

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/379898005>

BUKU AJAR PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI

Book · March 2024

CITATION

1

READS

5,930

9 authors, including:



Furqan Zakiyabarsi

Institut Teknologi dan Bisnis Kalla

7 PUBLICATIONS 20 CITATIONS

SEE PROFILE



Mutmainnah Muchtar

Universitas Sembilanbelas November Kolaka

34 PUBLICATIONS 124 CITATIONS

SEE PROFILE



Guson Prasamuerso Kuntarto

Bakrie University

19 PUBLICATIONS 48 CITATIONS

SEE PROFILE



Ardwi Pradnyana

Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indoensia

62 PUBLICATIONS 287 CITATIONS

SEE PROFILE



Buku Ajar **PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI**

Tim Penulis :

Dwi Hastuti, M.Sc

Putri Dewintari, S.Kom., M.Kom

Achmad Zulfajri Syaharuddin, S.ST., M.T

Muhammad Syafaat, S.Kom., M.Kom

Furqan Zakiyabarsi, ST., MT

Mutmainnah Muchtar, S.T., M.Kom

Guson Prasamuarso Kuntarto, ST., M.Sc

Putu Wida Gunawan, S.Si., M.Cs

I Made Ardwi Pradnyana, S.T., M.T

SONPEDIA.COM

PT. Sonpedia Publishing Indonesia

BUKU AJAR PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI

Tim Penulis :

Dwi Hastuti, M.Sc
Putri Dewintari, S.Kom., M.Kom
Achmad Zulfajri Syaharuddin, S.ST., M.T
Muhammad Syafaat, S.Kom., M.Kom
Furqan Zakiyabarsi, ST., MT
Mutmainnah Muchtar, S.T., M.Kom
Guson Prasamuarso Kuntarto, ST., M.Sc
Putu Wida Gunawan, S.Si., M.Cs
I Made Ardwi Pradnyana, S.T., M.T

Penerbit

SONPEDIA.COM
PT. Sonpedia Publishing Indonesia

BUKU AJAR PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI

Tim Penulis :

Dwi Hastuti, M.Sc
Putri Dewintari, S.Kom., M.Kom
Achmad Zulfajri Syaharuddin, S.ST., M.T
Muhammad Syafaat, S.Kom., M.Kom
Furqan Zakiyabarsi, ST., MT
Mutmainnah Muchtar, S.T., M.Kom
Guson Prasamuarso Kuntarto, ST., M.Sc
Putu Wida Gunawan, S.Si., M.Cs
I Made Ardwi Pradnyana, S.T., M.T

ISBN : 978-623-8531-64-6 (PDF)

Editor :

Efitra

Penyunting :

Windi Gustiani

Desain sampul dan Tata Letak :

Yayan Agusdi

Penerbit :

PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Redaksi :

Jl. Kenali Jaya No 166 Kota Jambi 36129 Telp. +6282177858344

Email : sonpediapublishing@gmail.com

Website : www.buku.sonpedia.com

Anggota IKAPI : 006/JBI/2023

Cetakan Pertama, Maret 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan
cara Apapun tanpa ijin dari penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini dengan baik. Buku ini berjudul “**BUKU AJAR PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI**”. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih bagi semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penerbitan buku ini.

Teknologi Informasi telah menjadi pondasi utama dalam membangun dan mengubah dunia kita secara fundamental. Di tengah lautan informasi yang terus berkembang pesat, pemahaman akan konsep dasar dan perkembangan terkini dalam Teknologi Informasi menjadi semakin penting.

Buku Ajar ini disusun sebagai buku panduan komprehensif yang menjelajahi kompleksitas dan mendalamnya tentang ilmu teknologi informasi pada saat ini. Buku ini dapat digunakan oleh pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di bidang ilmu teknologi informasi dan diberbagai bidang Ilmu terkait lainnya. Buku ini dapat digunakan sebagai panduan dan referensi mengajar mata kuliah pengantar teknologi informasi dan integumen dan menyesuaikan dengan Rencana Pembelajaran Semester tingkat Perguruan Tinggi masing-masing.

Secara garis besar, buku ajar ini pembahasannya mulai dari konsep dasar teknologi informasi, komputasi dalam teknologi informasi, komponen / hardware input, dan output devices, konsep, jenis dan fungsi prosesor, konsep, jenis dan fungsi memory dan storage, konsep fungsi dari sistem dan software aplikasi, konsep database dalam teknologi informasi. Selain itu materi mengenai konsep internet dan word wide web dan materi mengenai etika kerangka hukum bidang teknologi informasi juga di bahas secara mendalam. Buku ajar ini disusun secara sistematis, ditulis dengan bahasa yang

jelas dan mudah dipahami, dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Buku ini mungkin masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, saran dan kritik para pemerhati sungguh penulis harapkan. Semoga buku ini memberikan manfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Jambi, Februari 2024

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
KEGIATAN BELAJAR 1 KONSEP DASAR TEKNOLOGI INFORMASI.....	1
DESKRIPSI,KOMPETENSI DAN PETA KONSEP PEMBELAJARAN	
A. PENGERTIAN TEKNOLOGI INFORMASI	3
B. FUNGSI TEKNOLOGI INFORMASI	6
C. JENIS TEKNOLOGI INFORMASI.....	6
D. IMPLEMENTASI	7
E. CONTOH IMPLEMENTASI.....	8
F. RANGKUMAN	8
G. SOAL ESSAY.....	9
H. SOAL PILIHAN GANDA	9
I. JAWABAN ESSAY	12
J. JAWABAN PILIHAN GANDA	13
KEGIATAN BELAJAR 2 KOMPUTASI DALAM TEKNOLOGI INFORMASI ..	14
DESKRIPSI,KOMPETENSI DAN PETA KONSEP PEMBELAJARAN	
A. PENGENALAN KOMPUTASI.....	15
B. ARSITEKTUR DAN ORGANISASI KOMPUTER	16
C. PEMROGRAMAN DAN ALGORITMA	18
D. JARINGAN KOMPUTER.....	20
E. KEAMANAN INFORMASI DALAM KOMPUTASI	23
F. RANGKUMAN	24
G. TES FORMATIF	26
H. LATIHAN.....	26

KEGIATAN BELAJAR 3 KOMPONEN / HARDWARE INPUT DAN OUTPUT DEVICES	27
DESKRIPSI,KOMPETENSI DAN PETA KONSEP PEMBELAJARAN	
A. PENGENALAN KOMPONEN INPUT DAN OUTPUT	28
B. HUBUNGAN ANTARA KOMPONEN INPUT DAN OUTPUT	29
C. KOMPONEN / PERANGKAT INPUT	29
D. KOMPONEN / PERANGKAT OUTPUT	37
E. TREN DAN INOVASI DALAM KOMPONEN INPUT / OUTPUT	41
F. RANGKUMAN	42
G. TES FORMATIF	43
H. LATIHAN	43
KEGIATAN BELAJAR 4 PENGANTAR PROSESOR KOMPUTER.....	44
DESKRIPSI,KOMPETENSI DAN PETA KONSEP PEMBELAJARAN	
A. PENGANTAR PROSESOR	45
B. KONSEP DASAR PROSESOR.....	46
C. JENIS – JENIS PROSESOR.....	50
D. FUNGSI-FUNGSI PROSESOR	53
E. RANGKUMAN	57
F. TES FORMATIF	58
G. LATIHAN.....	58
KEGIATAN BELAJAR 5 KONSEP, JENIS, DAN FUNGSI MEMORY DAN STORAGE	59
DESKRIPSI,KOMPETENSI DAN PETA KONSEP PEMBELAJARAN	
A. KONSEP MEMORY DAN STORAGE	60
B. JENIS-JENIS MEMORY DAN STORAGE.....	63
C. FUNGSI MEMORY DAN STORAGE.....	70
D. MEMORY DAN STORAGE MASA DEPAN	71

