN, karena harus mampu menangani volume data yang lebih besar dan jarak yang lebih jauh. Oleh karena itu, ketika sebuah organisasi membutuhkan jaringan yang lebih luas dari LAN namun masih dalam cakupan perkotaan, MAN menjadi pilihan yang tepat untuk memastikan semua perangkat dan lokasi dapat saling terhubung dengan baik.

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

Wide Area Network, atau WAN, adalah konsep jaringan komputer yang mencakup wilayah geografis yang sangat luas, jauh lebih besar daripada jangkauan Metropolitan Area Network (MAN) atau Local Area Network (LAN). WAN dirancang untuk menghubungkan jaringan di berbagai negara atau bahkan antar benua, memungkinkan komunikasi dan transfer data antar lokasi yang sangat jauh. Jaringan ini biasanya memerlukan peralatan yang sangat canggih dan infrastruktur yang kuat, seperti penggunaan fiber optic, yang sering kali ditanam di dalam tanah atau di bawah laut untuk menjaga kestabilan dan kecepatan koneksi.



**Gambar 24**  
Jaringan WAN

WAN menjadi solusi ideal ketika jaringan lokal atau MAN tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan konektivitas dalam skala besar. Dengan WAN, jaringan lokal di satu wilayah dapat terhubung dengan jaringan lokal lainnya di wilayah yang berbeda, sehingga pengguna di lokasi yang berbeda-beda dapat berkomunikasi dan bertukar data dengan lancar. Dalam implementasinya, WAN menggunakan router dan saluran komunikasi publik untuk menghubungkan berbagai jaringan, memastikan setiap titik dalam jaringan yang sangat luas ini dapat saling terhubung.

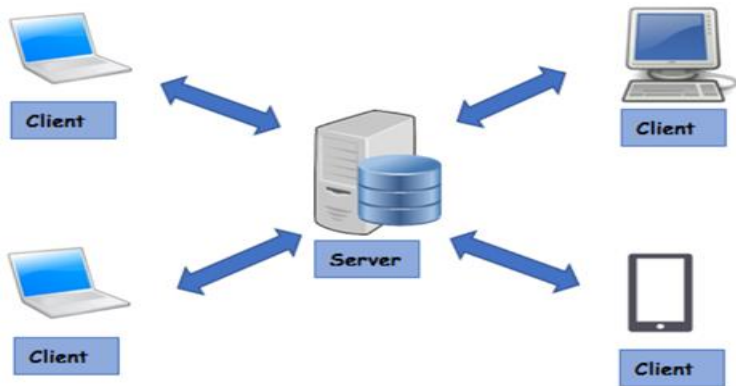
Selain itu, WAN juga memfasilitasi pertukaran informasi dan kolaborasi antara organisasi yang tersebar di berbagai lokasi global. Misalnya, perusahaan multinasional dapat mengandalkan WAN untuk memastikan kantor mereka di berbagai negara dapat bekerja sama dengan efektif, seolah-olah berada dalam satu jaringan yang sama. Dengan jangkauan yang sangat luas dan teknologi yang lebih canggih, WAN menjadi tulang punggung bagi banyak infrastruktur digital di dunia saat ini, mendukung konektivitas global yang semakin penting dalam era digital.

## **2. Berdasarkan Peranan Komputer dalam Proses Data Dibedakan menjadi 2**

Dalam dunia jaringan komputer, terdapat dua model utama yang sering digunakan: Jaringan Client-Server dan Jaringan Peer-to-Peer. Masing-masing model memiliki karakteristik dan kegunaannya sendiri, yang penting dipahami dalam konteks implementasi jaringan.

### **a. Jaringan *Client-Server***

Pada Jaringan Client-Server, terdapat satu atau beberapa komputer yang berperan sebagai server, sementara komputer lainnya berperan sebagai client. Server adalah komputer yang menyediakan layanan atau informasi yang dibutuhkan oleh client, seperti data, aplikasi, atau sumber daya lainnya. Komputer client berfungsi sebagai perantara untuk mengakses data yang disimpan di server.

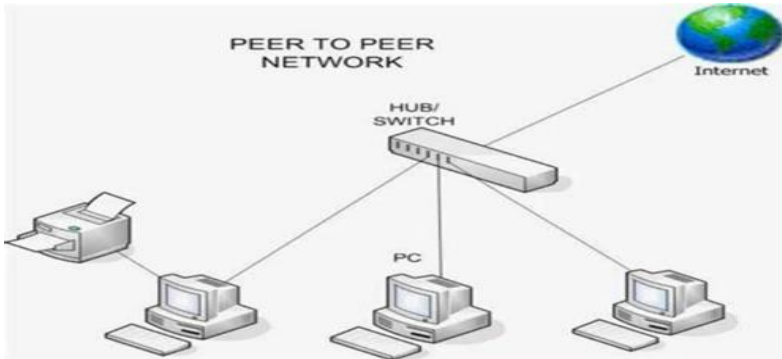


**Gambar 25**  
*Client-Server*

Model ini sangat efektif dalam pengelolaan data terpusat, di mana server dapat dikonfigurasi untuk mengelola dan mendistribusikan informasi kepada banyak client sekaligus. Fleksibilitas ini memungkinkan perubahan peran komputer melalui perangkat lunak jaringan yang diatur sesuai protokol yang digunakan.

#### **b. Jaringan Peer-to-Peer**

Jaringan Peer-to-Peer (P2P) mengadopsi pendekatan yang berbeda. Dalam jaringan ini, tidak ada hierarki antara komputer; semua komputer memiliki peran yang sama, yaitu sebagai client dan server sekaligus. Setiap komputer dalam jaringan P2P dapat mengirim dan menerima informasi secara langsung satu sama lain tanpa memerlukan server terpusat. Model ini sering digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan kolaborasi langsung antar perangkat atau ketika kebutuhan akan pengelolaan data terpusat tidak terlalu diperlukan.

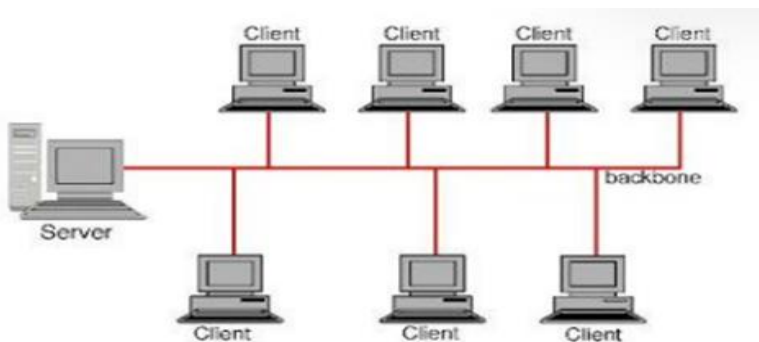


**Gambar 26**  
*Peer-toPeer*

### 3. Berdasarkan topologi jaringan, jaringan komputer dapat dibedakan menjadi 6

#### a. Topologi Bus

Topologi Bus adalah salah satu model jaringan komputer yang menghubungkan semua perangkat melalui satu kabel utama yang berfungsi sebagai media komunikasi. Setiap perangkat atau komputer di dalam jaringan ini dihubungkan ke kabel utama menggunakan konektor BNC, dan di ujung kabel dipasang terminator untuk mencegah gangguan sinyal. Kesederhanaan arsitektur ini membuatnya populer pada masa penggunaan kabel sepaksi (*coaxial cable*).



**Gambar 27**  
Topologi Bus

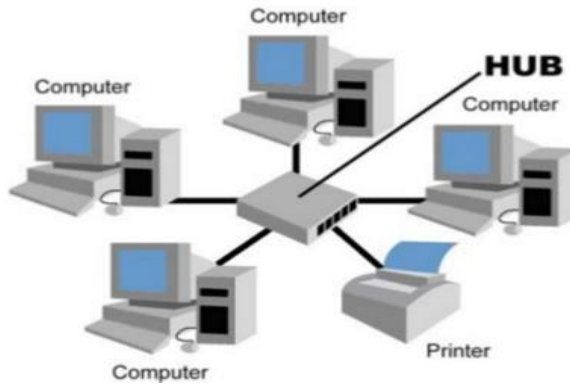
Topologi ini tidak memerlukan peralatan aktif seperti switch atau hub, yang membuatnya mudah diimplementasikan. Namun, topologi bus memiliki kelemahan signifikan, yaitu ketergantungan pada satu kabel utama. Jika kabel ini terputus, seluruh jaringan akan berhenti berfungsi, dan pelacakan masalah bisa sangat sulit dilakukan. Hanya satu perangkat yang bisa mengirim data pada satu waktu, sehingga kinerja jaringan bisa terganggu jika terlalu banyak perangkat yang terhubung.

Karena keterbatasan ini, topologi bus telah ditinggalkan dalam banyak aplikasi modern dan digantikan oleh topologi yang lebih andal, seperti topologi star yang sering dipadukan dengan jaringan berbasis fiber optic. Meskipun begitu, memahami topologi bus tetap penting untuk memahami evolusi teknologi jaringan dan dasar-dasar arsitektur jaringan komputer.

#### **b. Topologi Bintang (*Star*)**

Topologi Star adalah jenis jaringan di mana semua perangkat terhubung ke satu pusat penghubung, seperti hub atau switch. Pusat penghubung ini berfungsi sebagai titik sentral untuk mengarahkan data antara perangkat yang terhubung dalam jaringan. Ketika sebuah komputer ingin mengirimkan data ke komputer lain, data tersebut akan dialirkan ke hub atau switch terlebih dahulu, sebelum diteruskan ke perangkat tujuan. Keuntungan dari topologi Star adalah bahwa jika terjadi kerusakan pada satu perangkat atau kabel, hanya perangkat tersebut yang terganggu, sementara jaringan secara keseluruhan tetap berfungsi.





**Gambar 28**  
Topologi Star

Selain itu, topologi Star menawarkan kemudahan dalam perawatan dan penambahan perangkat baru ke dalam jaringan. Karena setiap perangkat terhubung langsung ke pusat, masalah dapat diidentifikasi dan diisolasi dengan lebih mudah, menjadikan topologi ini salah satu yang paling fleksibel dan efisien. Meskipun memerlukan lebih banyak kabel dibandingkan beberapa topologi lainnya, biaya tambahan ini sering kali diimbangi dengan peningkatan stabilitas dan keandalan jaringan.

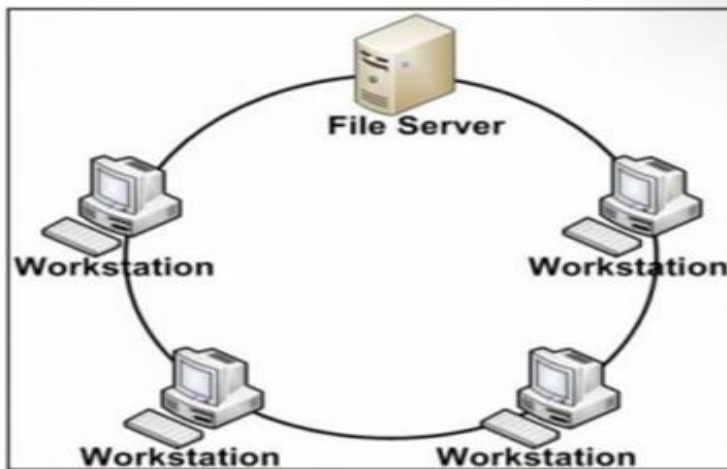
Namun, kelemahan dari topologi Star adalah ketergantungannya pada pusat penghubung. Jika hub atau switch mengalami kerusakan, seluruh jaringan dapat terganggu, karena semua perangkat bergantung pada konektivitas melalui titik pusat tersebut. Selain itu, lalu lintas data yang padat juga bisa menyebabkan penurunan kinerja, terutama jika pusat penghubung tidak mampu menangani volume data yang besar secara efisien.

### **c. Topologi Cincin (*Ring*)**

Topologi Ring adalah model jaringan di mana semua perangkat terhubung membentuk sebuah cincin tertutup. Dalam topologi ini, setiap perangkat dihubungkan ke dua perangkat lainnya, menciptakan jalur data yang berkelanjutan. Sinyal data melewati setiap titik dalam cincin, dan setiap pe-

rangkat berfungsi sebagai repeater untuk memperkuat sinyal, menjaga kualitas komunikasi. Data dalam topologi ring dapat mengalir searah jarum jam atau berlawanan jarum jam, memastikan aliran informasi yang teratur. Namun, kerusakan pada satu titik dalam cincin dapat mempengaruhi seluruh jaringan, karena seluruh data harus melewati setiap perangkat.

Topologi ini memiliki beberapa kelebihan, seperti kemampuannya untuk menangani lalu lintas data yang tinggi dan kestabilan sinyal berkat penggunaan repeater di setiap titik. Selain itu, deteksi dan isolasi kesalahan bisa lebih mudah karena kerusakan biasanya hanya mempengaruhi bagian tertentu dari jaringan. Namun, kekurangan utama dari topologi ring adalah ketergantungannya pada integritas cincin. Jika salah satu kabel atau perangkat mengalami kerusakan, seluruh jaringan dapat terganggu, yang bisa mempersulit pemeliharaan dan perbaikan.

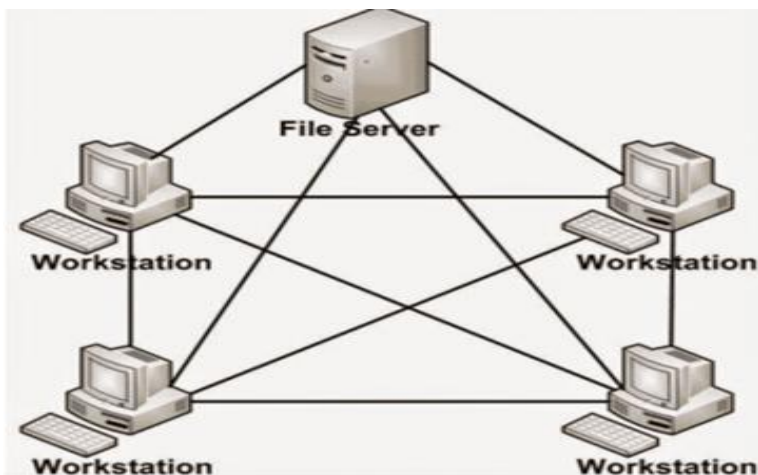


**Gambar 29**  
Topologi Ring

Secara keseluruhan, topologi ring menawarkan solusi efektif untuk jaringan yang memerlukan aliran data yang stabil dan teratur. Meskipun memiliki kelebihan dalam hal manajemen sinyal dan lalu lintas data, masalah yang timbul dari kerusakan pada cincin jaringan dapat mempengaruhi seluruh sistem. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan kebutuhan spesifik dan potensi tantangan saat memilih topologi ini untuk implementasi jaringan.

#### d. Topologi Mesh

Topologi mesh adalah konfigurasi jaringan di mana setiap perangkat terhubung secara langsung dengan perangkat lainnya. Ini menciptakan jaringan dengan banyak jalur komunikasi, sehingga setiap perangkat memiliki koneksi khusus dengan perangkat lainnya, bukan hanya melalui satu titik pusat. Salah satu keuntungan utama dari topologi mesh adalah kecepatan transmisi data yang tinggi. Setiap perangkat dapat mengirimkan data langsung ke perangkat tujuan tanpa harus melewati perangkat lain, sehingga mengurangi latensi dan meningkatkan efisiensi.



**Gambar 30**  
Topologi Mesh

Selain itu, topologi mesh menawarkan keandalan yang tinggi. Jika terjadi gangguan pada salah satu koneksi, jaringan secara keseluruhan tidak akan terpengaruh karena adanya banyak jalur alternatif. Ini juga memungkinkan isolasi masalah yang lebih mudah: jika sebuah koneksi gagal, hanya jalur tersebut yang terpengaruh, bukan seluruh jaringan. Topologi ini juga memberikan keamanan yang baik, karena komunikasi antar perangkat tidak dapat diakses oleh perangkat lain secara langsung.

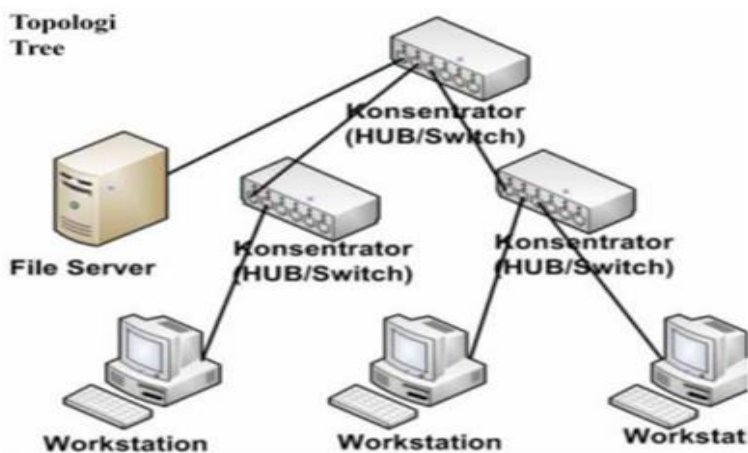
Namun, topologi mesh juga memiliki beberapa kekurangan. Kebutuhan akan banyak kabel dan *port Input/Output* (I/O) dapat membuat instalasi menjadi rumit dan mahal. Setiap perangkat harus terhubung langsung ke perangkat lainnya, yang memerlukan jumlah kabel yang signifikan dan ruang fisik yang lebih besar. Selain itu, konfigurasi dan pemeliharaan jaringan mesh bisa menjadi tugas yang menantang, terutama jika jumlah perangkat sangat besar.

Secara keseluruhan, topologi mesh sering digunakan dalam situasi di mana kecepatan, keandalan, dan keamanan sangat penting, tetapi mungkin kurang ideal untuk jaringan yang sangat besar atau kompleks karena biaya dan kompleksitasnya. Ini biasanya diimplementasikan pada jaringan dengan skala kecil hingga menengah atau dalam kombinasi dengan topologi lain dalam jaringan hybrid untuk memanfaatkan kelebihan dari masing-masing konfigurasi.