E. TES FORMATIF	73
F. LATIHAN.....	75
KEGIATAN BELAJAR 6 KONSEP DAN FUNGSI DARI SISTEM DAN SOFTWARE APLIKASI	76
DESKRIPSI,KOMPETENSI DAN PETA KONSEP PEMBELAJARAN	
A. PENGERTIAN SOFTWARE SISTEM	77
B. FUNGSI SOFTWARE SISTEM.....	78
C. JENIS DAN CONTOH SOFTWARE SISTEM.....	79
D. PENGERTIAN SOFTWARE APLIKASI.....	82
E. FUNGSI SOFTWARE APLIKASI	82
F. JENIS DAN CONTOH SOFTWARE APLIKASI.....	84
G. PERBEDAAN SOFTWARE SISTEM DAN SOFTWARE APLIKASI.....	86
H. RANGKUMAN	88
I. TES FORMATIF	89
J. LATIHAN.....	89
KEGIATAN BELAJAR 7 KONSEP <i>DATABASE</i> DALAM TEKNOLOGI INFORMASI.....	90
DESKRIPSI,KOMPETENSI DAN PETA KONSEP PEMBELAJARAN	
A. DAMPAK PENERAPAN TEKNOLOGI INFORMASI PADA ORGANISASI.....	91
B. PENGANTAR KONSEP <i>DATABASE</i>	92
C. TEKNOLOGI <i>DATABASE</i> SYSTEM	96
D. IMPLEMENTASI <i>DATABASE</i> SYSTEM DALAM UPAYA MENYEDIAKAN AKSES TERHADAP DATA BAGI ORGANISASI	98
E. RANGKUMAN	101
F. TES FORMATIF	101
G. LATIHAN.....	102

KEGIATAN BELAJAR 8 KONSEP INTERNET DAN WWW.....	103
DESKRIPSI,KOMPETENSI DAN PETA KONSEP PEMBELAJARAN	
A. APA ITU INTERNET DAN WWW?	104
B. BAGAIMANA INTERNET DAN WWW BEKERJA?	105
C. BAGAIMANA DAMPAKNYA?	107
D. BAGAIMANA PERKEMBANGAN INTERNET MENDATANG?	109
E. RANGKUMAN	111
F. TES FORMATIF	111
G. LATIHAN.....	113
KEGIATAN BELAJAR 9 ETIKA KERANGKA HUKUM BIDANG	
TEKNOLOGI INFORMASI (CYBER LAW)	114
DESKRIPSI,KOMPETENSI DAN PETA KONSEP PEMBELAJARAN	
A. ETIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI	115
B. PELANGGARAN ETIKA TEKNOLOGI INFORMASI	116
C. KEJAHATAN DIBIDANG TEKNOLOGI INFORMASI.....	118
D. ETIKA DALAM KERANGKA HUKUM BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI DI INDONESIA.....	122
E. RANGKUMAN	124
F. TES FORMATIF	125
G. LATIHAN.....	127
DAFTAR PUSTAKA	128
TENTANG PENULIS	139

KEGIATAN BELAJAR 1

KONSEP DASAR TEKNOLOGI INFORMASI

DESKRIPSI PEMBELAJARAN

Pada bab ini mahasiswa mempelajari pengenalan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang mencakup segala sesuatu yang berkaitan dengan prosedur, penggunaan alat, manipulasi informasi, dan pengelolaan informasi merupakan bagian dari pembelajaran dasar-dasar TIK. Tujuan pemanfaatan TIK adalah untuk meningkatkan jumlah data yang dikumpulkan dan mendapatkan informasi dengan cepat. Penggunaan TIK di sekolah dasar dapat mendukung kegiatan belajar mengajar serta pengumpulan, pengolahan, berbagi, dan pemanfaatan informasi dalam lingkungan pembelajaran. Pemahaman sistem komputer, fungsi teknologi informasi, dan berbagai bentuk teknologi informasi dan komunikasi, semuanya merupakan bagian dari gagasan mendasar TIK.

KOMPETENSI PEMBELAJARAN

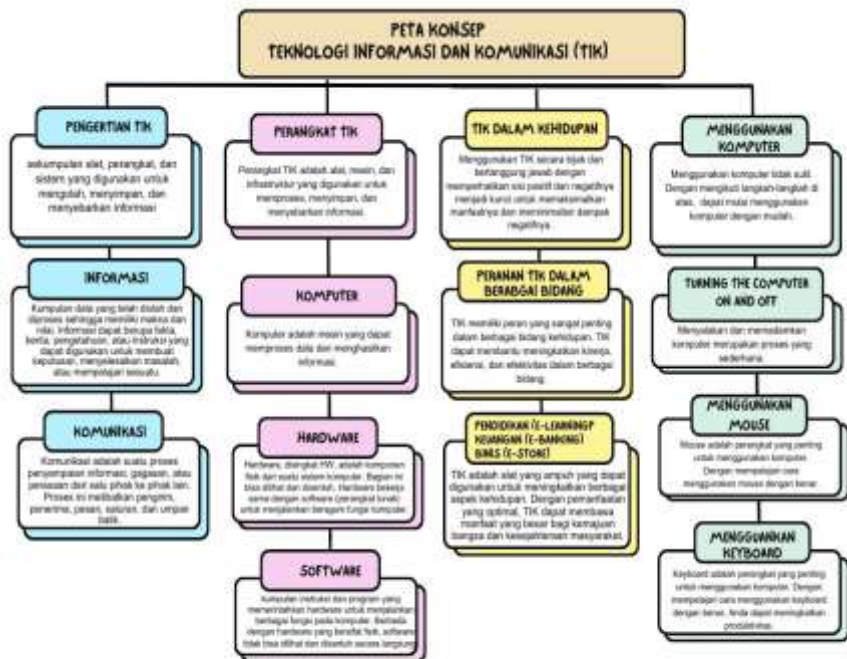
Setelah mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dan mahasiswi memiliki pengetahuan dan kemampuan :

1. Mampu menguraikan definisi pemrograman pengenalan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang mencakup segala sesuatu yang berkaitan dengan prosedur, penggunaan alat, manipulasi informasi, dan pengelolaan informasi merupakan bagian dari pembelajaran dasar-dasar TI.
2. Mampu menjelaskan pemanfaatan TIK adalah untuk meningkatkan jumlah data yang dikumpulkan dan mendapatkan informasi dengan cepat.
3. Mampu menjelaskan Penggunaan TIK di sekolah dasar dapat mendukung kegiatan belajar mengajar serta pengumpulan, pengolahan, berbagi, dan pemanfaatan informasi dalam lingkungan pembelajaran.

4. Mampu menjelaskan pemahaman sistem komputer, fungsi teknologi informasi, dan berbagai bentuk teknologi informasi dan komunikasi, semuanya merupakan bagian dari gagasan mendasar TIK.

PETA KONSEP PEMBELAJARAN

Peta konsep pembelajaran terkait dengan konsep dasar teknologi informasi dapat membantu dalam memahami hubungan antara berbagai konsep dasar dalam teknologi informasi. Peta konsep ini dapat mencakup berbagai aspek, seperti komponen teknologi informasi dan komunikasi, disiplin ilmu TIK, serta fungsi teknologi informasi. Dengan demikian, peta konsep ini dapat menjadi panduan dalam menyusun buku pelajaran teknologi informasi dan komunikasi, serta memetakan struktur keilmuan TIK agar saling terkait dan berkaitan:



A. PENGERTIAN TEKNOLOGI INFORMASI

Teknologi informasi (TI) didefinisikan dengan sejumlah definisi berbeda, beberapa di antaranya mencakup pembuatan, penerapan, dan penggunaan berbagai alat atau sistem untuk pembuatan, penyimpanan, modifikasi, dan penggunaan informasi dalam format berbeda. Teknologi informasi tidak hanya mencakup teknologi komputer tetapi juga teknologi komunikasi yang digunakan untuk pemrosesan, penyimpanan, pengiriman, dan penyebaran informasi.

Seringkali, teknologi informasi dikonseptualisasikan sebagai kumpulan instrumen yang memfasilitasi komunikasi dan pemrosesan informasi. Hal ini penting untuk kemampuan beradaptasi dan daya saing budaya perusahaan, khususnya dalam konteks perdagangan online. Cara kita memperoleh dan bertukar informasi telah banyak diubah dengan penggunaan teknologi informasi dalam komunikasi, khususnya internet. Beberapa bidang akademik, termasuk pertumbuhan ekonomi, pendidikan, dan administrasi pemerintahan, telah mengkaji penggunaannya dengan penekanan pada perlunya penggunaan yang tepat. Perlindungan legislatif tetap diperlukan karena adanya kemungkinan terjadinya perilaku ilegal di sektor teknologi informasi. Salah satu strategi untuk meningkatkan efektivitas pemerolehan bahasa adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi pada khususnya.

Konsep teknologi informasi (TI) mencakup berbagai alat dan sistem untuk produksi, penyimpanan, modifikasi, dan penggunaan data Garrett, M. (2014). Ini adalah disiplin yang berfokus pada praktisi yang menyeimbangkan aplikasi perangkat lunak dan perangkat keras Baida,dkk, (2011). Penerapan TI sangat penting untuk kelangsungan hidup dalam lingkungan global yang kompetitif (Huber, 2009), dan integrasinya ke dalam organisasi memiliki implikasi sosio-ekonomi yang signifikan (Pfeffer & Leblebici, 2012). Istilah "teknologi informasi dan komunikasi" (TIK) sering digunakan secara bergantian dengan TI, namun penggunaannya masih menjadi perdebatan (Deeson, 1999). Strategi TI untuk manajemen

informasi sangat penting untuk penggunaan TI yang efektif dalam organisasi (Chen et al., 2010), dan istilah "sistem informasi" digunakan secara luas dalam konteks ini (Boaden & Lockett, 1991).

Seiring dengan kemajuan teknologi yang telah berpengaruh dalam segala aspek kehidupan. Kemajuan teknologi adalah sesuatu hal yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Menggunakan teknologi untuk meningkatkan keterampilan analitis kritis siswa, yang membantu menanamkan nilai-nilai dan keyakinan baru dalam pikiran masyarakat, merupakan salah satu cara teknologi berupaya merevolusi masyarakat Zamani, F. (2022).

Masyarakat kini dapat mengakses teknologi jaringan komputer dengan lebih mudah karena kemajuannya yang pesat. Peningkatan akses komunikasi dan informasi diperlukan pada petani di Jawa yang belum memiliki pengetahuan yang cukup mengenai teknologi pertanian Andriaty, E., & Setyorini, E. (2013).

Menurut Hodijah, S., dkk. (2022), dan Parmadi, P., dkk (2019) masyarakat telah diberdayakan dalam mengelola sampah organik dengan penggunaan teknologi pengomposan. Kualitas hidup dan produktivitas di berbagai industri dapat ditingkatkan melalui terobosan teknologi ini.

Sistem informasi adalah kombinasi teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi tersebut untuk mendukung operasi dan manajemen organisasi," kata Turban, Rainer, dan Potter (2005). Berbagai perangkat dan bagian berfungsi bersama dalam suatu sistem informasi untuk mengumpulkan, menyimpan, memproses, mengelola, mengangkut, menampilkan, mentransfer, menukar, mengirim, atau secara otomatis menerima data atau informasi.

Namun, elemen seperti keterampilan, pendidikan, dan keterbukaan ekonomi berdampak pada seberapa baik teknologi diadopsi (Qureshi, 2012). Informasi dapat diakses melalui penggunaan TIK di bidang pertanian, namun strategi bottom-up harus digunakan untuk menghasilkan aplikasi dan konten (Kante, dkk, 2018). Masyarakat pedesaan mungkin mengalami peningkatan ketahanan pangan berkat TIK, namun masih ada permasalahan yang harus diselesaikan melalui konektivitas dan konten informasi (Nakasone & Torero, 2016). TIK semakin banyak digunakan untuk kolaborasi dalam pendidikan dibandingkan untuk pengajaran, sehingga dapat menghasilkan perolehan pengetahuan yang lebih baik (Kuusisto, 2012). Namun, menurut (Sideridis et al., 2011), sebagian besar petani belum sepenuhnya menerapkan alat dan sistem ICT modern. TIK dimanfaatkan dalam budidaya perikanan untuk menghemat biaya dan meningkatkan kualitas.

Keterpaduan manusia, materi, fasilitas, peralatan, dan prosedur dalam suatu sistem pembelajaran sangat penting untuk mencapai tujuannya (Ramadhan et al., 2022). Hal ini terutama terlihat dalam bidang sistem informasi akuntansi, dimana sumber daya diorganisasikan untuk mengubah data menjadi informasi (Sutabri, 2004). Teknologi informasi memainkan peran penting dalam pengembangan keterampilan mendengarkan, memberikan siswa akses terhadap berbagai teknologi untuk mengeksplorasi dan mengembangkan strategi. Kemajuan teknologi komputer telah memberikan banyak manfaat bagi manusia, memungkinkan mereka menyelesaikan tugas, mengakses internet, bahkan berbelanja (Simarmata, 2006). Sistem komputer yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak melakukan tugas-tugas tertentu seperti menerima masukan, memprosesnya, menyimpan perintah, dan memberikan keluaran berupa informasi (Hidayat, 2021).