#### **e. Topologi pohon (*tree*)**

Topologi tree, atau topologi pohon, adalah jenis konfigurasi jaringan yang menggabungkan karakteristik dari topologi star dan bus. Dalam topologi ini, jaringan dibangun dengan beberapa hub atau switch yang terhubung dalam struktur hierarkis. Setiap hub atau switch berfungsi sebagai titik koneksi untuk perangkat di level yang sama, dan semua hub atau switch tersebut terhubung melalui jalur utama atau backbone, mirip dengan struktur bus.

Secara lebih spesifik, topologi pohon terdiri dari beberapa kelompok hub yang masing-masing terhubung ke backbone. Hub-hub ini membentuk level-level yang berbeda dalam hierarki jaringan, dengan hub di tingkat lebih tinggi mengendalikan hub di tingkat yang lebih rendah. Data yang dikirimkan dalam topologi pohon harus melewati simpul pusat sebelum mencapai tujuan akhir, sehingga, misalnya, data dari komputer pada node-3 harus melewati node-3, 5, dan node-6 sebelum mencapai node-7.



**Gambar 31**  
Topologi Tree

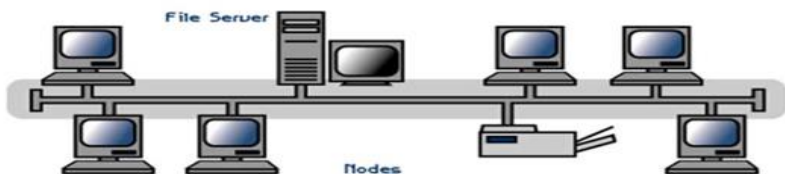
Keunggulan dari topologi pohon adalah kemampuannya untuk membentuk kelompok jaringan yang terpisah namun terintegrasi dengan baik. Ini memudahkan pengorganisasian dan manajemen jaringan yang besar dan kompleks, seperti yang dibutuhkan oleh perusahaan dengan berbagai departemen. Namun, kelemahan utamanya adalah ketergantungan pada simpul-simpul utama: jika simpul yang lebih tinggi gagal berfungsi, maka seluruh kelompok di bawahnya juga akan terpengaruh. Selain itu, topologi pohon bisa menjadi lambat dalam men-

transfer data karena data harus melewati beberapa simpul sebelum mencapai tujuan.

**f. Topologi linier**

Topologi linear, juga dikenal sebagai topologi bus beruntut, adalah konfigurasi jaringan di mana semua perangkat terhubung secara berurutan melalui satu kabel utama. Dalam topologi ini, kabel utama berfungsi sebagai jalur komunikasi tunggal yang menghubungkan setiap perangkat. Setiap perangkat dihubungkan ke kabel utama menggunakan penyambung yang disebut Penyambung-T, dan kedua ujung kabel utama diakhiri dengan terminator untuk mencegah sinyal memantul kembali dan mengganggu jaringan.

**Topologi  
Linier / Linear**



**Gambar 32**  
Topologi Linear

Keuntungan dari topologi linear adalah kemudahan pemasangan dan biaya yang relatif rendah. Tata letak kabel yang sederhana membuat topologi ini mudah diatur dan dikembangkan. Penambahan atau pengurangan perangkat dapat dilakukan tanpa mengganggu jaringan yang sedang beroperasi.

Namun, topologi linear juga memiliki beberapa kelemahan. Deteksi dan isolasi kesalahan menjadi sulit karena masalah pada kabel utama dapat mempengaruhi seluruh jaringan. Selain itu, kepadatan lalu lintas data dapat meningkat seiring dengan

bertambahnya jumlah perangkat, yang dapat mengurangi kecepatan jaringan. Keamanan data juga kurang terjamin karena semua perangkat berbagi jalur komunikasi yang sama.

## F. Protokol Jaringan Komputer

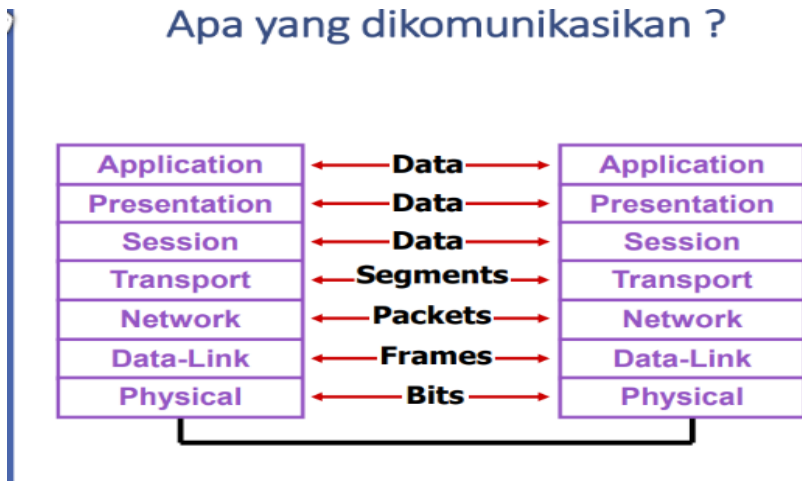
### 1. Model Osi

Standar protokol adalah OSI (*Open System Interconnection*) adalah kerangka kerja konseptual yang membagi fungsi komunikasi jaringan ke dalam tujuh lapisan yang berbeda, masing-masing dengan tugas dan tanggung jawab yang spesifik. Ini digunakan untuk membantu memahami bagaimana data berpindah dari satu perangkat ke perangkat lain melalui jaringan yang dikeluarkan oleh ISO (*International Standart Organisasian*). OSI sendiri memiliki 7 lapisan/layer, yaitu :



**Gambar 33**  
Lapisan OSI

Di gambar yang tertera di atas terdapat 7 lapisan yang memiliki peran atau tugas nya masing-masing, yaitu:



**Gambar 34**  
Peran OSI di setiap lapisan

**a. Layer 7: *Application Layer* (Lapisan Aplikasi)**

Layer dimana terjadi interaksi antarmuka *end user* dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi bekerja dengan *resource* jaringan, serta memberi pesan ketika terjadi kesalahan. Data: Berinteraksi langsung dengan perangkat lunak aplikasi yang memerlukan komunikasi jaringan, seperti email, web, atau transfer file. Fungsi Utama: Mengelola data yang digunakan oleh aplikasi. Protokol: HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), FTP (*File Transfer Protocol*), SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*), DNS (*Domain Name System*), DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*).

**b. Layer 6 : *Presentation Layer* (Lapisan Presentasi)**

Bekerja dengan mentranslasikan format data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi melalui jaringan kedalam format yang dapat ditransmisikan oleh jaringan. Pada layer ini data akan di-enkripsi atau di-deskripsi. Data: Bertanggung



jawab untuk mengatur data agar se-suai untuk aplikasi yang berbeda melalui encoding, decoding, enkripsi, dekripsi, kompresi, dan dekompresi. Fungsi Utama: Mengelola data yang digunakan oleh aplikasi. Protokol: SSL/TLS (*Secure Sockets Layer / Transport Layer Security*), JPEG, GIF.

**c. Layer 5: Session Layer (Lapisan Sesi)**

Mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan. Data: Mengelola sesi komunikasi antara dua perangkat, termasuk pembentukan, pemeliharaan, dan penghentian sesi. Fungsi Utama: Mengelola data yang digunakan oleh aplikasi. Protokol: PPTP (*Point-to-Point Tunneling Protocol*), RPC (*Remote Procedure Call*).

**d. Layer 4: Transport Layer (Lapisan Transport)**

Melakukan pemecahan data kedalam paket-paket dan memberi nomor urut pada paket-paket tersebut agar dapat disusun kembali saat tiba di tujuan. Layer ini menentukan protokol yang digunakan untuk mentransmisi paket data, seperti TCP yang mengirimkan paket data, dan memastikan bahwa paket data diterima dengan sukses (*acknowledgement*) dan mentransmisikan ulang paket-paket yang hilang/rusak di perjalanan.

*Segments* (Segmen): Memecah data menjadi segmen-segmen kecil untuk dikirim, serta memastikan pengiriman yang andal melalui kontrol kesalahan dan kontrol aliran. Fungsi Utama: Mengubah data menjadi segmen-segmen yang lebih kecil untuk memastikan pengiriman yang andal. Protokol: TCP (*Transmission Control Protocol*), UDP (*User Datagram Protocol*).

**e. Layer 3: Network Layer (Lapisan Jaringan)**

Membuat header untuk paket-paket yang berisi informasi IP, baik IP pengirim maupun IP tujuan data. Pada kondisi tertentu, layer ini juga melakukan routing melalui *internet working* dengan menggunakan router dan switch layer-3. Packets (Paket): Segmen dibungkus menjadi paket yang diberi alamat IP tujuan dan sumber untuk routing melalui jaringan. Fungsi

Utama: Mengubah segmen menjadi paket yang dapat dirutekan melalui jaringan. Contoh protokolnya : IP (*Internet Protocol*), ICMP (*Internet Control Message Protocol*).

**f. Layer 2: Data-Link Layer (Lapisan Data-Link)**

Untuk menentukan bagaimana bit-bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut frame. Pada layer ini juga terjadi koreksi kesalahan, flow control, pengalamatan hardware, dan menentukan bagaimana perangkat jaringan seperti hub, bridge, repeater, dan switch beroperasi. Frames (Frame): Paket dipecah lebih lanjut menjadi frame yang berisi header MAC dan checksum untuk pengiriman yang aman ke node tujuan. Fungsi Utama: Mengemas paket menjadi frame untuk transmisi. Protokol: Ethernet, PPP (*Point-to-Point Protocol*).

**g. Layer 1: Physical Layer (Lapisan Fisik)**

Mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur dan topologi jaringan serta pengkabelan. Layer ini mendefinisikan bagaimana Network Interface Card (NIC) berinteraksi dengan media kabel atau radio. Bits: Menangani transmisi bit secara fisik melalui media komunikasi, seperti kabel, fiber optik, atau gelombang radio.

Fungsi Utama: Mengubah frame menjadi bit-bit yang ditransmisikan secara fisik melalui media komunikasi.

**1) Keunggulan OSI**

- a) Membagi tugas-tugas jaringan ke dalam layer-layer logis demi kemudahan
- b) dalam pemahaman
- c) Memberikan keleluasaan fitur-fitur khusus pada level yang berbeda
- d) Memudahkan dalam troubleshooting
- e) Mendorong standard interoperability antar jaringan dan piranti
- f) Memberikan modularity dalam fitur-fitur jaringan

## 2) Kelemahan OSI

- a) Membagi tugas-tugas jaringan ke dalam layer-layer logis demi kemudahan
- b) dalam pemahaman
- c) Memberikan keleluasaan fitur-fitur khusus pada level yang berbeda
- d) Memudahkan dalam troubleshooting
- e) Mendorong standard interoperability antar jaringan dan piranti
- f) Memberikan modularity dalam fitur-fitur jaringan

## 2. TCP/IP

*Protocol Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) adalah kumpulan protokol untuk fungsi-fungsi komunikasi data pada WAN. TCP/IP terdiri dari sekumpulan protokol yang masing-masing bertanggungjawab atas bagian tertentu dari komunikasi data. Protokol ini adalah komunikasi utama dalam internet serta intranet sehingga banyak digunakan untuk jaringan komputer. TCP/IP menggunakan 4 layer dalam pengiriman datanya, yaitu:

- a. Lapisan Aplikasi
- b. Lapisan Transport
- c. Lapisan Internet
- d. Lapisan Jaringan

Pengalamatan pada TCP/IP dibagi menjadi IP Privat dan IP Public. IP Privat digunakan dalam jaringan lokal dan pengalamatannya dibagi dalam 3 kelas sebagai berikut:

Kelas A			
10	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas B			
172	16 - 31	1 - 255	1 - 255
Kelas C			
192	168	1 - 255	1 - 255

**Gambar 35**  
Kelas Internet Protocol (IP) Privat

IP Public adalah IP yang penggunaannya harus diregis-  
trasikan dahulu agar komputer dapat dikenali di internet dan  
pengalamatannya terbagi dalam 5 kelas sebagai berikut:

Kelas A			
1 - 126	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas B			
128 - 191	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas C			
192 - 223	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas D			
224 - 239	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas E			
240 - 255	1 - 255	1 - 255	1 - 255

**Gambar 36**  
Kelas Internet Protocol (IP) Public

Sebuah alamat IP terdiri dari 2 bagian, yaitu Network ID dan  
Host ID. Network ID adalah host yang tersambung dalam jaringan  
fisik. Semua alat yang terhubung pada satu jalur fisik memiliki  
Network ID sama. Sedangkan Host ID adalah identitas bagi host  
agar dapat diketahui IP tersebut bagian dari network mana dan  
kelas ke berapa.

#### **a. Keunggulan TCP/IP**

- 1) Open Protokol Standar Independen terhadap hardware komputer, sistem operasi, dan lain-lain. Ideal untuk menyatukan mesin-mesin dengan hardware dan software yang berbeda walaupun tidak terhubung internet.
- 2) Tidak tergantung pada hardware tertentu sehingga cocok untuk berbagai jaringan.
- 3) Pengalamatan bersama memungkinkan device TCP/IP mengidentifikasi device lain di seluruh jaringan walaupun jaringan global (dunia).
- 4) Protokol level tinggi yang distandarkan untuk konsistensi sehingga menyediakan service user yang luas.

#### **b. Kelemahan TCP/IP**

- 1) TCP/IP rentan terhadap serangan keamanan dan mudah diretas jika tidak diatur dengan benar
- 2) TCP/IP memerlukan banyak bandwidth untuk mengirim data, sehingga dapat menjadi lambat pada jaringan yang sibuk.
- 3) TCP/IP memiliki ukuran paket maksimum tertentu yang dapat diambil oleh jaringan. Hal ini dapat mengurangi kecepatan dan efisiensi transfer data pada jaringan yang memiliki banyak paket data yang besar.
- 4) Kurangnya manajemen, tidak memiliki mekanisme yang baik untuk manajemen jaringan yang efektif.

# 11

## BAB 11: WORDPRESS



### A. Tentang Wordpress

WordPress adalah Sistem Manajemen Konten (CMS) sumber terbuka, yang memungkinkan pengguna untuk membangun situs web dan blog yang dinamis. WordPress adalah sistem blog paling populer di web dan memungkinkan pembaruan, penyesuaian, dan pengelolaan situs web dari CMS dan komponen back-end-nya.

### B. *Content Management System (CMS)*

Content Management System (CMS) adalah perangkat lunak yang menyimpan semua data seperti teks, foto, musik, dokumen, dll. dan tersedia di situs web Anda. CMS membantu dalam mengedit, menerbitkan, dan memodifikasi konten situs web. WordPress awalnya dirilis pada tanggal 27 Mei 2003 oleh Matt Mullenweg dan Mike Little. WordPress diumumkan sebagai sumber terbuka pada bulan Oktober 2009.

### C. Fitur

1. Manajemen Pengguna: Memungkinkan pengelolaan informasi pengguna seperti mengubah peran pengguna menjadi (pelanggan, kontributor, penulis, editor, atau administrator), membuat atau

menghapus pengguna, mengubah kata sandi dan informasi pengguna. Peran utama manajer pengguna adalah Autentikasi.

2. Manajemen Media: Ini adalah alat untuk mengelola file dan folder media, di mana Anda dapat dengan mudah mengunggah, mengatur, dan mengelola file media di situs web Anda.
3. Sistem Tema: Memungkinkan modifikasi tampilan dan fungsionalitas situs. Ini mencakup gambar, stylesheet, file templat, dan halaman khusus.
4. Perluas dengan Plugin: Beberapa plugin tersedia yang menyediakan fungsi dan fitur khusus sesuai dengan kebutuhan pengguna.
5. Optimasi Mesin Pencari: Ini menyediakan beberapa alat optimasi mesin pencari (SEO) yang membuat SEO di situs menjadi sederhana.
6. Multibahasa: Memungkinkan penerjemahan seluruh konten ke dalam bahasa yang disukai oleh pengguna.
7. Importir: Memungkinkan pengimporan data dalam bentuk posting. Mengimpor berkas khusus, komentar, halaman posting, dan tag.

#### **D. Kelebihan**

1. Platform sumber terbuka dan tersedia gratis.
2. File CSS dapat dimodifikasi sesuai dengan desain sesuai kebutuhan pengguna.
3. Ada banyak plugin dan templat yang tersedia gratis. Pengguna dapat menyesuaikan berbagai plugin sesuai kebutuhan mereka.
4. Sangat mudah untuk mengedit konten karena menggunakan editor WYSIWYG (*What You See Is What You Get* adalah antarmuka pengguna yang memungkinkan pengguna untuk langsung memanipulasi tata letak dokumen tanpa perintah tata letak).
5. File media dapat diunggah dengan mudah dan cepat.
6. Menawarkan beberapa alat SEO yang membuat SEO di situs menjadi sederhana.

7. Kustomisasi mudah dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
8. Memungkinkan pembuatan peran yang berbeda untuk pengguna situs web seperti admin, penulis, editor, dan kontributor.

### **E. Kekurangan**

1. Menggunakan beberapa plugin dapat membuat situs web menjadi berat untuk dimuat dan dijalankan.
2. Pengetahuan PHP diperlukan untuk melakukan modifikasi atau perubahan pada situs web WordPress.
3. Terkadang perangkat lunak perlu diperbarui untuk menjaga WordPress tetap mutakhir dengan browser dan perangkat seluler terkini. Memperbarui versi WordPress menyebabkan hilangnya data, sehingga diperlukan salinan cadangan situs web.
4. Memodifikasi dan memformat gambar dan tabel grafik sulit dilakukan.