B. FUNGSI TEKNOLOGI INFORMASI

Fungsi Teknologi Informasi mencakup berbagai aspek, mulai dari menangkap, mengolah, menghasilkan, menyimpan, mencari kembali, hingga mentransmisikan informasi

Tujuan dari Teknologi Informasi adalah membantu manusia dalam memecahkan masalah, membuka kreativitas, dan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam melakukan pekerjaan. Selain itu, Teknologi Informasi juga digunakan untuk menciptakan informasi yang relevan, akurat, dan tepat waktu, yang digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan. Dalam konteks bisnis, Teknologi Informasi dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional, meningkatkan kualitas produk dan layanan, serta meningkatkan kepuasan pelanggan. Sementara itu, dalam konteks pemerintahan, Teknologi Informasi dapat digunakan untuk meningkatkan transparansi, akuntabilitas, dan partisipasi publik

C. JENIS TEKNOLOGI INFORMASI

Fungsi Teknologi Informasi mencakup berbagai aspek, mulai dari menangkap, mengolah, menghasilkan, menyimpan, mencari kembali, hingga mentransmisikan informasi. Tujuan dari Teknologi Informasi adalah membantu manusia dalam memecahkan masalah, membuka kreativitas, dan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam melakukan pekerjaan. Terdapat berbagai jenis Teknologi Informasi yang mencakup berbagai bidang, seperti komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis data.

Jenis-jenis Teknologi Informasi tersebut meliputi:

1. Komputer: Meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk memproses dan menyimpan data.
2. Jaringan: Merujuk pada kumpulan perangkat keras dan lunak yang saling terhubung untuk berbagi sumber daya dan informasi.

3. Perangkat Lunak: Meliputi program-program komputer yang digunakan untuk melakukan berbagai tugas, seperti pengolahan data, presentasi, dan lainnya.
4. Sistem Informasi: Merupakan kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi
5. Bahasa Pemrograman: Digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak dan aplikasi.
6. Basis Data: Merupakan kumpulan data yang terorganisir dan dapat diakses oleh beberapa program komputer secara bersamaan.

D. IMPLEMENTASI

Implementasi dari dasar Teknologi Informasi meliputi berbagai aspek, seperti penggunaan teknologi dalam pendidikan, sistem dan organisasi komputer, jaringan komunikasi, sistem informasi, dan teknologi telekomunikasi

Beberapa contoh implementasi Teknologi Informasi antara lain:

1. Penggunaan Teknologi Informasi dalam Pendidikan seperti dalam Implementasi Teknologi Informasi dalam pendidikan dapat mencakup penggunaan perangkat lunak pembelajaran, jaringan komputer, dan sistem informasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran
2. Penggunaan Sistem Informasi seperti pada Implementasi sistem informasi dalam sebuah organisasi dapat membantu dalam pengelolaan data dan informasi, serta mendukung pengambilan keputusan manajerial
3. Penggunaan Jaringan Komputer pada Implementasi jaringan komputer dalam sebuah organisasi dapat memungkinkan berbagi sumber daya, seperti pencetak dan penyimpanan data, serta komunikasi antar pengguna.
4. Penggunaan Teknologi Telekomunikasi pada Pemanfaatan teknologi telekomunikasi, seperti telepon seluler dan konferensi video, untuk memfasilitasi komunikasi internal dan eksternal

E. CONTOH IMPLEMENTASI

Beberapa contoh implementasi dasar Teknologi Informasi meliputi:

1. Penggunaan Sistem Informasi Manajemen (SIM)

Dalam sebuah perusahaan untuk mengelola data keuangan, sumber daya manusia, dan rantai pasokan guna mendukung pengambilan keputusan manajerial.

2. Penggunaan Perangkat Lunak Kantor

Implementasi perangkat lunak kantor seperti pengolah kata, spreadsheet, dan presentasi untuk memfasilitasi tugas administratif dan analisis data.

3. Jaringan Komputer

Penggunaan jaringan komputer dalam sebuah organisasi untuk memungkinkan berbagi sumber daya, seperti pencetak dan penyimpanan data, serta komunikasi antar pengguna.

4. Penggunaan Basis Data

Implementasi basis data untuk menyimpan dan mengelola informasi yang diperlukan dalam suatu organisasi, seperti data pelanggan, inventaris, dan transaksi.

5. Penggunaan Teknologi Telekomunikasi

Pemanfaatan teknologi telekomunikasi, seperti telepon seluler dan konferensi video, untuk memfasilitasi komunikasi internal dan eksternal.

F. RANGKUMAN

Konsep dasar Teknologi Informasi mencakup pemahaman tentang pengolahan, penyimpanan, dan penyebaran informasi dengan bantuan teknologi. Teknologi Informasi adalah alat yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, dan menyimpan data untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat bagi pengguna. Hal ini mencakup berbagai aspek, mulai dari komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, hingga basis data. Teknologi Informasi juga mencakup teknologi komunikasi yang berkaitan dengan pengiriman

informasi antar media. Dengan adanya Teknologi Informasi, manusia dapat memecahkan masalah, membuka kreativitas, dan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam melakukan berbagai tugas. Contoh penerapan Teknologi Informasi meliputi E-Learning, E-Banking, E-Commerce, dan aplikasi perusahaan yang memudahkan proses input dan pengelolaan data. Oleh karena itu, Teknologi Informasi merupakan aspek penting dalam kehidupan sehari-hari dan berbagai bidang, termasuk pendidikan, bisnis, dan industri.

G. SOAL ESSAY

1. Apa yang dimaksud dengan Teknologi Informasi?
2. Apa saja aspek yang mencakup Teknologi Informasi?
3. Apa yang dimaksud dengan Teknologi Komunikasi?
4. Apa saja jenis-jenis Teknologi Informasi?
5. Bagaimana penerapan Teknologi Informasi dalam kehidupan sehari-hari?
6. Apa yang dimaksud dengan Information and Communication Technology (ICT)?
7. Apa saja contoh penerapan Teknologi Informasi dalam bisnis?
8. Apa yang dimaksud dengan sistem informasi?
9. Apa yang dimaksud dengan basis data?
10. Apa yang dimaksud dengan bahasa pemrograman?

H. SOAL PILIHAN GANDA

1. Apa yang dimaksud dengan Teknologi Informasi?
 - a. Teknologi yang berhubungan dengan pengolahan data menjadi informasi
 - b. Teknologi yang berhubungan dengan pengolahan data menjadi uang
 - c. Teknologi yang berhubungan dengan pengolahan data menjadi makanan

- d. Teknologi yang berhubungan dengan pengolahan data menjadi pakaian
2. Apa saja aspek yang mencakup Teknologi Informasi?
- a. Komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis data
 - b. Komputer, jaringan, perangkat keras, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis data
 - c. Komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis uang
 - d. Komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis makanan
3. Apa yang dimaksud dengan Teknologi Komunikasi?
- a. Segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan menstransfer data dari perangkat yang satu ke yang lainnya
 - b. Segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan menstransfer data dari perangkat yang satu ke yang lainnya dan memasak
 - c. Segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan menstransfer data dari perangkat yang satu ke yang lainnya dan bermain game
 - d. Segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan menstransfer data dari perangkat yang satu ke yang lainnya dan berolahraga
4. Apa saja jenis-jenis Teknologi Informasi?
- a. Komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis data
 - b. Komputer, jaringan, perangkat keras, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis data
 - c. Komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis uang