### **F. Instalasi**

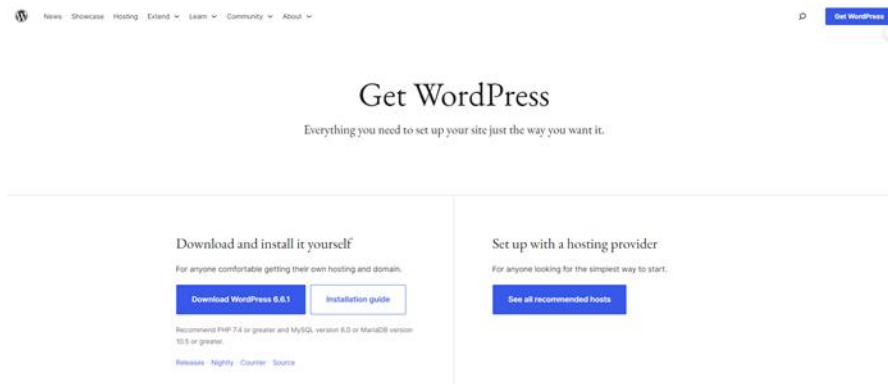
#### Kebutuhan Sistem

1. Database : MySQL 10.5+
2. Web Server : WAMP (Windows), LAMP (Linux), XAMP (Multi-platform), MAMP (Macintosh)
3. Operating system : cross-platform
4. Browser Support : IE (8+), Firefox, Google Chrome, Safari, Opera
5. PHP Compatibility : PHP 7.4+



## G. Download Wordpress

Klik di <https://wordpress.org/download/> dan akan tampil halaman sebagai berikut:



**Gambar 37**  
Halaman Download Wordpress

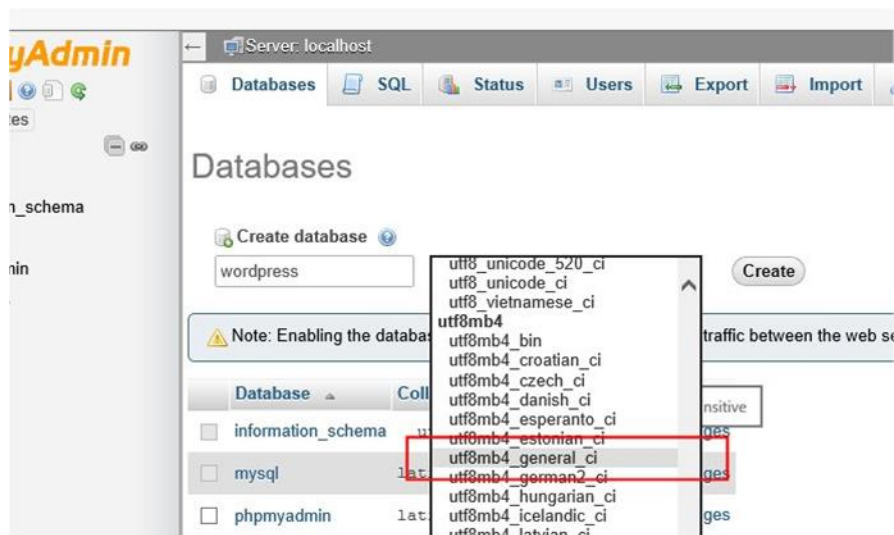
## H. Buat Database Menggunakan phpMyAdmin

Jika server web Anda telah menginstal phpMyAdmin, Anda dapat mengikuti petunjuk berikut untuk membuat nama pengguna dan basis data WordPress Anda. Jika Anda bekerja di komputer Anda sendiri, pada sebagian besar distribusi Linux Anda dapat menginstal PhpMyAdmin secara otomatis.

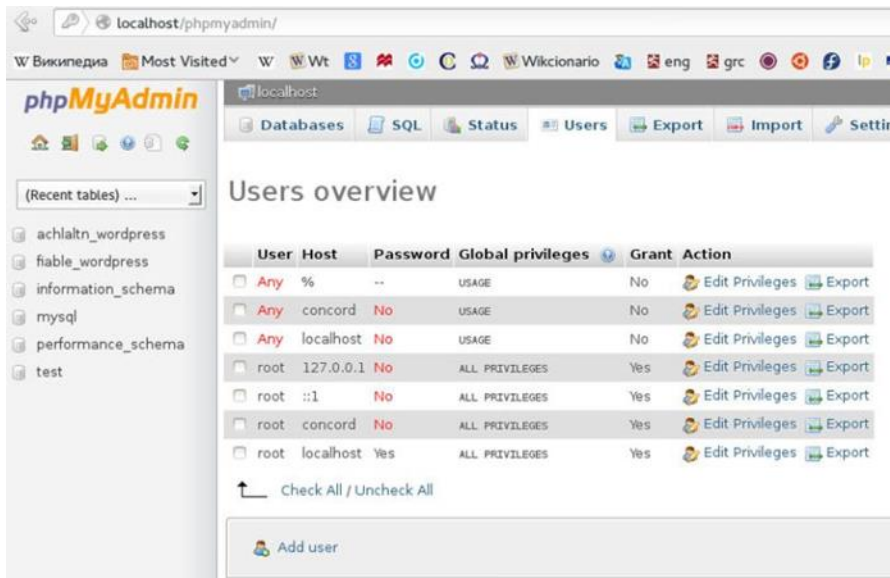
Jika basis data yang berkaitan dengan WordPress belum ada di menu tarik-turun Basis Data di sebelah kiri, buatlah satu:

Pilih nama untuk basis data WordPress Anda: 'wordpress' atau 'blog' bagus, tetapi sebagian besar layanan hosting (terutama shared hosting) akan memerlukan nama yang dimulai dengan nama pengguna Anda dan garis bawah, jadi, meskipun Anda bekerja di komputer Anda sendiri, kami sarankan Anda memeriksa persyaratan layanan hosting Anda sehingga Anda dapat mengikutinya di server Anda sendiri dan dapat mentransfer basis data Anda tanpa modifikasi. Masukkan nama basis data yang dipilih di bidang Buat basis data dan pilih kolasi terbaik untuk bahasa dan pengodean Anda. Dalam kebanyakan kasus lebih baik

memilih dalam seri “utf8\_” dan, jika Anda tidak menemukan bahasa Anda, pilih “utf8mb4\_general\_ci”.



Klik ikon phpMyAdmin di kiri atas untuk kembali ke halaman utama, lalu klik tab Pengguna. Jika pengguna yang terkait dengan WordPress belum ada dalam daftar pengguna, buat satu:



**Gambar 38**  
User Database

### Tab Pengguna phpMyAdmin

1. Klik Add user.
2. Pilih nama pengguna untuk WordPress (misal 'wordpress') dan masukkan di kolom *User name*. (Pastikan Use text field: dipilih dari menu *drop-down*.)
3. Pilih kata sandi yang aman (idealnya berisi kombinasi huruf besar dan kecil, angka, dan simbol), dan masukkan di kolom Password. (Pastikan Use text field: dipilih dari menu *drop-down*.) Masukkan kembali kata sandi di kolom Re-type.
4. Tuliskan nama pengguna dan kata sandi yang Anda pilih.
5. Biarkan semua opsi di bawah Global privileges pada nilai defaultnya.
6. Klik Go.
7. Kembali ke layar Users dan klik ikon Edit privileges pada pengguna yang baru saja Anda buat untuk WordPress.

8. Di bagian Database-specific privileges, pilih basis data yang baru saja Anda buat untuk WordPress di bawah menu drop-down Add privileges to the following database, dan klik Go.
9. Halaman akan menyegarkan dengan hak istimewa untuk basis data tersebut. Klik Check All untuk memilih semua hak istimewa, dan klik Go.
10. Pada halaman yang muncul, catat nama host yang tercantum setelah Server: di bagian atas halaman. (Biasanya ini adalah localhost.)



## I. Install Wordpress

1. Unduh dan ekstrak paket WordPress jika Anda belum melakukannya.
2. Buat basis data untuk WordPress di server web Anda, serta pengguna MySQL (atau MariaDB) yang memiliki semua hak istimewa untuk mengakses dan memodifikasinya.
3. (Opsional) Temukan dan ganti nama wp-config-sample.php menjadi wp-config.php, lalu edit file tersebut (lihat Mengedit wp-config.php) dan tambahkan informasi basis data Anda. Catatan: Jika Anda tidak yakin untuk mengganti nama file, langkah 3 bersifat opsional dan Anda dapat melewatinya karena program penginstalan akan membuat file wp-config.php untuk Anda.
4. Unggah file WordPress ke lokasi yang diinginkan di server web Anda:
  - a. Jika Anda ingin mengintegrasikan WordPress ke root domain Anda (misalnya <https://example.com/>), pindahkan atau unggah semua konten direktori WordPress yang telah diekstrak (kecuali direktori WordPress itu sendiri) ke direktori root server web Anda.

- b. Jika Anda ingin menginstal WordPress di subdirektori sendiri di situs web Anda (misalnya <https://example.com/blog/>), buat direktori blog di server Anda dan unggah konten paket WordPress yang telah diekstrak ke direktori tersebut melalui FTP.
  - c. Catatan: Jika klien FTP Anda memiliki opsi untuk mengubah nama file menjadi huruf kecil, pastikan opsi tersebut dinonaktifkan.
5. Jalankan skrip instalasi WordPress dengan mengakses URL di peramban web. Ini harus menjadi URL tempat Anda mengunggah file WordPress.

Jika Anda menginstal WordPress di direktori root, Anda harus mengunjungi: <https://example.com/>

Jika Anda menginstal WordPress di subdirektori sendiri yang disebut blog, misalnya, Anda harus mengunjungi:  
<https://example.com/blog/>

Selesai! WordPress sekarang seharusnya sudah terinstal.

## **J. Dashboard wordpress**

Berikut ini adalah langkah-langkah untuk mengakses pengaturan umum:

Langkah (1): Klik pada opsi Settings -> General di WordPress.

Langkah (2): Halaman General Setting mengandung kolom berikut:

1. Site Title: Menampilkan nama situs di header template.
2. Tagline: Menampilkan kalimat pendek tentang situs Anda.
3. WordPress Address (URL): Ini adalah URL direktori WordPress tempat semua file aplikasi inti Anda berada.
4. Site Address (URL): Masukkan URL situs yang ingin Anda tampilkan di browser.

5. E-mail Address: Masukkan alamat e-mail Anda yang akan membantu memulihkan kata sandi atau pembaruan apa pun.
6. Membership: Siapa pun dapat mendaftarkan akun di situs Anda setelah Anda mencentang kotak ini.
7. New User Default Role: Peran default ditetapkan untuk pengguna atau anggota yang baru terdaftar.
8. Timezone: Menetapkan zona waktu berdasarkan kota tertentu.
9. Date Format: Menetapkan format tanggal yang ingin Anda tampilkan di situs.
10. Time Format: Menetapkan format waktu yang ingin Anda tampilkan di situs.
11. Week start on: Pilih hari dalam seminggu yang Anda inginkan untuk memulai kalender WordPress. Secara default, hari tersebut ditetapkan sebagai Senin.
12. Site Language: Menetapkan bahasa untuk dasbor WordPress.

Langkah (3): Setelah mengisi semua informasi tentang pengaturan umum, klik tombol Save Changes. Ini menyimpan semua informasi pengaturan umum Anda.



# 12

## **BAB 12: INTERNET DAN APLIKASI WEB**



Internet dan sistem informasi telah menjadi komponen penting dalam kehidupan sehari-hari manusia di era digital saat ini. Internet, sebagai jaringan global yang menghubungkan miliaran perangkat di seluruh dunia, menyediakan akses tak terbatas ke informasi dan memungkinkan komunikasi *real-time* tanpa batas geografis. Sejak pertama kali dikembangkan pada tahun 1960-an, internet telah berevolusi dari sekadar jaringan penelitian menjadi infrastruktur penting yang mendukung berbagai aktivitas bisnis, pendidikan, sosial, dan pemerintahan.

Sistem informasi, di sisi lain, merujuk pada perangkat, aplikasi, dan prosedur yang dirancang untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi. Dalam konteks organisasi dan bisnis, sistem informasi memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat berdasarkan data yang akurat dan relevan. Integrasi antara internet dan sistem informasi telah membuka peluang baru dalam pengelolaan data, meningkatkan efisiensi operasional, serta memperluas akses ke layanan dan produk yang sebelumnya sulit dijangkau.

Dengan semakin berkembangnya teknologi, internet dan sistem informasi terus bertransformasi, menghadirkan inovasi yang mempercepat laju globalisasi dan digitalisasi. Hal ini memaksa individu, organisasi, dan pemerintah untuk beradaptasi dan memanfaatkan tek-



nologi ini secara optimal untuk tetap relevan di tengah persaingan yang semakin ketat.

## **A. Sejarah Internet**

Pada tahun 1964 merupakan puncak Perang Dingin antara Uni Soviet dan Amerika Serikat. Akhirnya banyak orang Amerika yang menghabiskan waktu luang mereka untuk membangun tempat perlindungan dari bom dan menimbun makanan sebagai persiapan menghadapi serangan nuklir yang akan datang. Namun, pemerintah Amerika Serikat sudah melakukannya, tetapi masalah besar akan terjadi ketika perang yaitu bagaimana militer dapat berkomunikasi, karena semua peralatan komunikasi tradisional akan hancur? Sistem komunikasi terpusat mungkin mudah hancur pada masa perang, sehingga teknologi tradisional tidak akan berfungsi. Ketakutan ini memberi kesan perlunya pemerintah melakukan sesuatu yang berbeda mengembangkan sesuatu yang baru untuk komunikasi pasca perang nuklir (Rusito, 2021).

Internet merupakan jaringan komputer yang dibentuk oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat pada tahun 1969, melalui proyek lembaga ARPA yang mengembangkan jaringan yang dinamakan ARPANET (*Advanced Research Project Agency Network*), di mana mereka mendemonstrasikan bagaimana dengan hardware dan software komputer yang berbasis UNIX. ARPANET merupakan awal dari internet. ARPANET menggunakan komunikasi 56 Kbps tetapi karena perkembangan akhirnya tidak mampu mengatasi trafik jaringan yang berkembang tersebut.

Tujuan awal dibangunnya proyek itu adalah untuk keperluan militer. Pada saat itu Departemen Pertahanan Amerika Serikat (*US Department of Defense*) membuat sistem jaringan komputer yang tersebar dengan menghubungkan komputer di daerah-daerah vital untuk mengatasi masalah bila terjadi serangan nuklir dan untuk menghindari terjadinya informasi terpusat, yang apabila terjadi perang dapat mudah dihancurkan.

Pada mulanya ARPANET hanya menghubungkan 4 situs saja yaitu *Stanford Research Institute, University of California, Santa Barbara, University of Utah*, di mana mereka membentuk satu jaringan terpadu pada tahun 1969, dan secara umum ARPANET diperkenalkan pada bulan Oktober 1972. Tidak lama kemudian proyek ini berkembang pesat di seluruh daerah, dan semua universitas di negara tersebut ingin bergabung, sehingga membuat ARPANET kesulitan untuk mengaturnya.

Oleh sebab itu ARPANET dipecah menjadi dua, yaitu "MILNET" untuk keperluan militer dan "ARPANET" (*Advanced Research Project Agency Network*) baru yang lebih kecil untuk keperluan non-militer seperti, universitas-universitas. Gabungan kedua jaringan akhirnya dikenal dengan nama DARPA Internet, yang kemudian disederhanakan menjadi Internet.

## **B. Komponen dan Arsitektur Internet**

Internet adalah singkatan dari istilah Internet. Internet adalah jaringan komputer global atau global yang sangat besar dan besar yang menghubungkan pengguna komputer di suatu negara dengan negara lain di dunia, terdapat berbagai sumber informasi dari statis sampai dinamis. interaktif. Internet menggunakan *Internet Protocol Suite* (TCP / IP) untuk menyediakan layanan kepada milyaran pengguna di seluruh dunia. Dan TCP / IP adalah protokol (aturan) untuk pertukaran paket (protokol komunikasi pertukaran paket) (Rusito, 2021).

Pengertian Internet dari sudut pandang ilmiah adalah perpustakaan yang besar, yang memuat jutaan (milyaran) informasi atau data, yang dapat berupa teks, grafik, audio atau animasi, atau bentuk media elektronik. Dari perspektif komunikasi, setiap orang dapat mengakses perpustakaan kapanpun dan dimanapun Internet merupakan cara yang sangat efektif untuk bertukar informasi dalam jarak jauh maupun jarak dekat di lingkungan kantor, lingkungan pendidikan atau institusi terkait.

HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) dan HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*) merupakan protokol yang digunakan untuk mentransfer data di *World Wide Web* (Comer, 2015). HTTP dan HTTPS ini berfungsi untuk mengatur bagaimana data dikirim dan diterima antara browser web (klien) dan server web. Ketika pengguna mengetik alamat situs web di browser atau mengklik tautan, browser mengirimkan permintaan HTTP ke server yang menghosting situs web tersebut. Server kemudian mengirimkan kembali data (seperti file HTML, gambar, video, dll.) kepada browser, yang menampilkannya kepada pengguna (Comer, 2019).

### C. Keamanan dan Privasi Internet

Di era digital saat ini, internet telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari, mulai dari berkomunikasi, berbelanja, hingga bekerja dan mengelola keuangan. Namun, di balik manfaat dan kenyamanannya, internet juga membawa risiko serius terkait keamanan dan privasi. Setiap kali seseorang terhubung ke internet, ada potensi bahwa data pribadi mereka bisa diakses, dicuri, atau disalahgunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Oleh karena itu, penting bagi semua pengguna internet untuk memahami ancaman yang ada dan bagaimana melindungi diri mereka secara efektif.

Keamanan menjadi semakin penting karena semakin banyak data yang dikirim melalui Internet. Saat pengguna menggunakan Internet, mereka mengharapkan data aman dan lengkap. Anda juga dapat mengidentifikasi pengirim pesan dan membuktikan bahwa pesan tersebut berasal dari pengirim tertentu, meskipun pesan itu dikirim oleh pengirim tersebut. Keamanan siber memiliki beberapa syarat (Halsal, 2005):

1. *Confidentiality* (kerahasiaan) Artinya pengirim dan penerima harus aman. Data yang ditransmisikan ditransmisikan dan dipahami hanya oleh penerima, tidak ada lagi yang ditransmisikan.
2. *Certification* (sertifikasi) Artinya, penerima mempercayai identitas pengirim dan bukan penipu saat mengirim pesan.

3. *Completeness* (kelengkapan) Data harus diteruskan ke penerima saat dikirim. Mungkin tidak ada perubahan pada data yang sedang ditransfer.
4. Non-penyangkalan Secara khusus, penerima perlu membuktikan bahwa pesan yang diterima berasal dari pengirim tertentu. Pengirim tidak dapat mengirim pesan

Ada beberapa jenis ancaman keamanan yang umum di internet yaitu:

1. *Malware (Malicious Software)* yaitu perangkat lunak berbahaya yang dirancang untuk merusak, mengganggu, atau mencuri data dari perangkat. Jenis *malware* termasuk virus, worm, trojan, ransomware, dan spyware. Misalnya, ransomware mengenkripsi data korban dan meminta tebusan untuk mengembalikan akses ke data tersebut.
2. *Phishing* yaitu bentuk penipuan di mana penyerang menyamar sebagai entitas tepercaya (misalnya, bank atau penyedia layanan) untuk mencuri informasi sensitif seperti kata sandi atau nomor kartu kredit. Phishing sering dilakukan melalui email, pesan teks, atau situs web palsu.
3. Serangan DDoS (*Distributed Denial of Service*), Serangan DDoS ini bertujuan untuk membuat situs web atau layanan online tidak dapat diakses dengan membanjiri server target dengan lalu lintas yang berlebihan. Ini dapat mengakibatkan gangguan serius bagi bisnis dan organisasi.
4. *Man-in-the-Middle (MITM)*, dalam serangan MITM penyerang memposisikan diri antara dua pihak yang berkomunikasi, seperti pengguna dan situs web, untuk menyadap atau memanipulasi data yang dikirim di antara mereka tanpa disadari.

Privasi di internet mengacu pada hak pengguna untuk mengontrol informasi pribadi mereka dan bagaimana informasi tersebut dikumpulkan, digunakan, dan dibagikan. Banyak situs web dan aplikasi mengumpulkan data pribadi pengguna, seperti lokasi, riwayat pencarian, kebiasaan browsing, dan informasi kontak. Data ini sering digunakan untuk tujuan pemasaran atau dijual kepada pihak ketiga tanpa

persetujuan pengguna. Selain itu aktivitas pengguna di internet sering dilacak menggunakan cookies, pixel, dan alat pelacak lainnya. Ini dapat digunakan untuk membuat profil pengguna berdasarkan perilaku on-line mereka, yang kemudian digunakan untuk iklan yang ditargetkan atau bahkan tujuan yang lebih jahat.

Beberapa negara telah menerapkan undang-undang untuk melindungi privasi pengguna internet, seperti *General Data Protection Regulation* (GDPR) di Uni Eropa dan *California Consumer Privacy Act* (CCPA) di Amerika Serikat. Regulasi ini mengatur bagaimana perusahaan harus mengumpulkan, menyimpan, dan menggunakan data pribadi, serta memberikan hak kepada pengguna untuk mengakses, mengoreksi, atau menghapus data mereka. Melindungi keamanan dan privasi di internet memerlukan kesadaran dan pendidikan yang berkelanjutan.

Pengguna perlu terus belajar tentang ancaman baru, praktik keamanan terbaik, dan perkembangan regulasi yang relevan. Banyak organisasi dan perusahaan juga harus melakukan pelatihan keamanan secara rutin untuk karyawan mereka, agar semua pihak dapat melindungi diri mereka sendiri dan informasi yang mereka kelola.

## **D. Sistem Informasi dan Implementasinya**

Di era digital yang semakin maju, sistem informasi telah menjadi tulang punggung banyak organisasi dan bisnis. Sistem informasi memungkinkan pengolahan data secara efektif, mempercepat pengambilan keputusan, dan meningkatkan efisiensi operasional. Dengan memanfaatkan sistem ini, organisasi dapat mengelola sumber daya mereka secara lebih baik dan beradaptasi dengan perubahan yang cepat di lingkungan bisnis yang kompetitif.

### **1. Sistem Informasi**

Sistem informasi adalah kombinasi dari perangkat keras, perangkat lunak, manusia, prosedur, dan data yang dirancang untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi. Tujuannya adalah untuk mendukung operasi, manajemen, dan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi.

Sistem ini memfasilitasi aliran informasi antara berbagai bagian organisasi dan memungkinkan mereka untuk bekerja bersama secara lebih efisien (Leach, 2016).

Komponen utama sistem informasi meliputi (Leach, 2016):

- a. Perangkat Keras (*Hardware*): Komputer, server, perangkat jaringan, dan alat input/output yang digunakan untuk memproses dan menyimpan data.
- b. Perangkat Lunak (*Software*): Program dan aplikasi yang mengatur bagaimana perangkat keras digunakan untuk memproses data.
- c. Data, yaitu informasi mentah yang dikumpulkan, disimpan, dan diolah menjadi informasi yang berguna.
- d. Manusia: Pengguna akhir, pengembang, dan administrator yang menggunakan dan memelihara sistem informasi.
- e. Prosedur merupakan Kebijakan, aturan, dan langkah-langkah yang mengatur bagaimana sistem informasi digunakan dan dikelola.

## 2. Jenis-jenis Sistem Informasi

Ada beberapa jenis sistem informasi yang umum digunakan dalam organisasi, masing-masing dengan fungsi dan tujuan yang spesifik, misalnya (Sommerville, 2011):

- a. Sistem Informasi Manajemen (*Management Information Systems* atau MIS), MIS bertugas untuk mengumpulkan dan mengolah data dari berbagai sumber untuk menghasilkan laporan yang berguna bagi manajemen dalam pengambilan keputusan. Misalnya, laporan penjualan, inventaris, dan kinerja karyawan.
- b. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Systems* atau DSS), DSS membantu manajer dalam membuat keputusan yang lebih baik dengan menyediakan analisis data, model keputusan, dan simulasi. DSS sering digunakan dalam situasi yang memerlukan evaluasi terhadap beberapa opsi.

- c. Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information Systems* atau GIS), yaitu bertugas untuk mengumpulkan, mengelola, dan menganalisis data yang berkaitan dengan lokasi geografis. Sistem ini sering digunakan untuk pemetaan, analisis spasial, dan perencanaan wilayah.
- d. Sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP), yaitu sebuah sistem yang mengintegrasikan berbagai fungsi bisnis, seperti keuangan, manufaktur, penjualan, sumber daya manusia, dan lain-lain, ke dalam satu sistem yang terkoordinasi. ERP membantu meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan visibilitas yang lebih baik ke seluruh operasi bisnis.
- e. Sistem Informasi Akuntansi (*Accounting Information Systems* atau AIS), AIS mengotomatiskan dan mengelola proses akuntansi dan keuangan dalam organisasi. Ini termasuk pengolahan transaksi, pelaporan keuangan, dan pengendalian biaya.

### **3. Implementasi Sistem Informasi dalam Organisasi**

Implementasi sistem informasi tidak hanya melibatkan instalasi perangkat keras dan perangkat lunak, tetapi juga melibatkan perubahan signifikan dalam proses bisnis, struktur organisasi, dan budaya kerja. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam implementasi sistem informasi:

- a. Perencanaan dan Analisis Kebutuhan yaitu menentukan tujuan implementasi, mengidentifikasi kebutuhan bisnis, dan mengevaluasi sistem yang ada. Analisis kebutuhan ini membantu organisasi memahami masalah yang ingin mereka selesaikan dan menetapkan persyaratan untuk sistem baru.
- b. Desain Sistem, yaitu merancang arsitektur sistem, termasuk perangkat keras, perangkat lunak, basis data, dan jaringan. Desain ini juga mencakup antarmuka pengguna, alur proses, dan kontrol keamanan yang diperlukan untuk sistem.
- c. Pengembangan dan Pengujian, yaitu mengembangkan sistem sesuai desain yang telah dibuat, dan melakukan pengujian menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai

harapan. Pengujian meliputi uji fungsional, uji keamanan, dan uji kinerja.

- d. Implementasi dan Pelatihan, yaitu menginstal dan mengintegrasikan sistem ke dalam infrastruktur organisasi, serta melatih karyawan untuk menggunakan sistem baru. Ini sering kali melibatkan migrasi data dari sistem lama dan mempersiapkan pengguna akhir untuk perubahan.
- e. Pemeliharaan dan *Supporting*, yaitu proses pemantauan kinerja sistem, memperbaiki bug, melakukan pembaruan, dan menyediakan dukungan teknis untuk pengguna. Pemeliharaan yang berkelanjutan sangat penting untuk memastikan sistem tetap andal dan relevan.

Sistem informasi adalah alat yang penting bagi organisasi modern untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan keunggulan kompetitif. Implementasi yang tepat memerlukan perencanaan yang matang, manajemen perubahan yang efektif, dan investasi berkelanjutan dalam teknologi dan pelatihan. Dengan memanfaatkan sistem informasi, organisasi dapat menghadapi tantangan bisnis yang kompleks dan beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan di lingkungan digital yang dinamis.

Manfaat sistem informasi atau aplikasi pada era digitalisasi saat ini sangat besar dan beragam, karena mereka berperan penting dalam meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan daya saing organisasi maupun individu. Aplikasi atau sistem informasi memungkinkan organisasi untuk menjadi bagian dari ekosistem digital yang lebih besar, seperti *platform e-commerce*, jaringan sosial, dan komunitas *online* lainnya. Ini membuka peluang untuk kolaborasi, pemasaran, dan distribusi produk yang lebih luas. Selain itu, sistem informasi yang menyediakan akses ke data *real-time* dapat digunakan untuk analisis dan pembuatan keputusan yang lebih cepat dan lebih baik.

Data ini memungkinkan manajer dan pemimpin bisnis untuk menganalisis tren, mengidentifikasi peluang, dan membuat keputusan berdasarkan fakta, bukan asumsi. Sistem informasi memainkan peran yang krusial mendukung keputusan yang lebih cerdas, dan membantu organisasi dan individu mencapai tujuan mereka dengan lebih efektif.



Dengan terus berkembangnya teknologi, manfaat dari sistem informasi ini akan terus meningkat, memberikan lebih banyak peluang untuk inovasi dan pertumbuhan.

# 13

## BAB 13: ETIKA DAN KEAMANAN DALAM SISTEM INFORMASI



### A. Pendahuluan

Di era digital saat ini, etika dan keamanan dalam sistem informasi menjadi hal yang sangat penting karena teknologi informasi semakin terintegrasi ke dalam kehidupan kita sehari-hari. Terlebih lagi perkembangan teknologi Kecerdasan Buatan/*Artificial Intelligence* (AI) juga sudah diterapkan dalam berbagai aktifitas kita misalnya dalam penulisan buku ini. Etika membantu menjaga kepercayaan masyarakat terhadap teknologi informasi dan organisasi yang mengelolanya, sedangkan keamanan melindungi data dan informasi dari akses yang tidak sah dan potensi penyalahgunaan. Keduanya berperan krusial dalam penerapan teknologi informasi di berbagai sektor.

Etika dalam konteks sistem informasi merujuk pada seperangkat prinsip moral dan panduan yang menentukan perilaku yang benar dan salah dalam penggunaan dan pengelolaan teknologi informasi. Ini mencakup berbagai aspek seperti privasi, keamanan, hak kepemilikan, dan tanggung jawab sosial yang berhubungan dengan penggunaan teknologi. Sementara keamanan dalam konteks sistem informasi adalah upaya untuk melindungi data dan informasi dari ancaman seperti akses yang tidak sah, perubahan, kerusakan, pencurian, atau gangguan. Tujuannya adalah menjaga kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan informasi, yang sering disingkat sebagai CIA (*Confidentiality, Integrity, Availability*).

Bab ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang konsep etika dalam sistem informasi serta pentingnya keamanan data. Pembaca diharapkan dapat memahami prinsip-prinsip dasar etika dalam penggunaan teknologi informasi, mengenali isu-isu yang muncul terkait dengan privasi dan keamanan data, serta mempelajari cara-cara untuk melindungi informasi pribadi dan kerahasiaan data dalam lingkungan digital.

## **B. Konsep Dasar Etika dalam Sistem Informasi**

Secara etimologis, kata etika berasal dari bahasa Yunani yaitu *êthos* (ἦθος) dan *êthikós* (ἠθικός). *Ethos* berarti adat, kebiasaan, watak, atau sikap. Sementara itu, *ethikos* berarti keadaban, susila, atau kelakuan dan perbuatan baik.

Etika adalah pengetahuan mengenai apa yang baik dan apa yang buruk serta tentang hak dan kewajiban moral. Etika merupakan ilmu yang menetapkan ukuran atau kaidah yang mendasari pemberian tanggapan atau penilaian terhadap perbuatan manusia.

Etika dalam teknologi informasi melibatkan penilaian tentang perilaku yang benar atau salah terkait penggunaan teknologi informasi. Ini mencakup keputusan tentang bagaimana informasi tersebut dikumpulkan, digunakan, dan dibagikan, kewajiban sebagai pengelola, serta bagaimana hak-hak pengguna dihormati dan dilindungi.

Ada beberapa prinsip dasar yang biasanya dijadikan pedoman dalam etika komputer, seperti:

1. Keadilan: Memastikan akses yang adil ke informasi dan teknologi.
2. Transparansi: Menginformasikan kepada pengguna bagaimana data mereka akan digunakan.
3. Tanggung Jawab: Menanggung konsekuensi dari penggunaan teknologi dan data.
4. Integritas: Tidak memanipulasi atau menyebarkan informasi yang salah.

Beberapa teori etika yang dapat digunakan adalah:

1. Teori Moralitas Sosial (*Social Morality Theory*)
2. Teori Kepribadian Mulia (*Personality Virtue Theory*)
3. Teori Teleologi (*Teleological Theory*) seperti Utilitarianisme & Egoisme
4. Teori Deontologi (*Deontological Theory*)
5. Teori Eksistensialisme
6. Teori Prinsip Kewajiban

### **C. Privasi dan Kerahasiaan Informasi**

Definisi Privasi dan Pentingnya dalam Sistem Informasi Privasi adalah hak individu untuk mengendalikan informasi pribadi mereka dan bagaimana informasi tersebut dikumpulkan, digunakan, dan dibagikan. Dalam konteks sistem informasi, privasi sangat penting untuk menjaga kepercayaan pengguna dan mencegah penyalahgunaan data.

#### **Isu-isu Terkait Privasi Data**

1. Pengumpulan Data: Bagaimana data pribadi dikumpulkan, baik dengan persetujuan atau tanpa persetujuan pengguna.
2. Pelacakan Pengguna: Teknologi pelacakan seperti cookies dan perangkat lunak lainnya yang mengawasi aktivitas pengguna secara *online*.
3. Penyimpanan dan Keamanan Data: Tantangan dalam memastikan data yang dikumpulkan disimpan dengan aman dan tidak disalahgunakan.

#### **Hukum dan Regulasi Terkait Privasi**

1. *General Data Protection Regulation* (GDPR): Regulasi Uni Eropa yang memberikan hak kepada individu atas data mereka dan memberlakukan kewajiban tertentu pada organisasi dalam hal pengelolaan data.

2. *Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA)*: Regulasi Amerika Serikat yang melindungi informasi kesehatan pribadi.
3. Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (di berbagai negara): Di Indonesia telah terbit UU Pelindungan Data Pribadi.

#### Beberapa Cara Melindungi Privasi dan Kerahasiaan Data

1. Enkripsi: Menggunakan teknologi enkripsi untuk melindungi data saat disimpan atau ditransmisikan.
2. Kebijakan Privasi yang Jelas: Menyediakan kebijakan privasi yang mudah dimengerti untuk menginformasikan pengguna tentang bagaimana data mereka digunakan.
3. Pelatihan Keamanan Siber: Melatih karyawan dan pengguna tentang pentingnya keamanan data dan bagaimana mengidentifikasi ancaman potensial.
4. Menggunakan Alat Privasi: Mendorong penggunaan perangkat lunak dan alat yang dirancang untuk melindungi privasi, seperti VPN dan aplikasi anti-malware.

#### UU Informasi dan Transaksi Elektronik

1. Undang-undang (UU) Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik
2. Undang-undang (UU) Nomor Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi Dan Transaksi Elektronik
3. Undang-undang (UU) Nomor 1 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.

#### UU Pelindungan Data Pribadi

Undang-undang (UU) Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi.

#### UU Hak Atas Kekayaan Intelektual:

1. Undang-undang (UU) Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta
2. Undang-undang (UU) Nomor 20 Tahun 2016 tentang Merek,
3. Undang-undang (UU) Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten,
4. Undang-undang (UU) Nomor 31 Tahun 2000 tentang Desain Industri,
5. Undang-undang (UU) Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja

#### Peraturan terkait Ketenagakerjaan, Kompetensi, dan Sertifikasi Profesi

1. Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia
  2. Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia dan
  3. Peraturan Presiden (PERPRES) Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
  4. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 10 Tahun 2018 Badan Nasional Sertifikasi Profesi
  5. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerja
  6. Undang-undang (UU) Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja
- Etika Kecerdasan Artifisial

Surat Edaran Menteri Komunikasi dan Informatika RI Nomor 9 tahun 2023 tentang Etika Kecerdasan Artifisial.

### **D. Keamanan Sistem Informasi**

#### **1. Pengertian Keamanan Sistem Informasi**

Keamanan sistem informasi adalah praktik melindungi informasi digital dan infrastruktur teknologi dari akses yang tidak sah, kerusakan, pencurian, dan gangguan. Ini mencakup perlindungan data baik saat disimpan maupun saat dalam transmisi, serta menjaga keberlanjutan dan keandalan sistem informasi.