- d. Komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis makanan
5. Bagaimana penerapan Teknologi Informasi dalam kehidupan sehari-hari?
- a. E-Learning, E-Banking, E-Commerce, BINUS Maya, video call dan lain sebagainya
 - b. Makan, minum, tidur, dan bermain
 - c. Berolahraga, bermain game, dan menonton film
 - d. Bermain musik, menari, dan melukis
6. Apa yang dimaksud dengan Information and Communication Technology (ICT)?
- a. Kombinasi antara Teknologi Informasi dan Teknologi Komunikasi
 - b. Kombinasi antara Teknologi Informasi dan Teknologi Makanan
 - c. Kombinasi antara Teknologi Informasi dan Teknologi Olahraga
 - d. Kombinasi antara Teknologi Informasi dan Teknologi Musik
7. Apa saja contoh penerapan Teknologi Informasi dalam bisnis?
- a. Aplikasi perpajakan yang memudahkan wajib pajak untuk melakukan kewajiban pelaporan pajak tanpa adanya media teknologi seperti smartphone, laptop, dan aplikasi yang menunjang kegiatan perusahaan
 - b. Bermain game, menonton film, dan berolahraga
 - c. Makan, minum, dan tidur
 - d. Bermain musik, menari, dan melukis
8. Apa yang dimaksud dengan sistem informasi?
- a. Kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi

- b. Kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi makanan yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi
 - c. Kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi olahraga yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi
 - d. Kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi musik yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi
9. Apa yang dimaksud dengan basis data?
- a. Kumpulan data yang terorganisir dan dapat diakses oleh beberapa program komputer secara bersamaan
 - b. Kumpulan makanan yang terorganisir dan dapat diakses oleh beberapa program komputer secara bersamaan
 - c. Kumpulan olahraga yang terorganisir dan dapat diakses oleh beberapa program komputer secara bersamaan
 - d. Kumpulan musik yang terorganisir dan dapat diakses oleh beberapa program komputer secara bersamaan
10. Apa yang dimaksud dengan bahasa pemrograman?
- a. Digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak dan aplikasi
 - b. Digunakan untuk mengembangkan makanan dan minuman
 - c. Digunakan untuk mengembangkan olahraga dan kebugaran
 - d. Digunakan untuk mengembangkan musik dan seni

I. JAWABAN ESSAY

1. Teknologi Informasi adalah suatu teknologi yang berhubungan dengan pengolahan data menjadi informasi dan berfungsi sebagai alat bantu untuk memproses, menyimpan, mengubah, dan mengelola informasi

2. Aspek yang mencakup Teknologi Informasi meliputi komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis data
3. Teknologi Komunikasi adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu ke yang lainnya
4. Jenis-jenis Teknologi Informasi meliputi komputer, jaringan, perangkat lunak, sistem informasi, bahasa pemrograman, dan basis data
5. Penerapan Teknologi Informasi dalam kehidupan sehari-hari meliputi E-Learning, E-Banking, E-Commerce, BINUS Maya, video call, dan lain sebagainya
6. Information and Communication Technology (ICT) adalah kombinasi antara Teknologi Informasi dan Teknologi Komunikasi
7. Contoh penerapan Teknologi Informasi dalam bisnis meliputi aplikasi perpajakan, yang memudahkan wajib pajak untuk melakukan kewajiban pelaporan pajak tanpa perlu menggunakan media teknologi seperti smartphone, laptop, dan aplikasi yang menunjang kegiatan perusahaan
8. Sistem Informasi adalah kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang, dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi
9. Basis Data adalah kumpulan data yang terorganisir dan dapat diakses oleh beberapa program komputer secara bersamaan
10. Bahasa Pemrograman adalah digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak dan aplikasi

J. JAWABAN PILIHAN GANDA

1.A	6.A
2.A	7.A
3.A	8.A
4.A	9.A
5.A	10.A

KEGIATAN BELAJAR 2

KOMPUTASI DALAM TEKNOLOGI INFORMASI

DESKRIPSI PEMBELAJARAN

Pada bab ini mahasiswa akan mempelajari konsep dasar komputasi dan penerapannya dalam teknologi informasi. Materi mencakup arsitektur komputer, bahasa pemrograman, algoritma, jaringan komputer, dan keamanan informasi. Peserta akan belajar bagaimana komputer bekerja, merancang algoritma, menggunakan bahasa pemrograman, serta menerapkan kebijakan keamanan informasi dalam teknologi informasi.

KOMPETENSI PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dan mahasiswi memiliki pengetahuan dan kemampuan :

1. Memahami konsep dasar komputasi, termasuk pengolahan data, algoritma, dan pemrograman komputer.
2. Mampu mengidentifikasi dan menjelaskan berbagai komponen arsitektur komputer serta fungsi masing-masing komponen.
3. Dapat merancang algoritma sederhana, menggunakan bahasa pemrograman untuk mengimplementasikan algoritma, dan memahami konsep dasar jaringan komputer serta keamanan informasi.

PETA KONSEP PEMBELAJARAN



A. PENGENALAN KOMPUTASI

Komputasi adalah proses penggunaan alat atau sistem untuk mengolah data dan informasi. Ini termasuk pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan dan penyajian informasi. Proses ini menggunakan algoritma dan program komputer untuk memanipulasi data dan menemukan solusi terhadap masalah atau tujuan tertentu.

Berkat teknologi informasi, masyarakat dapat menyelesaikan berbagai tugas dengan cepat dan efisien. Ini mencakup berbagai bidang seperti pemrosesan data, analisis, desain, simulasi, komunikasi, dan lain-lain. Ilmu komputer juga menyediakan dasar teknologi untuk menciptakan berbagai aplikasi dan program untuk tujuan pribadi, profesional, pendidikan dan penelitian.

Pemanfaatan teknologi informasi telah mengubah banyak aspek kehidupan manusia dan menjadi bagian integral dari masyarakat modern. Komputer mampu melakukan tugas-tugas kompleks dengan cepat dan efisien serta terus berperan penting dalam perkembangan teknologi dan inovasi di berbagai bidang kehidupan.

Pemahaman ilmu komputer tidak hanya mencakup pengertian dasar penggunaan alat atau sistem untuk pengolahan data saja, namun juga pemahaman konsep dasarnya. Dalam konteks ilmu komputer, konsep dasar seperti algoritma, pemrograman, data, pengolahan data dan sistem komputer sangat penting untuk memahami cara kerja komputer dan bagaimana komputer dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks. Oleh karena itu, pengertian ilmu komputer dan konsep-konsep yang mendasarinya saling berkaitan, karena konsep-konsep tersebut menjadi dasar untuk memahami dan menerapkan ilmu komputer di berbagai bidang.

Sejarah perkembangan komputasi dimulai dari penggunaan alat perhitungan mekanis seperti sempoa pada zaman dahulu hingga

revolusi digital modern. Konsep dasar komputasi pertama kali dirumuskan oleh matematikawan Yunani Archimedes dan Aristoteles, yang membantu meletakkan dasar bagi perkembangan matematika dan komputasi. Kemajuan signifikan terjadi pada abad ke-17 dan ke-18 dengan ditemukannya Pascaline oleh Blaise Pascal dan mesin hitung lainnya oleh Charles Babbage. Perkembangan komputer modern dimulai pada pertengahan abad ke-20 dengan dibangunnya ENIAC, komputer elektronik pertama, disusul dengan perkembangan komputer pribadi dan Internet, yang mempercepat perkembangan komputasi modern.