Tiga Pilar Utama Keamanan adalah Kerahasiaan, Integritas, dan Ketersediaan yang dikenal dengan CIA Triad,

- a. Kerahasiaan (*Confidentiality*): Melindungi informasi dari akses yang tidak sah dan menjaga privasi data. Hanya individu atau sistem yang berwenang yang memiliki akses ke data tersebut.
- b. Integritas (*Integrity*): Memastikan bahwa data tidak diubah, dimanipulasi, atau dirusak baik secara sengaja maupun tidak sengaja. Data harus tetap akurat dan konsisten sepanjang waktu.
- c. Ketersediaan (*Availability*): Memastikan bahwa data dan sistem informasi tersedia dan dapat diakses saat dibutuhkan oleh pengguna yang berwenang. Ini termasuk pencegahan serangan yang dapat mengganggu layanan, seperti serangan DDoS.

Untuk melindungi keamanan informasi, berbagai langkah teknis dan kebijakan dapat digunakan, seperti enkripsi, firewall, kontrol akses, otentikasi, dan pelatihan keamanan bagi pengguna.

## **2. Ancaman Umum dalam Keamanan Sistem Informasi**

- a. *Malware*: Program berbahaya seperti virus, worm, ransomware, dan spyware yang dirancang untuk merusak sistem atau mencuri data.
- b. *Phishing*: Upaya penipuan untuk memperoleh informasi sensitif seperti nama pengguna, kata sandi, dan informasi kartu kredit dengan menyamar sebagai entitas yang terpercaya.
- c. *Hacking*: Aktivitas yang dilakukan oleh individu atau kelompok untuk mendapatkan akses tidak sah ke sistem informasi. Ini dapat mencakup pengambilan data sensitif, pengubahan informasi, atau penggunaan sistem untuk tujuan jahat.
- d. *Ransomware*

## **3. Teknik dan Strategi untuk Mengamankan Sistem Informasi**

- a. Firewall: Perangkat keamanan jaringan yang memantau dan mengontrol lalu lintas jaringan berdasarkan aturan keamanan yang telah ditetapkan. Firewall berfungsi sebagai penghalang

antara jaringan internal yang aman dan jaringan eksternal yang tidak aman, seperti internet.

- b. Enkripsi: Proses mengubah data menjadi format yang tidak dapat dibaca tanpa kunci dekripsi yang sesuai. Enkripsi digunakan untuk melindungi data saat disimpan (data at rest) dan saat ditransmisikan (data in transit).
- c. Otentikasi: Proses verifikasi identitas pengguna atau sistem. Teknik otentikasi dapat mencakup kata sandi, kartu identifikasi, biometrik (sidik jari, pengenalan wajah), dan otentikasi dua faktor (2FA).

## **E. Keamanan Jaringan dan Komunikasi**

### **1. Tantangan dalam Menjaga Keamanan Jaringan**

Menjaga keamanan jaringan adalah tugas yang kompleks karena ancaman dan kerentanan yang terus berkembang. Beberapa tantangan utama termasuk serangan DDoS, kebocoran data melalui jaringan yang tidak aman, akses tidak sah melalui jaringan terbuka, dan penggunaan perangkat yang tidak aman di jaringan perusahaan.

### **2. Protokol Keamanan (SSL/TLS, VPN)**

- a. SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security): Protokol keamanan yang menyediakan komunikasi terenkripsi antara web server dan browser, sehingga melindungi data yang dikirimkan dari penyadapan dan manipulasi.
- b. VPN (Virtual Private Network): Teknologi yang membuat koneksi jaringan aman dan terenkripsi melalui jaringan publik seperti internet. VPN digunakan untuk melindungi identitas online dan memastikan privasi pengguna.

### **3. Keamanan Komunikasi Email dan Aplikasi Pesan Instan**

Komunikasi melalui email dan aplikasi pesan instan dapat menjadi target utama serangan siber. Keamanan email mencakup penggunaan enkripsi, pemindaian malware, dan filter spam. Apli-



kasi pesan instan juga perlu mendukung enkripsi end-to-end untuk melindungi pesan pengguna dari penyadapan.

#### **4. Pentingnya Keamanan dalam Jaringan Nirkabel**

Jaringan nirkabel lebih rentan terhadap serangan dibandingkan dengan jaringan kabel karena sinyalnya dapat diakses oleh siapa saja dalam jangkauan. Penggunaan enkripsi jaringan seperti WPA3, autentikasi pengguna, dan konfigurasi router yang aman adalah beberapa langkah yang penting untuk melindungi jaringan nirkabel.

### **F. Etika dalam Penggunaan Sistem Informasi**

#### **1. Etika dalam Penggunaan Perangkat Lunak dan Hak Cipta**

Penggunaan perangkat lunak harus mematuhi peraturan hak cipta dan lisensi. Pembajakan perangkat lunak, penggunaan perangkat lunak tanpa lisensi yang sah, dan pelanggaran hak kekayaan intelektual adalah tindakan yang tidak etis dan melanggar hukum.

#### **2. Penggunaan Etis Internet dan Media Sosial**

Internet dan media sosial harus digunakan dengan cara yang bertanggung jawab dan etis. Ini termasuk tidak menyebarkan informasi palsu, tidak melakukan *cyberbullying*, dan menghormati privasi serta hak orang lain. Penggunaan etis juga mencakup kesadaran akan dampak dari jejak digital dan menjaga perilaku yang sesuai di platform *online*.

#### **3. Penyalahgunaan Teknologi dan Dampaknya**

- a. *Cyberbullying*: Penggunaan teknologi informasi untuk melecehkan, mengancam, atau mempermalukan orang lain. Dampaknya bisa sangat merugikan bagi korban, termasuk masalah psikologis dan sosial.

- b. Penyebaran *Hoaks*: Penyebaran informasi palsu atau menyesatkan yang bisa merugikan individu, kelompok, atau masyarakat luas. Ini dapat mengarah pada kepanikan, *misinformasi*, dan bahkan konflik sosial.

#### **4. Etika dalam Pengembangan Sistem Informasi**

Pengembang sistem informasi harus mempertimbangkan aspek etika dalam setiap fase pengembangan, termasuk perancangan, implementasi, dan pengujian. Ini berarti mempertimbangkan dampak sosial dari teknologi, memastikan bahwa produk yang dihasilkan tidak akan disalahgunakan, dan menjaga transparansi dalam pengumpulan dan penggunaan data pengguna.

### **G. Tanggung Jawab Profesional dalam Sistem Informasi**

#### **1. Kode Etik Profesional untuk Pekerja TI**

Pekerja TI harus mematuhi kode etik profesional yang mengatur perilaku mereka dalam pekerjaan. Kode etik ini biasanya mencakup prinsip-prinsip seperti kejujuran, integritas, dan tanggung jawab untuk tidak menyalahgunakan informasi atau teknologi. Organisasi seperti *Association for Computing Machinery* (ACM) dan *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) menyediakan panduan kode etik yang dapat diikuti oleh para profesional TI.

#### **2. Tanggung Jawab Sosial Perusahaan di Bidang TI**

Perusahaan yang bergerak di bidang TI memiliki tanggung jawab sosial untuk memastikan bahwa produk dan layanan mereka tidak menyebabkan kerugian sosial. Ini mencakup tanggung jawab untuk menjaga privasi pengguna, melindungi data dari penyalahgunaan, dan meminimalkan dampak negatif dari teknologi. Tanggung jawab sosial ini juga melibatkan upaya perusahaan dalam keberlanjutan dan kontribusi positif terhadap masyarakat.

### **3. Peran dan Tanggung Jawab Seorang Profesional Keamanan Informasi**

Profesional keamanan informasi bertanggung jawab untuk melindungi data dan sistem informasi dari ancaman internal dan eksternal. Mereka harus memastikan kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan informasi, serta mengembangkan dan menerapkan kebijakan keamanan yang efektif. Peran ini juga mencakup pelatihan karyawan tentang praktik keamanan terbaik dan pemantauan terus-menerus terhadap ancaman siber.

### **4. Studi Kasus Pelanggaran Etika dan Dampaknya**

Studi kasus dapat mencakup insiden di mana pelanggaran etika oleh pekerja TI atau organisasi menyebabkan konsekuensi serius. Misalnya, kasus di mana seorang karyawan menggunakan akses yang tidak sah untuk mencuri data pribadi, atau ketika sebuah perusahaan gagal melindungi data pelanggan mereka, yang mengakibatkan pelanggaran privasi. Dampak dari pelanggaran ini dapat mencakup hilangnya kepercayaan publik, kerugian finansial, dan tindakan hukum.

## **H. Kepatuhan Hukum dan Regulasi**

### **1. Undang-Undang dan Peraturan yang Berlaku Terkait Keamanan dan Privasi Data**

Sejumlah undang-undang dan regulasi mengatur keamanan dan privasi data di berbagai negara, seperti General Data Protection Regulation (GDPR) di Uni Eropa, Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) di Amerika Serikat, dan Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi di negara lain. Kepatuhan terhadap peraturan ini adalah wajib bagi organisasi yang menangani data pribadi untuk menghindari sanksi hukum.

## **2. Kepatuhan Terhadap Standar Industri (ISO/IEC 27001, PCI-DSS)**

Selain regulasi hukum, organisasi juga diharapkan mematuhi standar industri seperti ISO/IEC 27001 yang menyediakan kerangka kerja untuk sistem manajemen keamanan informasi, dan Payment Card Industry Data Security Standard (PCI-DSS) yang berlaku untuk organisasi yang menangani informasi kartu pembayaran. Kepatuhan terhadap standar ini membantu organisasi menjaga keamanan data dan mengurangi risiko pelanggaran keamanan.

## **3. Dampak dari Ketidakpatuhan Terhadap Hukum**

Ketidakpatuhan terhadap hukum dan regulasi terkait keamanan dan privasi data dapat mengakibatkan konsekuensi serius, termasuk denda yang besar, tuntutan hukum, kehilangan pelanggan, dan kerusakan reputasi. Organisasi yang gagal mematuhi peraturan juga berisiko menghadapi tindakan administratif dan pembatasan operasional.

### **I. Tantangan dan Tren Masa Depan**

#### **1. Perkembangan Teknologi Baru dan Implikasi Etisnya (AI, IoT, Blockchain)**

Perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT), dan blockchain membawa implikasi etis baru yang perlu dipertimbangkan. AI, misalnya, dapat menimbulkan isu tentang privasi, bias, dan pengambilan keputusan otomatis. IoT meningkatkan jumlah perangkat yang terhubung dan menimbulkan tantangan dalam pengelolaan keamanan. Blockchain, meskipun menawarkan keamanan dan transparansi, juga menghadirkan tantangan terkait privasi dan regulasi.

#### **2. Tantangan Keamanan di Era Digital**

Era digital membawa tantangan keamanan baru, termasuk serangan siber yang lebih canggih, perlindungan data yang lebih kompleks, dan ancaman terhadap infrastruktur kritis. Organisasi

harus terus mengembangkan strategi keamanan yang adaptif dan proaktif untuk mengatasi ancaman ini.

### **3. Masa Depan Etika dalam Sistem Informasi**

Dengan kemajuan teknologi yang terus berlanjut, etika dalam sistem informasi akan menjadi semakin penting. Isu seperti penggunaan data pribadi, hak privasi, transparansi dalam algoritma, dan keadilan dalam teknologi harus terus dipertimbangkan. Profesional TI dan pembuat kebijakan harus bekerja sama untuk memastikan bahwa teknologi digunakan secara etis dan bertanggung jawab.

## **J. Studi Kasus dan Contoh Nyata**

### **1. Studi Kasus Serangan Keamanan Besar (Misalnya, Pelanggaran Data di Perusahaan Besar)**

Menganalisis kasus pelanggaran data di perusahaan besar seperti Yahoo, Equifax, atau Target dapat memberikan wawasan tentang bagaimana serangan dilakukan, kelemahan apa yang dieksploitasi, dan langkah-langkah apa yang diambil setelah insiden tersebut. Analisis ini juga dapat menyoroti pentingnya strategi keamanan proaktif dan kesiapan menghadapi insiden.

### **2. Contoh Pelanggaran Etika dalam Penggunaan Sistem Informasi**

Kasus pelanggaran etika bisa mencakup insiden penyalahgunaan informasi pengguna oleh perusahaan teknologi besar, misinformasi yang disebarkan melalui platform media sosial, atau penggunaan teknologi untuk tujuan yang tidak etis. Studi ini dapat mengeksplorasi konsekuensi dari pelanggaran etika tersebut terhadap perusahaan, pengguna, dan masyarakat luas.

### **3. Analisis Kasus dan Pelajaran yang Dapat Dipetik**

Studi kasus ini akan mengidentifikasi pelajaran penting yang dapat diambil dari insiden tersebut. Ini termasuk pentingnya kebijakan keamanan yang kuat, pelatihan karyawan, transparansi dalam penggunaan data, dan kepatuhan terhadap standar etika.

Pelajaran ini bertujuan untuk membantu organisasi dan individu dalam mencegah pelanggaran serupa di masa depan.

## **Penutup**

Bagian ini akan merangkum poin-poin utama yang telah dibahas dalam buku ini, termasuk pentingnya etika dan keamanan dalam sistem informasi, prinsip-prinsip dasar keamanan, serta tanggung jawab profesional dalam menjaga etika dan kepatuhan hukum.

### **1. Rekomendasi untuk Praktik Etis dan Aman dalam Sistem Informasi**

Menyediakan rekomendasi praktis untuk individu dan organisasi mengenai bagaimana mengadopsi praktik etis dan aman. Ini termasuk pelatihan berkelanjutan, penerapan kebijakan keamanan yang komprehensif, serta mempromosikan transparansi dan tanggung jawab dalam pengelolaan informasi.

### **2. Pandangan ke Depan tentang Perkembangan Etika dan Keamanan Informasi**

Bagian akhir ini akan memberikan pandangan tentang bagaimana etika dan keamanan informasi kemungkinan akan berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Ini juga akan membahas pentingnya kolaborasi antara profesional TI, pembuat kebijakan, dan masyarakat umum untuk menciptakan lingkungan digital yang aman dan etis.



# 14

## **BAB 14:** **KECERDASAN BUATAN DALAM SISTEM INFORMASI**



Kecerdasan buatan, atau *Artificial Intelligence* (AI) merupakan teknologi yang maju yang membuat komputer dan mesin dapat mengambil alih dan mencontohkan kecerdasan manusia dan kemampuan memecahkan suatu permasalahan (Team, IBM, 2024). sebagai salah satu Ilmu komputer yang terdiri dari *Machine learning* dan *deep learning*, menjadikan kecerdasan buatan menjadi bidang ilmu yang melibatkan pengembangan algoritma kecerdasan buatan pemo-delannnya berdasarkan proses pengambilan keputusan menirukan otak manusia. Algoritma ini dapat "mempelajari" suatu data dan membuat prediksi atau klasifikasi yang akurat berdasarkan waktu.

Sistem Informasi Manajemen memiliki pengaruh terhadap *Artificial Intelligence* (AI), karena SIM dapat mengungkapkan pentingnya AI dalam meningkatkan efektifitas penyampaian data, efisiensi, kecepatan, dan kualitas pengambilan keputusan di berbagai bidang. menurut (Nurkholis & ikasari, 2023), peran AI dalam SIM sangatlah signifikan dimana telah memberikan manfaat terhadap suatu organisasi, yaitu adanya kemampuan analitik yang kuat dengan penggunaan *machine learning* dimana Sistem akan menggunakan data yang dikumpulkan atau didapat dan mengidentifikasikan pola, tren serta wawasan yang sesuai.



Menurut Diego Carrasco (Carrasco, 2019), AI selalu digunakan untuk mencapai tujuan manusia, seperti halnya manusia tetapi dengan lebih sedikit kesalahan dan kecepatan pemrosesan yang lebih cepat. Semua AI mencerminkan cara berpikir manusia dan pada akhirnya akan mencerminkan tujuan, aspirasi, dan moralitas manusia karena hanya itu yang manusia tahu cara memprogram.

Dengan menganalisis dan mengelola data, AI membantu pengambilan keputusan dan meningkatkan efisiensi proses manajemen (Nurkholis & Iksari, 2023), AI sejatinya dapat bergandengan dengan teknologi lain seperti : geolokasi, sensor, geolokasi, dan robotika, AI dapat melakukan tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan atau intervensi manusia. Beberapa contoh AI termasuk asisten digital, panduan GPS, kendaraan otonom, dan alat AI generatif seperti Chat GPT milik OpenAI.

.AI akan meningkatkan Efisiensi operasional serta mengurangi beban Kerja manusia. Kecerdasan Buatan memiliki berbagai manfaat yang telah meningkatkan popularitas dan aplikasinya di banyak sektor bisnis (Carrasco, 2019) . Kecerdasan Buatan menguntungkan karena sering kali tersedia untuk digunakan, misalnya, mesin yang ditenagai oleh AI memiliki kinerja yang lebih tinggi daripada manusia, sehingga menghasilkan pekerjaan berkualitas dalam waktu singkat.

Penerapan AI dalam sistem informasi telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir. Berbagai peluang baru telah muncul berkat keberhasilan teknologi ini dalam mengenali pola, memproses data besar dan kompleks, dan menghasilkan wawasan berharga. (Tambos, 2023) , artinya Sistem Informasi menjadi landasan dasar yang kuat dalam pengembangan AI dan kebutuhan dasar manusia dalam pengolahan data yang luar biasa cepat dan besar akan kebutuhannya, ditandai dengan kehadiran cloud computing dimana kita dapat mengakses data secara online darimana saja tanpa memerlukan storage, asal tersedia jaringan internet yang baik dan lancar.

Sebuah penelitian yang diterbitkan oleh McKinsey pada Juli 2024 menunjukkan bahwa Aplikasi kecerdasan buatan dapat membuka peluang nilai ekonomi global sebesar US\$ 11–18 triliun per tahun, atau setara Rp171,6–280,8 kuadriliun, jika dihitung dengan kurs US\$ / USD

saat ini. 15.600). Menurut data Mckinsey, penelusuran gen AI akan meningkat 700% dari 2022 hingga 2023. Dalam beberapa tahun terakhir, kecenderungan ini telah meningkat.. (Natalia, 2024), berdasarkan survey dan riset tersebut menunjukkan bahwa AI semakin penting bagi kehidupan sehari-hari manusia.

Saat ini AI SaaS global yang diperkirakan akan tumbuh sepuluh kali lipat nilainya menjadi lebih dari USD dua triliun pada tahun 2030 (Escaleira, 2024). kecerdasan buatan (AI) telah menjadi topik penelitian dan diskusi yang semakin populer dalam komunitas sistem informasi manajemen. Revolusi teknologi dalam Industri 4.0 yang difasilitasi oleh maraknya robotika, AI, ML, dan teknik berbasis big data, telah secara berturut-turut menggantikan proses manual dengan otomatisasi untuk meningkatkan kinerja dan meningkatkan produktivitas. Transformasi digital yang dipimpin oleh AI dan robotika telah meningkatkan produktivitas industri.

Namun, kekhawatiran tentang dampaknya terhadap tenaga kerja, masyarakat, dan lingkungan memiliki implikasi yang relevan secara ilmiah (Ballestar & Díaz-Chao, 2021). Namun kekhawatiran ini saat ini telah diantisipasi oleh negara-negara maju dalam mengantisipasi Kecepatan perkembangan AI, hal ini merupakan langkah *preventif* dan menjaga dimana Uni Eropa mengeluarkan Undang-Undang Intelektual Uni Eropa, yang mengatur penggunaan AI di Negara Uni Eropa.

Hal ini juga diikuti oleh Amerika Serikat pada 13 September 2023 secara terbatas yang dihadiri anggota Senat dengan turut serta para CEO dari perusahaan raksasa Amerika seperti CEO SpaceX dan Tesla diwakili Elon Musk, , CEO Facebook atau Meta yaitu Mark Zuckerberg, CEO Alphabet ( Google) Sundar Pichai, dan Sam Altman, CEO OpenAI Menurut hasil pertemuan tersebut , Amerika Serikat akan berkonsentrasi pada pembuatan klausul AI dalam waktu dekat. (Ardhanie, 2023).

Namun, penting untuk dicatat AI bukanlah pengganti kecerdasan manusia dan pemikiran kritis, melainkan alat yang dapat mendukung pengalaman yang lebih efisien dan personal dalam proses bisnis, penelitian, dan pendidikan.

Sistem informasi modern tidak lagi hanya digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan data; mereka sekarang juga dapat bertindak sebagai mesin cerdas yang membuat keputusan, membuat saran, dan mengotomatisasi tugas-tugas yang dulunya dilakukan oleh manusia.

Peningkatan minat dalam penelitian dan pengembangan AI telah dipicu oleh serangkaian kemajuan teknologi yang terakumulasi sehubungan dengan ketersediaan perangkat lunak dan persyaratan perangkat keras. Munculnya model jaringan saraf sumber terbuka, model bahasa besar, transformator pra-terlatih, dan kemungkinan untuk menyempurnakan model-model ini telah membuka bidang pengembangan AI bagi pengguna akhir sebagai pengembang. Model transformator mengalami dua kemajuan besar dalam hal prediksi teks. (Team, IBM, 2024). Antara lain:

### **1. Pengkodean posisi**

Kegiatan melihat setiap kata sesuai urutan kemunculannya dalam kalimat, nomor unik ditetapkan untuk setiap kata. Hal ini memberikan informasi tentang posisi setiap token (bagian dari input seperti kata atau subkata dalam NLP) dalam urutan, yang memungkinkan model untuk mempertimbangkan informasi sekuensial urutan.

### **2. *Self-attention***

*Self-Attention* adalah proses yang menghitung seberapa berat setiap kata dalam sebuah kalimat berdasarkan hubungannya dengan kata lain dalam kalimat tersebut. Ini memungkinkan model untuk memprediksi kata-kata yang mungkin akan digunakan secara berurutan memerlukan intervensi manusia Kita dapat melihat AI dari berbagai sudut pandang kepentingan umat manusia berdasarkan aspek-aspek kehidupan.

### **3. Perspektif tentang kecerdasan (*intelligensi*).**

Ketika mesin menjadi cerdas dan mampu melakukan hal-hal yang tidak dapat dilakukan oleh manusia sebelumnya, ini disebut kecerdasan buatan. Teknik-teknik yang berfungsi dalam AI meliputi pembelajaran mesin, pembelajaran mendalam, identifikasi biomet-

rik, pengenalan ucapan, dan Pembuatan Bahasa Alami (NLG). Semua teknologi ini berlaku dalam satu cara untuk meningkatkan interaksi manusia dengan mesin guna memfasilitasi sebagian besar operasi. Misalnya, identifikasi biometrik menggunakan banyak perangkat untuk meningkatkan keamanan data. Pembelajaran mesin mengacu pada komputer untuk membantu berbagai proses komputer (Mohsienuddin, 2020).

#### **4. Perspektif Penelitian.**

Penelitian tentang cara membuat komputer memiliki kemampuan untuk melakukan apa yang dapat dilakukan manusia. Pengumpulan dan analisis data dapat dibantu oleh teknologi AI. Dalam penelitian ilmiah, tahap pengumpulan data sangat penting untuk mendapatkan hasil yang akurat dan valid (Rohman; Rohman, 2023).

Teknologi AI dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan pengumpulan data melalui penggunaan algoritma pengumpulan dan pencarian data secara otomatis. Selain itu, teknologi AI dapat digunakan dalam proses analisis data, di mana model dan algoritma yang telah dilatih dapat membantu dalam mengidentifikasi pola dan tren yang mungkin tidak dapat dilihat oleh manusia. Selain itu, teknologi AI juga dapat digunakan untuk pemrosesan bahasa alami dan pemodelan data.

#### **5. Perspektif Bisnis**

Dapat dipahami Kecerdasan buatan adalah kombinasi teknik dan alat yang sangat berguna untuk menyelesaikan masalah bisnis., menurut (Febriantono, 2022), AI akan membantu

- a. AI membantu bisnis mempersonalisasi pengalaman berbelanja pelanggan mereka, dimana AI akan mengatur sesuai dengan kecerdasan buatan, pelanggan dapat menerima iklan yang sesuai dengan kebutuhan mereka saat ini.
- b. AI menjadikan bisnis pada saat ini dapat berinteraksi secara otomatis dengan pelanggan mereka. Dengan mengumpulkan pertanyaan umum (FAQ) dari pelanggan tersebut dan meng-

gunakan teknologi AI, sehingga pelanggan secara otomatis akan mendapatkan jawaban yang tepat.

- c. Memproses data: AI dapat memprediksi tren masa depan dengan mengolah data dalam suatu bisnis.

## 6. Sudut Pandang Pemrograman

Dalam sistem informasi, penerapan kecerdasan buatan (AI) memiliki banyak aplikasi, termasuk meningkatkan efisiensi, pengambilan keputusan, analisis data, dan banyak lagi. (Muzakir & Baharuddin, 2023), Pemrograman simbolik, penyelesaian masalah (resolusi masalah), dan pencarian adalah semua bidang yang dipelajari dalam kecerdasan buatan. AI melibatkan beberapa konsep dan teknik yang penting untuk dipahami.

Dalam perkembangan terbaru *Artificial Intelligence* (AI) dalam sistem informasi, mencakup penggunaan utama untuk manajemen data, keamanan data, dan pengambilan keputusan, (Devianto, 2020).

*Artificial Intelligence* (AI) mempunyai peran yang sangat besar dalam Sistem Informasi, berikut ini merupakan beberapa cara AI digunakan dalam Sistem Informasi:

### 1. Otomatisasi Proses Bisnis.

Dengan AI baru yang terus diperkenalkan sebagai solusi otomatisasi bagi organisasi dan bisnis di berbagai segmen pasar, dengan Pengolahan Data yang lebih cepat dan akurat. Penggunaan *machine learning* digunakan dalam identifikasi jenis dan pola data yang sulit dimengerti manusia,

AI dapat melakukan analisis prediktif menggunakan dalam meramalkan tren masa yang datang melalui data sebelumnya yang terkumpul. Hal ini dapat digunakan untuk konteks analisa penjualan (target), analisa permintaan serta analisa risiko dimasa yang akan datang, analisa efisiensi *Supply chain* pasokan. Perseediaan, memprediksi kebutuhan, dan mengoptimalkan aliran barang dari pemasok ke pelanggan

## 2. Analisis Data

Analisis data sangat penting untuk pengambilan keputusan dengan data dan hasil analisis yang diproses mengungkap wawasan yang mendalam organisasi dapat membuat pilihan yang lebih cerdas, tepat sasaran, dan berdasarkan bukti. Dengan bantuan analisis data, maka dapat membuat keputusan yang lebih cerdas dan berorientasi pada fakta. (Arie Gunawan, Prof. Dr. Munir, M.IT., Wibisono, & Furqon, 2023)

AI dapat melakukan proses Analisa data dalam jumlah banyak, hal ini untuk menemukan pola atau Trend yang bermanfaat dalam pengambilan suatu keputusan . Contoh : AI dapat digunakan sebagai Alat menganalisis Pasar dan target penjualan suatu Organisasi bisnis.

## 3. Sebagai Pelindung dan Keamanan

AI dapat dimanfaatkan dalam mendeteksi ancaman keamanan dan anomali dalam suatu sistem informasi, serta membantu dalam pencegahan serangan siber.

- a. Deteksi Ancaman Siber: AI digunakan untuk mendeteksi ancaman siber untuk menemukan aktivitas mencurigakan dan serangan siber. Ini memungkinkan organisasi untuk merespons ancaman siber potensial dengan lebih cepat.
- b. Pengamanan Data: Teknologi kecerdasan buatan, seperti enkripsi, dan *machine learning*, digunakan untuk melindungi data sensitif dan mengidentifikasi potensi pelanggaran keamanan.

## 4. Layanan Pelanggan

Tentunya semua orang pengguna teknologi atau pelaku bisnis telah mengenal Asisten virtual dan chatbot yang didukung AI dapat membantu pelanggan 24 jam penuh, memiliki kemampuan menjawab pertanyaan umum, dan menyelesaikan masalah sederhana. Contoh Chatbot yang saat ini dikenal antara lain Open AI dan Gemini

## 5. Personalisasi

Dengan menyesuaikan pengalaman pengguna berdasarkan preferensi mereka, interaksi sebelumnya, atau konteks *real-time*, aplikasi dapat menjadi lebih mudah digunakan dan menarik bagi setiap pengguna dan perlu diketahui tujuan utama *personalisasi* adalah untuk meningkatkan keterlibatan pengguna.

Kekuatan AI dalam *personalisasi* melampaui aplikasi yang berhubungan dengan pelanggan. Selain itu, hal ini membawa manfaat internal yang signifikan, seperti analisis prediktif yang lebih baik, otomatisasi alur kerja yang lebih baik, dan optimalisasi efisiensi operasional dengan memahami dan beradaptasi dengan pola dan perilaku pengguna. (AppMaster Team, 2024).

Memanfaatkan AI selaku *Assistant* dalam memberikan rekomendasi terhadap pelanggan yang dipersonalisasi bagi *User* berdasarkan preferensi dan perilaku *User* itu sendiri,, Contoh : Penggunaan pada *Platform e-commerce* dan *streaming*

## 6. Neuro Linguistic Process (NLP)

Pemahaman, pemrosesan, dan pembuatan bahasa adalah bagian dari linguistik komputer. Yang dimaksud dengan "pemrosesan bahasa alami" adalah kemampuan komputer untuk bekerja dengan teks tertulis atau lisan dengan mengekstrak makna dari teks atau bahkan menghasilkan teks yang dapat dibaca, secara alami, dan benar secara tata bahasa. Sistem pemrosesan bahasa natural (NLP) membantu komputer beradaptasi dengan bahasa komputer formal (seperti Java atau C) dan bahasa alami (seperti Inggris atau Jerman). (Raharjo.B, 2021)

Dengan adanya AI maka sangat membantu memahami dan melakukan proses bahasa manusia, memungkinkan Interaksi antara manusia dan komputer yang lebih alami seperti aplikasi dengan sistem asisten suara contoh : *SIRI* buatan Apple. Inc, *OK GOOGLE* dari Alphabet (dulu gogle.inc) dan *CORTANA* buatan Microsoft

## 7. Computer Vision

Dengan penerapan Komputer dan sistem dapat mengambil tindakan berdasarkan input seperti gambar digital, video, dan informasi visual lainnya melalui teknologi kecerdasan buatan. Kemampuan untuk membuat saran ini membedakannya dari tugas pengenalan gambar.

Didukung oleh *neural networks konvolusi*, visi komputer sendiri memiliki aplikasi dalam menandai objek foto yang ada pada media sosial, dibidang kesehatan dikenal dengan pencitraan radiologi, dan sektor transportasi dan dunia otomotif yang berevolusi yaitu *autonomos* atau mobil tanpa pengemudi.

## 8. Supply Chain Management

AI bukan hanya digunakan sebagai pencari data keilmuan dan bisnis atau transportasi, namun dapat dipergunakan dan diterapkan dalam berbagai konteks, termasuk peramalan penjualan, peramalan permintaan, dan peramalan risiko, dengan kata lain Manajemen Rantai Pasokan: AI bermanfaat dapat meningkatkan efisiensi rantai pasokan. Sistem berbasis AI dapat memantau persediaan, mengantisipasi kebutuhan, dan mengoptimalkan aliran produk dari pemasok ke konsumen.

Menurut IBM, AI mampu melakukan analisis prediktif yang diterapkan untuk responsif terhadap permintaan, inventaris dan pengoptimalan jaringan, pemeliharaan preventif, dan manufaktur digital. Algoritma pencarian dan pengenalan pola—yang tidak lagi hanya bersifat prediktif, tetapi juga hirarkis—menganalisis data real-time, membantu rantai pasokan bereaksi terhadap kecerdasan tambahan yang dihasilkan oleh mesin, sekaligus memberikan visibilitas dan transparansi secara instan (IBM Team, 2024).

Tenaga kerja dan masyarakat secara keseluruhan sangat dipengaruhi oleh penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem informasi. Ini mencakup konsekuensi positif dan negatif. (Zen, 2023),

AI diimplementasikan menggunakan Sistem Informasi, tetapi ada perbedaan karakteristik yang sangat besar dalam pendekatannya. Manusia selaku pengguna berpikir tentang pemodelan pengetahuan-



nya tentang dunia dalam rekayasa perangkat lunak secara konvensional, maka manusia selaku user menyusun semacam representasi dari suatu objek dan sekumpulan hal yang dikandungnya (Downing, 2024). Ini sangat terkait dengan premis teori himpunan sekolah menengah yang kita semua pelajari, dengan irisan dan gabungan dan semua itu. Fokus perhatian adalah tentang apa yang ada dalam sekumpulan hal, tetapi interpretasi tentang apa artinya semua itu ada pada pengguna.

## **Kesimpulan**

Artificial Intelligence dan Sistem Informasi menjadi hal dan bagian yang tak dapat dipisahkan dalam kehidupan teknologi masyarakat baik pemerintahan atau Bisnis atau secara sosial, karena semua aspek AI telah masuk kedalam sendi-sendi peradaban masyarakat mulai dari penggunaan. Media Pendidikan, Media Militer dan keamanan, Media komunikasi, media hiburan, gaya hidup modern, media perbankan atau keuangan, kesehatan, dll.

Penambahan kecerdasan buatan (AI) ke dalam sistem informasi telah mengubah dunia teknologi informasi, memengaruhi masyarakat dan tenaga kerja. AI membantu menyelesaikan pekerjaan secara otomatisasi berupa aktifitas harian yang wajib dilaksanakan, meminimalisir pengeluaran dan efektifitas waktu bagi suatu Organisasi.

Sistem informasi pada AI dapat digunakan dalam layanan pelanggan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memberikan respons yang lebih cepat dan akurat terhadap pertanyaan dan masalah pelanggan.

## DAFTAR PUSTAKA

---

- 17 *Prinsip Komunikasi Data dalam Sebuah Jaringan*. (2017, November 15). Pakarkomunikasi.com.  
<https://pakarkomunikasi.com/prinsip-komunikasi-data>
- Alter, S. (2020). *Information Systems: The Foundation of E- Business* (7th Edition). Pearson.
- Anderson, D. (2018). *Kanban: Successful Evolutionary Change For Your Technology Business*. Blue Hole Press.
- Anwar, M., Sutiyatno, S., & Kapti, K. (2023). Perancangan *Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Teknik Pengambilan Gambar Kelas Xii Kejuruan Multimedia Smk Nu Gebang Purworejo. Transformasi*, 19(1).
- Arbain, M.A. *et al.* (2024) 'Tantangan Dan Peluang Teknologi Informasi Dalam Meningkatkan Efisiensi Administrasi Pendidikan', *PANDU:Jurnal Pendidikan Anak dan Pendidikan Umum*, 2(2), pp. 22–27. Available at: <https://doi.org/10.59966/pandu.v2i2.933>.
- Ashton, K. (2009). That 'Internet of Things' thing. *RFID Journal*. Retrieved from <https://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
- Astuti, I. K. (2020). *Jaringan komputer*. <https://osf.io/p6ytb/download>
- Atlassian. (2018). *Trello: Visual project management*. Atlassian. Retrieved from <https://www.trello.com>
- Awalina Kurniastuti, "Mengenal Jaringan LAN (Local Area Network)," *Jurnal Matematika Dan Komputer*. AppMaster Team. (2024, 5 9). [www.appmaster.id](http://www.appmaster.id): <https://appmaster.io/id/blog/sesuaikan-aplikasi-anda-dengan-personalisasi-ai-di-pembuat-aplikasi-ai>
- Arie Gunawan, S. M., Prof. Dr. Munir, M.IT., Wibisono, P., & Furqon, D. (2023). *Sistem Informasi Manajemen Terkini: Meningkatkan Efisiensi dengan Kecerdasan Buatan*. Malang, Jawa Timur, Indonesia: PT. Literasi Nusantara Abadi Grup-LITNUS.