Komputasi memiliki peran yang sangat penting dalam pemrosesan informasi dalam berbagai bidang. Dalam ilmu komputer, komputasi digunakan untuk mengembangkan algoritma dan program komputer yang memungkinkan pemrosesan data secara efisien dan akurat. Dalam bidang sains dan teknik, komputasi digunakan untuk memodelkan fenomena alam yang kompleks, melakukan simulasi, dan menganalisis data. Selain itu, dalam dunia bisnis, komputasi digunakan untuk mengelola informasi, membuat keputusan berdasarkan data, dan meningkatkan efisiensi operasional. Dengan perkembangan teknologi, peran komputasi semakin luas dan mendalam dalam memproses informasi untuk mendukung berbagai kegiatan manusia.

B. ARSITEKTUR DAN ORGANISASI KOMPUTER

Struktur dasar komputer terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja sama untuk melakukan operasi komputasi. Komponen-komponen ini meliputi:

- 1) Central Processing Unit (CPU): Ini adalah otak komputer, yang bertanggung jawab untuk melaksanakan instruksi dan melakukan operasi aritmatika dan logika. Prosesor terdiri dari unit kontrol yang mengatur aliran data dan instruksi, serta unit komputasi dan logika yang melakukan operasi matematika dan logika dasar.

- 2) Memori: Memori komputer digunakan untuk menyimpan data dan program yang dijalankan oleh prosesor. Ada berbagai jenis memori, seperti RAM (Random Access Memory), yang digunakan untuk menyimpan data sementara, dan ROM (Read-Only Memory), yang berisi instruksi dasar untuk menghidupkan komputer.
- 3) Perangkat Input dan Output: Perangkat input seperti keyboard dan mouse digunakan untuk memasukkan data ke dalam komputer, sedangkan perangkat output seperti monitor dan printer digunakan untuk menampilkan atau mencetak hasil operasi komputasi.
- 4) System Bus: Bus sistem adalah jalur komunikasi yang menghubungkan seluruh komponen komputer, termasuk prosesor, memori, dan perangkat input/output. Bus sistem memungkinkan transfer data dan instruksi antar komponen.

Arsitektur komputer merujuk pada struktur dan organisasi dari sebuah sistem komputer, termasuk dalam hal bagaimana komponen-komponen tersebut saling berinteraksi untuk menjalankan instruksi-instruksi program. Terdapat beberapa jenis arsitektur komputer yang telah berkembang seiring waktu, masing-masing dengan karakteristik dan pengaruhnya terhadap kinerja sistem. Dua jenis arsitektur yang paling umum adalah Von Neumann dan Harvard Architecture. Von Neumann Architecture menggunakan satu memori untuk menyimpan baik instruksi maupun data, sedangkan Harvard Architecture memisahkan memori untuk instruksi dan data. Selain itu, terdapat juga arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer) yang membatasi jumlah instruksi dasar yang dimiliki oleh CPU untuk meningkatkan kecepatan eksekusi, serta arsitektur CISC (Complex Instruction Set Computer) yang memiliki instruksi-instruksi yang lebih kompleks namun dapat menghasilkan instruksi yang lebih lambat. Dalam beberapa kasus, arsitektur komputer juga dapat bersifat parallel atau distributed, dimana beberapa prosesor atau komputer bekerja bersama untuk meningkatkan kinerja sistem dengan

memungkinkan pemrosesan paralel dari tugas-tugas yang kompleks.

C. PEMROGRAMAN DAN ALGORITMA

Bahasa pemrograman adalah alat untuk menulis instruksi yang dijalankan oleh komputer. Setiap bahasa pemrograman memiliki aturan sintaksis dan semantik berbeda yang memungkinkan pemrogram mengekspresikan algoritma dan logika program dengan cara yang lebih terstruktur dan efisien. Bahasa pemrograman memainkan peran yang sangat penting dalam pengembangan perangkat lunak karena memungkinkan pemrogram merancang, mengembangkan, dan memelihara aplikasi yang lebih atau kurang kompleks. Peran bahasa pemrograman dalam pengembangan perangkat lunak meliputi:

- 1) Abstraksi dan Penataan: Bahasa pemrograman memungkinkan pemrogram untuk mengabstraksi kompleksitas sistem komputer, memungkinkan mereka untuk fokus pada logika aplikasi tanpa harus terlalu memperhatikan detail implementasi.
 - 2) Pengaturan Aliran Kontrol: Bahasa pemrograman memungkinkan pemrogram mengatur aliran eksekusi program, termasuk pengulangan, pemilihan, dan pemanggilan fungsi, sehingga mereka dapat membuat program yang melakukan tugas yang diinginkan.
 - 3) Berinteraksi dengan Komputer: Bahasa pemrograman memungkinkan pemrogram berinteraksi dengan komputer, mulai dari memasukkan data, memproses informasi, hingga mencapai hasil yang diinginkan.
- Pengembangan Aplikasi Berskala Besar:** Bahasa pemrograman mendukung pengembangan aplikasi perangkat lunak yang kompleks dengan memfasilitasi modularitas, pembagian tugas, dan pengelolaan sumber daya yang efisien.

Beberapa bahasa pemrograman populer yang sering digunakan dalam pengembangan perangkat lunak adalah Java, Python, C++,

dan JavaScript. Setiap bahasa pemrograman memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing, serta dapat lebih cocok digunakan untuk tujuan tertentu dalam pengembangan perangkat lunak.

Algoritma adalah langkah atau aturan yang diurutkan untuk memecahkan masalah atau mencapai tujuan tertentu. Dalam pemrograman, algoritma digunakan untuk merancang logika program komputer. Algoritmenya harus jelas, terdefinisi dengan baik, dan dapat dijalankan oleh komputer. Implementasi algoritma dalam pemrograman dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai. Konsep dasar algoritma mencakup beberapa hal, antara lain:

- 1) Input dan Output: Algoritma harus memiliki input yang jelas, yaitu data yang diperlukan untuk memproses informasi, dan output yang dihasilkan setelah proses selesai.
- 2) Urutan (Sequence): Algoritma harus diorganisasi dalam urutan langkah-langkah yang logis, dimulai dari langkah pertama hingga langkah terakhir.
- 3) Pengulangan (Iterasi): Suatu algoritma harus mampu mengulangi langkah-langkah tertentu berdasarkan kondisi atau batasan tertentu.
- 4) Seleksi: Algoritma harus dapat memilih langkah-langkah berdasarkan kondisi yang ditentukan, misalnya menggunakan struktur kondisi if-else.
- 5) Rekursi: Beberapa algoritme dapat diimplementasikan secara rekursif, artinya algoritme tersebut menyebut dirinya sendiri untuk memecahkan masalah yang lebih kecil.

Implementasi algoritma dalam pemrograman dilakukan dengan menerjemahkan langkah-langkah algoritma ke dalam bahasa pemrograman. Setiap langkah algoritma diimplementasikan dengan struktur dan sintaksis yang sesuai dengan bahasa pemrograman yang digunakan.

D. JARINGAN KOMPUTER

Jaringan komputer adalah infrastruktur yang memungkinkan perangkat komputasi yang berbeda untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain. Basis jaringan komputer mencakup beberapa komponen utama, seperti komputer yang berfungsi sebagai terminal bagi pengguna, perangkat jaringan seperti router dan switch yang mengatur aliran data, dan media transmisi seperti kabel dan perangkat nirkabel yang digunakan untuk mengirimkan data. Jaringan komputer memungkinkan pengguna untuk berbagi informasi, sumber daya, dan layanan satu sama lain, memungkinkan kolaborasi dan interaksi yang efektif.

1. Model - Model Komunikasi

Model komunikasi dalam jaringan komputer mengacu pada kerangka kerja yang mengatur proses pengiriman dan penerimaan data antar perangkat dalam jaringan. Model-model tersebut membantu dalam pemahaman struktur dan proses komunikasi yang terjadi dalam jaringan komputer. Dua model komunikasi yang umum digunakan adalah model OSI (Open Systems Interconnection) dan model TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

Model OSI terdiri dari tujuh lapisan yang masing-masing memiliki fungsi spesifik dalam proses komunikasi. Lapisan-lapisan tersebut adalah:

- 1) Lapisan Fisik
- 2) Lapisan Data Link
- 3) Lapisan Jaringan
- 4) Lapisan Transport
- 5) Lapisan Sesi
- 6) Lapisan Presentasi
- 7) Lapisan Aplikasi

Sementara itu, model TCP/IP merupakan model yang lebih sederhana dan umum digunakan dalam jaringan komputer saat ini. Model ini terdiri dari empat lapisan, yaitu:

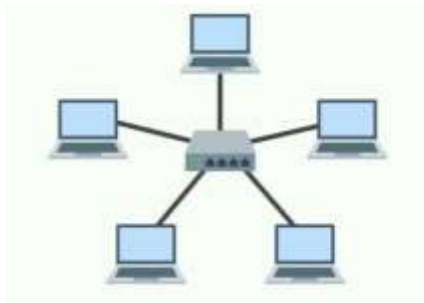
- 1) Lapisan Jaringan (Network Layer)
- 2) Lapisan Transport (Transport Layer)
- 3) Lapisan Internet (Internet Layer)
- 4) Lapisan Aplikasi (Application Layer)

2. Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan komputer mengacu pada struktur fisik atau logis jaringan komputer, yang menentukan bagaimana perangkat jaringan terhubung satu sama lain. Berikut beberapa jenis topologi yang umum digunakan dalam jaringan komputer:

1) Topologi Star

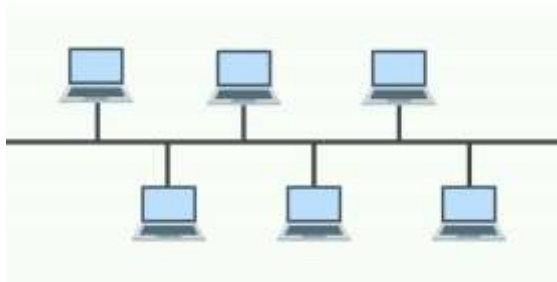
Jenis topologi ini adalah topologi yang paling umum digunakan dalam jaringan komputer. Setiap perangkat terhubung ke titik pusat, seperti switch atau hub. Menyederhanakan manajemen masalah dan isolasi karena setiap perangkat terhubung secara individual ke titik pusat.



Gambar 2. 1 Topologi Star

2) Topologi Bus

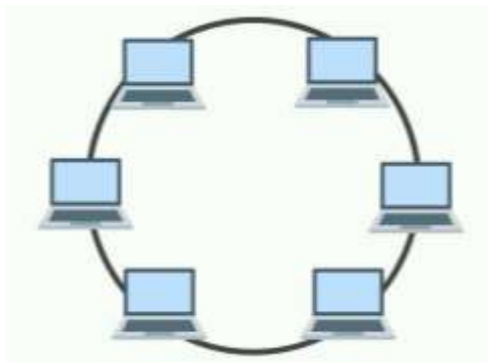
Jenis topologi ini adalah topologi di mana semua perangkat terhubung melalui satu jalur komunikasi. Perangkat mengirimkan data melalui jalur komunikasi, yang kemudian diterima oleh semua perangkat di jaringan. Cocok untuk jaringan kecil dan sederhana namun rentan terhadap gangguan dan kegagalan.



Gambar 2. 2 Topologi Bus

3) Topologi Ring

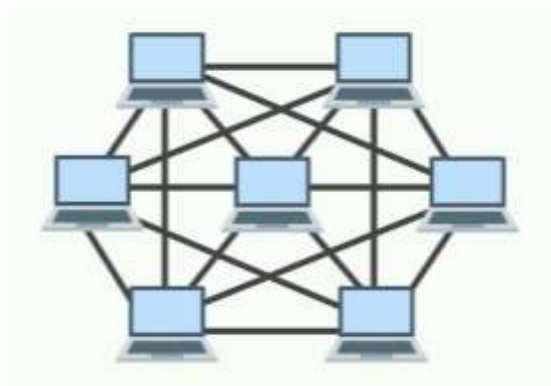
Dalam topologi ini setiap perangkat terhubung ke dua perangkat lainnya dan membentuk lingkaran. Data dikirim searah dengan lingkaran. Memiliki kecepatan transfer yang tinggi, namun kerusakan pada satu perangkat dapat mempengaruhi seluruh jaringan.



Gambar 2. 3 Topologi Ring

4) Topologi Mesh

Pada topologi jenis ini setiap perangkat terhubung langsung ke semua perangkat lain di jaringan. Memiliki tingkat redundansi yang tinggi sehingga lebih aman dari kegagalan. Membutuhkan biaya dan konfigurasi yang rumit karena banyaknya jumlah kabel yang dibutuhkan.



Gambar 2. 4 Topologi Mesh

E. KEAMANAN INFORMASI DALAM KOMPUTASI

Keamanan informasi dalam komputasi merupakan upaya untuk melindungi informasi dari akses, penggunaan, atau modifikasi yang tidak sah. Ini termasuk melindungi data, jaringan, perangkat, dan aplikasi yang digunakan dalam komputasi. Upaya keamanan informasi penting untuk mencegah kebocoran data, serangan malware, dan gangguan pada sistem komputer.

1. Ancaman keamanan informasi dan strategi untuk melindungi data.

Ancaman keamanan informasi mencakup berbagai risiko seperti serangan malware, phishing, peretasan, dan kebocoran data. Untuk melindungi data, strategi yang dapat diterapkan antara lain:

- 1) Penggunaan perangkat lunak antivirus dan firewall: Penggunaan perangkat lunak antivirus dan firewall untuk mengidentifikasi malware dan mencegahnya memasuki sistem.
- 2) Enkripsi Data : Mengenkripsi data sensitif saat disimpan dan dalam perjalanan sehingga hanya pihak yang berwenang yang dapat mengaksesnya.