- Ballestar, M. T., & Díaz-Chao, Á. (2021, 01). *Impact Of Robotics On Manufacturing: A Longitudinal Machine Learning Perspective. Technological Forecasting and Social Change*, 162.
- Bakti Kominfo—Berita*. (t.t.). Diambil 16 Agustus 2024, dari <https://www.baktikominfo.id/id/detail-berita/mempelajari-metode-sharing-resource-pada-jaringan-komputer>
- Beguni, C., Căilean, A.-M., Avătămăniței, S.-A., Zadobrischi, E., Stoler, R., Dimian, M., Popa, V., Béchadergue, B., & Chassagne, L. (2022). In-Vehicle Visible Light Communications Data Transmission System Using Optical Fiber Distributed Light: Implementation and Experimental Evaluation. *Sensors*, 22(18), 6738. <https://doi.org/10.3390/s22186738>
- Cangara, H. (2023). *Etika Komunikasi: Menjadi Manusia yang Santun Berkomunikasi dalam Era Digital*. Prenada Media.
- Comer, D. E. (2015). *Computer Networks and Internets* (Sixth Edit). Pearson Education, Inc. <https://doi.org/10.5860/choice.36-5730>
- Comer, D. E. (2019). *The Internet Book*. In *CRC* (Fifth Edit). Chapman & Hall Book. <https://doi.org/10.1201/9780429447358-13>
- Croll, A., & Prior, P. (2018). *Complete web monitoring: Watching your visitors, performance, and competitors*. O'Reilly Media.
- Carrasco, D. (2019). *Artificial Intelligence: An Innovative Technology for a Vital Industry*. 11.
- Devianto, Y. &. (2020). Kerangka Kerja Sistem Kecerdasan Buatan Dalam Meningkatkan Kompetensi Sumber Daya Manusia Indonesia. *Incomtech: Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 10(1), 19-24.
- Devianto, Y. &. (2020). Kerangka Kerja Sistem Kecerdasan Buatan Dalam Meningkatkan Kompetensi Sumber Daya Manusia Indonesia. *Incomtech: Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 1(10), 19-24.

- Downing, A. (2024, September 01). *How are information systems and AI (artificial Intelligence) related?* Retrieved from QUORA:  
<https://www.quora.com/How-are-information-systems-and-AI-artificial-Intelligence-related>
- D. Khoirunnisa, "*Komunikasi Data dan Jaringan Komputer.*" [Online]. Available:  
<https://www.researchgate.net/publication/364593929>
- D. T. Bourgeois, "*Information Systems for Business and Beyond,*" 2014. [Online]. Available: <http://www.saylor.org/courses/bus206>
- Date, C. J. (2004). *An Introduction to Database Systems* (Second Edi). Pearson Education, Inc.
- Dr. Uky Yudatama, S.Si., M. Kom., M.M. *et al.* (2023) *Memahami Teknologi Informasi: Prinsip, Pengembangan, dan Penerapan.* Kaizen Media Publishing.
- Duffy, J. (2018). *Linux: The definitive guide.* O'Reilly Media.
- Eldas Puspita Rini, M.Kom, Dhanar Intan Surya Saputra, M.K. (2021) *Sistem Informasi Manajemen Di Era Revolusi Industri 4.0.* Zahira Media Publisher.
- Escalera, R. (2024, 4 2). <https://aleacp.com/the-opportunity-of-ai-in-b2b-saas/>. Retrieved from <https://www.aleacp.com>:  
<https://aleacp.com/the-opportunity-of-ai-in-b2b-saas/>
- Febriantono, M. (2022, April). <https://binus.ac.id>. Retrieved 2024, from <https://binus.ac.id/malang/2022/04/penerapan-kecerdasan-buatan-dalam-bisnis/>
- Fachrullyantaadi. (2018, April 13). 17 *Prinsip Komunikasi Data Dalam Sebuah Jaringan.* Fachrullyanta A.S.  
<https://fachrullyantaadi.wordpress.com/2018/04/13/17-prinsip-komunikasi-data-dalam-sebuah-jaringan/>
- Fatkhurrochman, F., Kapti, K., Yusnanto, T., Febriani, Y., & Muin, M. A. (2024). Website-Based Management of School Committee Institutional Development Contributions. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 5(1), 8–14.

- Fitriani, Y., Utami, S. and Junadi, B. (2022) 'Perancangan Sistem Informasi Human Capital Management Berbasis Website', *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 6(4), pp. 792–803. Available at: <https://doi.org/10.52362/jisamar.v6i4.919>.
- Free PSD / 5g smart city template psd technology presentation.* (t.t.). Freepik. Diambil 19 Agustus 2024, dari [https://www.freepik.com/free-psd/5g-smart-city-template-psd-technology-presentation\\_17860505.htm](https://www.freepik.com/free-psd/5g-smart-city-template-psd-technology-presentation_17860505.htm)
- Free Vector / Flat wifi concept.* (t.t.). Freepik. Diambil 19 Agustus 2024, dari: [https://www.freepik.com/free-vector/flat-wifi-concept\\_4537920.htm](https://www.freepik.com/free-vector/flat-wifi-concept_4537920.htm)
- Free Vector / Isometric smart city background.* (t.t.). Freepik. Diambil 19 Agustus 2024, dari [https://www.freepik.com/free-vector/isometric-smart-city-background\\_1218641.htm](https://www.freepik.com/free-vector/isometric-smart-city-background_1218641.htm)
- Fungsi dan Tujuan Etika*", Kompas
- Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Wisdom, J. (2008). *Database Systems: The Complete Book* (Second Edi). Pearson.
- Gibson, C. (2020). *Backup and recovery: Protecting your data*. Wiley.
- Google. (2021). *Google Docs*. Google. Retrieved from <https://www.docs.google.com>
- Gordon, S. (2011). *History of computing: The evolution of software*. Technology Press
- Gorton, I. (2016). *Fundamentals of software engineering*. Springer.
- Halsal, F. (2005). *Computer Networking and the Internet* (Fifth edit). Addison Wesley.
- Hamacher, V. C., Vranesic, Z. G., & Zaky, S. G. (2011). *Computer Organization*. McGraw-Hill.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining: Concepts And Techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann.
- Harto, B. et al. (2023) *WIRUSAHA BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI: Peluang Usaha Dalam Meyongsong Era Society 5.0*. Edited by E. Efitra. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

- Hartono, J. M. 2005. *Pengenalan Komputer Dasar Ilmu Komputer*, Pemograman, Sistem Informasi dan Intelegensi Buatan, Yogyakarta: Andi.
- Hasan, F. N. (2019). Implementasi Sistem Business Intelligence Untuk Data Penelitian di Perguruan Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional TEKNOKA 4*, 4(2502), 11–110.  
<https://doi.org/10.22236/teknoka.v4i1.3943>
- Hasan, F. N., & Ariyansah, R. (2024). Utilization of the FP-Growth Algorithm on MSME Transaction Data : Recommendations for Small Gifts from The Padang Region. *JTI: Jurnal Teknik Informatika*, 17(1), 70–78.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.15408/jti.v17i1.37966>
- Hasan, F. N., & Febriandirza, A. (2021). Perancangan Data Warehouse Untuk Data Penelitian di Perguruan Tinggi Menggunakan Pendekatan Nine Steps Methodology. *Pseudocode*, VIII(1), 49–57. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.8.1.49-57>
- Herlina et al. (2022) *Penerapan Sistem Informasi Berbasis IT Pengolahan Data Rekam Medis untuk Peningkatan Pelayanan di Rumah Sakit*. Penerbit NEM.
- Hoffman, B., & Zeldman, J. (2021). *Designing With The Web: A practical guide*. Wiley.
- Hofmeister, C., Nord, R., & Soni, P. (2017). *Applied software architecture*. Addison-Wesley.
- Hermawan, Agus. 2012. *Komunikasi Pemasaran*. Jakarta. Erlangga.
- Hunt, A., & Thomas, D. (2019). *The Pragmatic Programmer: Your journey to mastery*. Addison-Wesley.
- I. Riyana Rahadjeng, “Analisis Jaringan Local Area Network (Lan) Pada Pt. Mustika Ratu Tbk Jakarta Timur,” *Jurnal PROSISKO*, vol. 5, no. 1, 2018, [Online]. Available: <http://techradar.com>
- IBM Team. (2024, 09 01). <https://www.ibm.com/id-id/topics/artificial-intelligence>. (I. Team, Ed.) Retrieved 2024, from [www.ibm.com: https://www.ibm.com/id-id/topics/artificial-intelligence](https://www.ibm.com/id-id/topics/artificial-intelligence)

Ian. (2016). *Database*. Retrieved August 27, 2024, from  
www.database.guide website: <https://database.guide/what-is-a-database/>

*Jaringan client server—Yahoo Image Search Results*. (t.t.). Diambil 19 Agustus 2024, dari  
<https://images.search.yahoo.com/search/images; ylt=awrgwwwbossnmr3gsysnxnyoa; ylu=y29sbwnnctecg9zazeednrpzamec2vja3bpdnm-?P=jaringan+client+server&fr2=piv-web&type=E211US714G0&fr=mcafee#id=3&iurl=https%3A%2F%2F2.bp.blogspot.com%2F-b02ouxis6c8%2Fakvqv12eri%2FAAAAAAAAAABUE%2Fijfkr1wygw42qnk0ozd0riddjubjgrszacclbgas%2Fs1600%2fclient%252bserver%252Bdan%252bpeer%252bto%252bpeer.jpg&action=click>

Jeperson Hutahean. (2015). *Konsep Sistem Informasi* - Jeperson Hutahaeen - Google Buku. In Agustus.

Jogiyanto. (2021). *Konsep Dasar Sistem dan Informasi*. Yayasan Cendikia Mulia Mandiri.

Jones, I. *et al.* (2022) 'Pengaruh Manajemen Rantai Pasokan Sistem ERP Dalam Meningkatkan Kinerja Perusahaan (Studi Kasus: PT Latinusa Tbk )', *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 10(2), pp. 410–418.

Kadir, A. (2014). Pengertian Sistem Informasi Menurut Abdul Kadir. In *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*.

Kantinit. (2023, Januari 13). TCP/IP Model: *Pengertian, Layer, Cara kerja dan Fungsi*. Kantinit. <https://kantinit.com/jaringan/tcp-ip-model-pengertian-layer-cara-kerja-dan-fungsi/>

Kapti, K., Priyoatmoko, W., & Waluyo, S. (2024). *Identifikasi Jenis Buah Alpukat Melalui Sistem Pakar Berbasis Dempster Shafer* (1). 8(1), Article 1.

Kapti, K., Waluyo, S., & Widiati, I. S. (2023). MEDIA PEMBELAJARAN VISUALISASI DAUR HIDUP HEWAN BAGI SISWA KELAS IV SD BERBASIS ANDROID. *TRANSFORMASI*, 19(1).

- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2019). *Systems Analysis and Design\** (10th Edition). Pearson.
- Khasanah, I. L., Kapti, K., & Fatkhurrochman, F. (2024). Perancangan Sistem Informasi Akademik pada MI Adipati Sindurejo Jumo. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi*, 1(4), 262–272.
- Kim, G., Debois, P., & Willis, P. (2016). *The DevOps handbook: How to create world-class agility, reliability, & security in technology organizations*. IT Revolution Press.
- Kuhn, R. (2018). *Device drivers: A guide for programmers*. Prentice Hall.
- Kurtz, B., & Koffman, E. (2017). *The essentials of computer organization and architecture*. Jones & Bartlett Learning.
- L.-H. T. Pham, T. Desai-Naik, L. Hammond, and W. Abdeljabbar, "Infor n Systems For Business," 2021. [Online]. Available: <https://LibreTexts.orgmatio>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th Edition). Pearson.
- Leach, R. J. (2016). Introduction to: Software Engineering, Second Edition. In *Introduction to: Software Engineering, Second Edition*. <https://doi.org/10.1201/9781315371665>
- Leiner, B. M., Cerf, V. G., Clark, D. D., Kahn, R. E., Kleinrock, L., Lynch, D. C., ... & Wroclawski, J. (2009). A brief history of the internet. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(5), 22-31.
- Lutfi, M., Febriani, Y., & Kapti, K. (2024). PERANCANGAN START UP DIGITAL ENT BABY EQUIPMENT AND TOYS RENTAL DENGAN METODE USER DESIGN CENTER. *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi Dan Manajemen Basis Data)*, 7(1), 1–14.
- Made Andhika, I. (2012). *Pengantar Komunikasi Data*. <https://repository.unikom.ac.id/37746/1/08.%20Bab%20-%20VIII%20Komunikasi%20Data.pdf>
- Mailroni (2023). *Peran Perkembangan Perangkat Lunak dalam Era Digital*. Retrieved from <https://medium.com/@mailseoroni7/peran-perkembangan-perangkat-lunak-dalam-era-digital-22296a3a4057>.



- Manginsela, A. P. (2019). *Modul 2: Model Referensi OSI dan TCP/IP, MK Jaringan Komputer*.  
<https://repository.polimdo.ac.id/3019/1/Modul%202Teori.pdf>
- Mano, M. M., & Ciletti, M. D. (2013). *Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL*. Pearson
- Mardianti, R. (2022) 'Evaluasi sistem informasi administrasi kependudukan (SI AK) dalam pembuatan kartu tanda penduduk elektronik (Ktp-El) Pada dinas kependudukan dan Pencatatan sipil Kabupaten Singingi', *Juhanperak*, 3(2), pp. 1418–1433. Available at:  
<http://www.ejournal.uniks.ac.id/index.php/PERAK/article/view/2424%0Ahttp://www.ejournal.uniks.ac.id/index.php/PERAK/article/download/2424/1879>.
- Media, K. C. (2023, Januari 29). *Tujuan, Fungsi, dan Manfaat Jaringan Komputer yang Perlu Diketahui*. KOMPAS.com.  
<https://tekno.kompas.com/read/2023/01/29/12150037/tujuan-fungsi-dan-manfaat-jaringan-komputer-yang-perlu-diketahui>
- Meilinaeka. (2023, Mei 3). Pengertian, Sejarah, Kelebihan dan Kekurangan Protokol TCP/IP. *Direktorat Pusat Teknologi Informasi*. <https://it.telkomuniversity.ac.id/pengertian-sejarah-kelebihan-dan-kekurangan-protokol-tcp-ip/>
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST definition of cloud computing* (Special Publication 800-145). National Institute of Standards and Technology.
- Memahami Teori-teori Etika: Cakrawala dan Pandangan April 2018 *Jurnal Ilmiah Mimbar Demokrasi* 17(2):190-212  
 DOI:10.21009/jimd.v17i2.9093
- Murniarti, E. (2019). *Sejarah Komunikasi, Pengaruh Perkembangan Teknologi Komunikasi, Sejarah Perkembangan Ilmu Komunikasi Dan Teori-Teori Komunikasi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia Jakarta.  
[Http://repository.uki.ac.id/2907/1/bahanajar32019.pdf](http://repository.uki.ac.id/2907/1/bahanajar32019.pdf)

- Mohsienuddin, M. S. (2020, 7 6). Artificial Intelligence In Information Technology . *International Journal Of Innovations In Engineering Research And Technology [IJERT]*, 7(2020), 174.
- Muzakir, U., & Baharuddin. (2023). PENERAPAN KECERDASAN BUATAN. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6, 1165.
- Nurkholis, A., & ikasari, I. H. (2023). Peran Artificial Intellegence Dalam Sistem Informasi. *Jurnal AI dan SPK : Jurnal Artificial Inteligent dan*, 3.
- Nayak, Umesha and Rao, Umesh. (2014). The Infosec Handbook : *An Introduction to Information Security*. 01. Apress - Springer. NY. ISBN: 978-1-4302-6382-
- Nugroho, K. (2016). *Jaringan Komputer. Media Tera*.  
<https://nurma.staff.uns.ac.id/wpcontent/blogs.dir/58/files/2008/10/telekomunikasijaringan.pdf>
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011). *Introduction to Information Systems* (16th Edition). McGraw-Hill.
- O'Neill, M. (2019). *Optimizing system performance with cleaning tools*. Tech Insights.
- Oracle. (2020). What is a Database. Retrieved from [www.oracle.com](https://www.oracle.com/database/what-is-database/) website: <https://www.oracle.com/database/what-is-database/>
- Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2013). *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*. Morgan Kaufmann.
- Pearlson, K. E., Saunders, C. S., & Galletta, D. F. (2019). *Managing and Using Information Systems: A Strategic Approach\** (7th Edition). Wiley.
- Permatasari, D. (2011). *Komunikasi Data Dan Jaringan Komputer*.  
[Https://repository.unikom.ac.id/37318/](https://repository.unikom.ac.id/37318/)
- Polly, K.A., Tampanguma, M.Y. and Prayogo, P. (2024) 'Kebijakan Pemerintah dalam Penerapan Perizinan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah', *Lex Administratum*, Vol.12(No.4), p. hlm 1-9.

- Prabowo, M. (2020) *Metodologi Pengembangan Sistem Informasi*. Edited by M.K. Avin Wimar Budyastomo. Salatiga. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=UI8dEAAAQBAJ&lpg=PP1&hl=id&pg=PR2#v=onepage&q&f=false>.
- Prehanto, D. R. (2020). *Buku Ajar Konsep Sistem Informasi*. In *Scopindo*.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2019). *Software engineering: A practitioner's approach*. McGraw-Hill.
- Pucella, R. (2020). *Practical web development*. Springer.
- Putra, Y. W. S., Handayani, R. D., Astuti, D., Arifah, F. N., Kapti, Nasution, E., Sutjiningtyas, S., Meidelfi, D., Kanafi, & Sukma, F. (2024). *Pemrograman Berorientasi Objek Dengan Java dan Netbeans Ide*. TOHAR MEDIA.
- Putra. (2020). PENGERTIAN INFORMASI: *Fungsi, Konsep Dasar & Jenis Jenis Informasi*. Salamadian.Com.
- R. Elmasri and S. B. Navathe, “*Fundamentals of Database Systems Seventh Edition*.”
- R. M. Stair and G. W. Reynolds, “*Fundamentals of Information Systems Fifth Edition*,” 2010. [Online]. Available:
- Ramakrishnan, R., & Gehrke, J. (2002). *Database Management Systems* (Third Edit). The McGraww-Hill Companies, Inc.
- Robertson, S., & Robertson, J. (2018). *Mastering the requirements process: Getting requirements right*. Addison-Wesley.
- Rouse, M. (2019). *Antivirus software: Protecting your computer*. Tech-Target.
- Raharjo.B. (2021). *Penerapan AI dalam Bisnis* (Vol. I). (M. C. Wibowo, Ed.) Semarang, Jawa Tengah, Indonesia: YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK.
- Rohman, H. (2023, Maret 22). AI dalam Penelitian Ilmiah: Meningkatkan Kualitas Penelitian dengan Teknologi AI. *Artificial Intelegent Kamu pasti Suka*, pp. 1-2. Retrieved 09 03, 2024, from <https://www.kompasiana.com/smartgen4319/641abef408a8b>

5619f678c72/ai-dalam-penelitian-ilmiah-meningkatkan-kualitas-penelitian-dengan-teknologi-ai

- Rukmana, A.Y. et al. (2023) *PENGANTAR SISTEM INFORMASI : Panduan Praktis Pengenalan Sistem Informasi & Penerapannya*. Edited by A.J. Efitra Efitra. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Rusdiana, A. 2014. *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: Pustaka Setia.
- Rusito. (2021). Teknologi Internet, Dasar Internet, Internet of Things (IOT) dan Bahasa HTML. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Prentice Hall.
- S. Yaakub et al., *Pengantar Sistem Informasi*.
- Schwaber, K., & Beedle, M. (2017). *Agile software development with Scrum*. Prentice Hall.
- Shelly, G. B., & Rosenblatt, H. J. (2011). *Systems Analysis and Design\** (9th Edition). Course Technology.
- Shelly, G. B., Cashman, T. J., dan Vermaat, M. E. 2009. *Discovering Computers 2010 Living in a Digital World Complete*. Boston: Thomson Course Technology.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). *Database System Concepts*. McGraw-Hill.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2022). *Database System Concepts*. The McGraww-Hill Companies, Inc.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). Pearson Education, Inc.
- Sommerville, I. (2016). *Software engineering*. Pearson.
- Wieggers, K. E., & Beatty, J. (2018). *Software requirements*. Microsoft Press.
- Stair, R., & Reynolds, G. (2020). *Fundamentals of Information Systems\** (9th Edition). Cengage Learning.

- Stallings, W. (2018). *Computer Organization and Architecture: Designing for Performance*. Pearson.
- Stallings, W. (2020). *Computer security: Principles and practice* (4th ed.). Pearson.
- Sudipa, I.G.I. et al. (2023) *Penerapan Sistem Informasi Di Berbagai Bidang*. Edited by A.J. Efitra, Sepriano. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Stephen, A. T. (2016). The role of digital and social media marketing in consumer behavior. *Current Opinion in Psychology*, 10, 17–21.
- Sutabri, T. 2012. Analisis Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi.
- T. P. Untirta, “Enterprise Resource Planning (ERP).” [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/346969919>
- T. Penulis et al., *Teknologi Jaringan Komputer*. 2022. [Online]. Available: [www.penerbitwidina.com](http://www.penerbitwidina.com)
- Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2014). *Modern Operating Systems*. Pearson.
- Tambos, C. A. (2023). Insinyur Teknik Informatika: Kini Dan Masa Depan. . *Jurnal Kependudukan dan pembangunan Lingkungan*, 65 - 73.
- Team, IBM. (2024, 09 01). Apa yang dimaksud dengan kecerdasan buatan (AI)? *Apa yang dimaksud dengan kecerdasan buatan (AI)?*, pp. <https://www.ibm.com/id-id/topics/artificial-intelligence>. Retrieved September 01, 2024, from <https://www.ibm.com/id-id/topics/artificial-intelligence>
- Team, IBM. (2024, September 01). Apa yang dimaksud dengan model transformer? *Apa yang dimaksud dengan model transformer?* Retrieved September 01, 2024, from <https://www.ibm.com/id-id/topics/transformer-model>
- Tata Sutabri. (2012). *Konsep Sistem Informasi - Tata Sutabri*. In *Penerbit Andi* (Vol. 1).

- Tezar, M., & Walenta, A. (2016). Pengembangan Jaringan Infrastruktur Dengan Pengamanan Mikrotik Pada SMA Negeri 1 Pamona Selatan Kabupaten Poso. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, 2(1), 41–52.
- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2015). *Decision Support and Business Intelligence Systems\** (10th Edition). Pearson.
- Team, IBM, 2024 <https://www.ibm.com/id-id/topics/artificial-intelligence>
- Turban, E., Volonino, L., & Wood, G. (2013). *Information Technology for Management: Advancing Sustainable, Profitable Business Growth\** (10th Edition). Wiley.
- Whitten, J. L., & Bentley, L. D. (2007). *Systems Analysis and Design Methods\** (7th Edition). McGraw-Hill.
- Wilbarger, M. (2019). *Technical writing for software documentation*. Academic Press.
- Yakub. 2012. *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Yudianto, M. J. N., & Noor, J. (2014). Jaringan komputer dan Pengertiannya. *Ilmukomputer. Com*, 1, 1–10
- Zen, M. A. (2023, 7 1). Analisis Dampak Sosial Media Dalam Pengembangan Sistem Informasi. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 671-682.



## RIWAYAT PENULIS

---



Nama Lengkap : Gunardi, S.Kom, MSI  
Tempat/ Tanggal Lahir : Jambi, 25 Oktober 1979  
Agama : Islam  
Pekerjaan : Dosen  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Jabatan Institusional : Kaprodi Manajemen Informatika (D3)  
Instansi : Universitas Dinamika Bangsa  
Matakuliah yang Diampu : Sistem Informasi, Sistem Informasi Manajemen, Analisis dan Perancangan Sistem.  
Pendidikan : S1 STIKOM Dinamika Bangsa Jurusan Sistem Informasi 2009  
S2 STIKOM Dinamika Bangsa Jurusan Magister Sistem Informasi 2014

### Aktivitas:

1. Kaprodi Manajemen Informatika (D3) Filkom Universitas Dinamika Bangsa
2. Mengajar/ Membimbing Penelitian Mahasiswa
3. Instruktur LKP Stephen Komputer Jambi



Organisasi:

Anggota Aptikom (Asosiasi Pendidikan Tinggi Informatika dan Komputer).



**M. Dermawan Mulyodiputro, M.Cs**

Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak  
Politeknik Medica Farma Husada Mataram

Penulis berasal dari Kota Mataram Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Prodi Fisika dan S2 pada Prodi Ilmu Komputer di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penulis juga adalah seorang Programmer untuk aplikasi berbasis website, desktop dan mobile. Penulis menguasai Java, Laravel dan Kotlin. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: [derry.mulyodiputro@gmail.com](mailto:derry.mulyodiputro@gmail.com)

]

## **Nurmalasari, M.Kom**

Lahir di Jakarta pada tanggal 3 Januari 1983. Riwayat pendidikan penulis lulusan S2 program studi Ilmu Komputer fokus dalam bidang Management Information System dan saat ini sedang melanjutkan studi program PhD by research pada Universiti Malaysia Pahang dalam bidang study Computer Science dengan research fokus pada image processing dan image watermarking. Tertarik dalam research study untuk bidang software engineering, data mining, computational intelligent, technology enhanced learning dan sustainability IT/IS. Sejak tahun 2011 penulis berkiprah sebagai Dosen Tetap di Universitas Nusa Mandiri Program Studi Sistem Informasi., Aktif dalam organisasi yaitu pada Asosiasi Dosen Indonesia (ADI) dan Asosiasi Perguruan Tinggi Ilmu Komputer (APTIKOM).

Bersertifikasi sebagai Asesor Kompetensi Skema Analis Program BNSP, sertifikasi kompetensi dalam keahlian programmer dan Certified in Inbound Beginners pada Hubspot Academy. Dan sekarang sebagai Tim pada Lemabga Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Nusa Mandiri. Mengampu mata kuliah Analisa Proyek Sistem Informasi dan mengajar beberapa mata kuliah seperti Proses Bisnis TI, Audit Sistem Informasi, Data Mining, Rekayasa Perangkat Lunak, Web Programming dan lainnya. Telah menghasilkan artikel ilmiah yang di publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi, konferensi nasional, konferensi internasional maupun jurnal internasional.

Penulis lahir pada 30 Januari 1992 di Kabupaten Agam, Sumatra Barat. Penulis menempuh Pendidikan formal di kota Bukittinggi dan melanjutkan kuliah S1 di Universitas Gunadarma Depok, dengan jurusan Sistem Informasi, dan lulus tahun 2014. Penulis melanjutkan studinya ke jenjang S2 di Universitas Indonesia dengan jurusan Ilmu Komputer dan lulus pada tahun 2018. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Universitas Muhammadiyah Prof Dr. HAMKA, tepatnya di Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, prodi Sistem dan Teknologi Informasi, di Jakarta Timur. Sebagai dosen penulis mengajar untuk matakuliah struktur data, pemrograman berorientasi objek, dan sistem basis data



### **Kapti, S.Kom., M.Kom**

lahir di Kota Temanggung pada tanggal 01 Januari. Ia Lulus pada tahun 2015 hingga mendapat gelar Magister Teknik Informatika di STMIK Amikom Yogyakarta. Saat ini Penulis tercatat sebagai dosen tetap untuk mata kuliah Pemrograman Berorientasi Objek, Pemrograman Aplikasi Bisnis, dan *Technopreneur* di STMIK Bina Patria Magelang. Penulis juga mengajar di Universitas Terbuka sebagai Dosen Tutor.

Selain mengajar Penulis aktif dalam kegiatan tridarma lainnya diantaranya ialah penelitian dan pengabdian. Saat ini ia pun diamanahi sebagai Kaprodi Teknik Informatika, Beberapa penelitian yang berhasil didanai oleh Ristekdikti dari tahun 2020 salah satunya berjudul : *Development of Mobile E-Commerce Using the Android-Based User Centred Design Model for MSME Partners*. Adapun buku yang telah dihasilkan salah satunya berjudul “Pemrograman Berorientasi Objek Dengan Java Dan Netbeans Ide”. Penulis aktif dalam keanggotaan organisasi muhammadiyah, Sebagai ketua bidang pendidikan untuk Tk dan Mi di PRM, selain itu juga merangkap sebagai Sekretaris Cabang muhammadiyah temanggung dari 2022 hingga sekarang.



### **Muhammad Akram Hamzah**

lahir di Palopo, pada 20 Februari 1991. Pria yang kerap disapa Akram ini adalah anak dari pasangan Hamzah (ayah) dan Halijah (ibu). Aktifitas saat ini menulis beberapa buku dan jurnal terkait tentang perkembangan teknologi.



### **Firman Noor Hasan**

Firman Noor Hasan, S.Kom., MTI lahir di Kota Jakarta. Saat ini ia tercatat sebagai dosen tetap untuk Program Studi Teknik Informatika – Fakultas Teknologi Industri dan Informatika di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Selain mengajar ia aktif dalam kegiatan tridarma lainnya diantaranya ialah penelitian dan pengabdian.

Saat ini ia pun diamanahi sebagai Sekertaris Program Studi Teknik Informatika, Instruktur dan Proktor Sertifikasi Kompetensi Internasional untuk Microsoft, anggota Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer (APTIKOM), anggota Asosiasi Program Studi Informatika-Perguruan Tinggi Muhammadiyah/Aisyiyah (APSI-PTMA), anggota Asosiasi Dosen Indonesia (ADI), anggota International Association of Engineers (IAENG), anggota Ikatan Ilmuan Indonesia Internasional (I4 Indonesia).



### **Castaka Agus Sugianto., M.Kom., M.Cs.**

Merupakan seorang Dosen Program Studi Teknik Informatika – Politeknik TEDC Bandung, yang lahir di Indramayu. Beliau menyelesaikan pendidikan D4 di Program Studi Teknik Informatika Politeknik TEDC Bandung Tahun 2010, dan Melanjutkan Studi S2 di Universitas Dian Nuswantoro Semarang Program Studi Teknik Informatika lulus tahun 2012 dan di tahun yang sama lulus dari Universitas Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) Program Studi Computer Science. Bidang yang saat ini digeluti yaitu bidang Artificial Intelligence, Data Science.



## **Ade Davy Wiranata**

email: [adedavy25@gmail.com](mailto:adedavy25@gmail.com)

Ade Davy Wiranata, S.Kom., M.Kom Penulis merupakan dosen tetap di perguruan tinggi vokasi swasta di Jakarta. Saat ini penulis sudah memiliki jabatan fungsional akademik lektor, Alumni Sarjana dari Teknik Informatika pada tahun 2016 di Universitas Islam Kalimantan dan tak berselang lama melanjutkan studi S2 Ilmu Komputer di Universitas Budi Luhur selesai pada tahun 2019.

Penulis Berprofesi sebagai Dosen Teknik Informatika pada Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA (UHAMKA) serta menjadi Ketua Kordinator Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Fakultas Teknologi Industri dan Informatika (FTII) dan Penulis juga berpengalaman sebagai Pengajar Prakerja di *Platform* MojadiPro, Selain itu juga penulis sebagai anggota Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer (APTIKOM), anggota Asosiasi Program Studi Informatika-Perguruan Tinggi Muhammadiyah/Aisyiyah (APSI-PTMA), dan anggota Asosiasi Dosen Indonesia (ADI),

Adapun Karya-karya *Book Chapter* yang telah terbit yaitu Memahami Teknologi Informasi dan Buku Ajar Sistem basis data, Serta Penulis memiliki kepakaran di bidang *Computer Science* dan *Decision Support Systems*. Penulis pun aktif dengan menjalankan tridarma perguruan tinggi untuk mewujudkan karir sebagai dosen professional sesuai kepakaran yang terekam pada Sinta Kemdikbud dan Google Scholar.



### **Mia Kamayani S.T., M.T**

lahir di kota Bandung pada tanggal 12 Februari 1987. Lulus S1 Teknik Informatika di Institut Teknologi Bandung pada tahun 2008, dan lulus S2 di tempat yang sama pada tahun 2012. Saat ini sebagai dosen dan ketua program studi Teknik Informatika di Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Saat ini juga tercatat menjadi anggota editor Jurnal Linguistik Komputasional dan anggota asosiasi Indonesia Association of Computational Linguistics (INACL). Buku yang sudah ditulis Sistem Basis Data (Penerbit Tohar Media).



### **Abdul Razak Naufal, M. Kom**

*Lecture, Researcher & Technopreneur.* Pendidikan terakhir S2 Komputer di fakultas *Informatics Engineering* di Universitas Dian Nuswantoro Semarang. Saat ini masih bekerja sebagai CEO [PT. Imfea Software Solusindo \(ISSO\)](#), CTO [CV. Media Global Teknologi](#), Lecture di [Institut Teknologi dan Sains Pekalongan](#), Tenaga Ahli Analisis Data di [BAKTI KOMINFO](#), Tenaga Ahli Digitalisasi di [Kemenkop dan UMKM](#) serta konsultan IT di beberapa Perusahaan dan Pemerintah Daerah. Aktif sebagai Anggota *Intelligent Systems Research Center*. *Research interest* di bidang Data Mining dan Machine Learning.



# PENGANTAR SISTEM INFORMASI

Sistem informasi adalah inti dari transformasi digital yang melanda dunia saat ini. Di tengah percepatan teknologi, sistem informasi telah menjadi alat yang tak tergantikan dalam menghubungkan manusia, data, dan proses untuk menciptakan nilai yang lebih besar. Buku ini hadir untuk memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana teknologi dan informasi bekerja bersama-sama untuk mendukung keberlanjutan, inovasi, dan keunggulan kompetitif dalam berbagai konteks.

Sebagai salah satu bidang yang terus berkembang, sistem informasi tak hanya berbicara tentang teknologi, tetapi juga mencakup cara manusia dan organisasi beradaptasi dengan perubahan. Buku ini menempatkan sistem informasi sebagai katalisator yang mengubah cara kerja, pola pikir, dan pengambilan keputusan di berbagai sektor. Melalui pendekatan yang menyeluruh, pembaca diajak untuk memahami tidak hanya aspek teknis, tetapi juga dampak strategis, sosial, dan etis dari penerapan sistem informasi.

Dengan gaya penulisan yang mudah dipahami dan relevan dengan tantangan dunia nyata, buku ini memberikan landasan yang kuat bagi siapa saja yang ingin memperluas wawasan mereka tentang peran sistem informasi di era modern. Baik Anda seorang pelajar, profesional, atau penggemar teknologi, buku ini akan membuka perspektif baru tentang bagaimana sistem informasi menjadi kunci untuk menghadapi masa depan yang terus berubah.

Scan Me:



**MEGAPRESS**

Anggota IKAPI Nomor : 435/JBA/2012  
Email Pusat: press.megapress@gmail.com  
Email Cabang: megapressmns@gmail.com  
Office : Janati Park III Cluster Copernicus Blok D.07, Cibeusi, Jatinangor  
Sumedang - Jawa Barat - Indonesia 45363  
Telp Pusat: 081212088836  
Telp Cabang: 082170480134