- 3) Pembaruan Perangkat Lunak: Melakukan pembaruan rutin untuk memperbaiki kerentanan keamanan yang ada pada perangkat lunak.
- 4) Gunakan kata sandi yang kuat: Gunakan kata sandi yang kuat dan unik untuk akun dan perangkat, dan aktifkan autentikasi dua faktor jika memungkinkan.
- 5) Saran dan pelatihan: Memberikan saran dan pelatihan kepada pengguna untuk membantu mereka mengidentifikasi ancaman keamanan dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat.

2. Kebijakan keamanan dalam konteks teknologi informasi

Kebijakan keamanan dalam konteks teknologi informasi adalah seperangkat aturan, prosedur, dan tindakan yang bertujuan untuk melindungi aset informasi dan infrastruktur teknologi informasi suatu organisasi. Kebijakan ini mencakup berbagai aspek seperti: Misalnya, menentukan hak akses, menggunakan perangkat lunak keamanan, menangani data sensitif, prosedur pencadangan, dan merespons insiden keamanan. Dengan menerapkan kebijakan keamanan yang efektif, organisasi dapat mengurangi risiko dari ancaman keamanan seperti malware, phishing, dan peretasan sekaligus memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan standar keamanan yang berlaku.

F. RANGKUMAN

Komputasi adalah proses penggunaan alat atau sistem untuk mengolah data dan informasi. Proses ini mencakup pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, dan penyajian informasi dengan menggunakan algoritma dan program komputer untuk menemukan solusi terhadap masalah atau tujuan tertentu. Komputasi telah memainkan peran yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan

manusia, seperti pemrosesan data, analisis, desain, simulasi, dan komunikasi.

Arsitektur komputer terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk Central Processing Unit (CPU), memori, perangkat input dan output, serta system bus yang menghubungkan semua komponen. Ada berbagai jenis arsitektur komputer, termasuk Von Neumann, Harvard, RISC, dan CISC, yang memiliki karakteristik yang berbeda-beda.

Bahasa pemrograman adalah alat untuk menulis instruksi yang dijalankan oleh komputer. Setiap bahasa pemrograman memiliki aturan sintaksis dan semantik yang berbeda. Algoritma adalah langkah-langkah atau aturan yang diurutkan untuk memecahkan masalah atau mencapai tujuan tertentu. Dalam pemrograman, algoritma digunakan untuk merancang logika program komputer.

Jaringan komputer adalah infrastruktur yang memungkinkan perangkat komputasi yang berbeda untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain. Ada beberapa jenis topologi jaringan komputer, seperti topologi star, bus, ring, dan mesh, yang memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Keamanan informasi dalam komputasi adalah upaya untuk melindungi informasi dari akses, penggunaan, atau modifikasi yang tidak sah. Beberapa strategi untuk melindungi data meliputi penggunaan perangkat lunak antivirus dan firewall, enkripsi data, pembaruan perangkat lunak, penggunaan kata sandi yang kuat, serta saran dan pelatihan kepada pengguna. Kebijakan keamanan dalam konteks teknologi informasi adalah seperangkat aturan, prosedur, dan tindakan yang bertujuan untuk melindungi aset informasi dan infrastruktur teknologi informasi suatu organisasi.

G. TES FORMATIF

1. Komponen utama dalam arsitektur komputer yang bertanggung jawab untuk melaksanakan instruksi dan melakukan operasi aritmatika dan logika adalah?
 - a. Memori
 - b. Central Processing Unit (CPU)
 - c. Perangkat Input dan Output
 - d. System Bus
2. Apa yang dimaksud dengan algoritma dalam konteks pemrograman komputer?
 - a. Langkah-langkah atau aturan yang diurutkan untuk memecahkan masalah atau mencapai tujuan tertentu
 - b. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menulis instruksi komputer
 - c. Komponen utama dalam arsitektur komputer
 - d. Alat untuk mengolah data dan informasi
3. Topologi jaringan komputer yang memiliki semua perangkat terhubung langsung ke semua perangkat lain di jaringan disebut?
 - a. Topologi Star
 - b. Topologi Bus
 - c. Topologi Ring
 - d. Topologi Mesh

H. LATIHAN

Berikan beberapa manfaat pemanfaatan komputasi dalam pengolahan informasi !

KEGIATAN BELAJAR 3

KOMPONEN / HARDWARE INPUT DAN OUTPUT DEVICES

DESKRIPSI PEMBELAJARAN

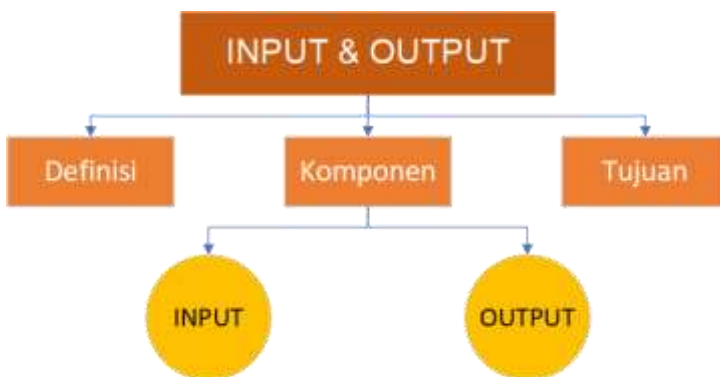
Pada bab ini mahasiswa akan mempelajari input dan output serta contoh komponen dari masing – masing kategori. Diharapkan mahasiswa memiliki wawasan dan pemahaman untuk modal dasar dalam menentukan cara / metode pengoperasian software pada device.

KOMPETENSI PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dan mahasiswi memiliki pengetahuan dan kemampuan :

1. Mampu memahami definisi serta tujuan penciptaan input / output.
2. Mampu memahami perangkat apa saja yang termasuk / tergolong kedalam kategori input ataupun output.
3. Mampu memahami mekanisme kerja dari masing – masing perangkat.

PETA KONSEP PEMBELAJARAN



A. PENGENALAN KOMPONEN INPUT DAN OUTPUT

Definisi Input

Input merujuk pada segala sesuatu yang dimasukkan ke dalam sistem komputer untuk diproses. Ini bisa berupa data, instruksi, atau perintah yang diberikan oleh pengguna atau perangkat lain kepada komputer. Data atau instruksi yang dimasukkan melalui perangkat input akan diproses oleh komputer untuk menghasilkan output yang relevan.

Definisi Output

Output merujuk pada hasil atau respons yang dihasilkan oleh sistem komputer setelah memproses input. Ini bisa berupa teks, gambar, suara, atau tindakan yang ditampilkan atau dilakukan oleh komputer untuk disampaikan kepada pengguna atau perangkat lain. Output ini membantu pengguna untuk memahami hasil dari pemrosesan data atau instruksi yang dimasukkan ke dalam sistem.

Tujuan Input dan Output

Tujuan dari penciptaan input dan output dalam konteks komputer adalah untuk memfasilitasi interaksi antara manusia dan sistem komputer, serta memungkinkan sistem komputer untuk berkomunikasi dengan perangkat lainnya. Berikut adalah penjelasan tentang tujuan penciptaan input dan output:

a. Memasukkan Data

Input dibuat untuk memungkinkan pengguna untuk memasukkan data, instruksi, atau perintah ke dalam sistem komputer. Ini dilakukan melalui perangkat input seperti *keyboard*, *mouse*, *microphone*, atau sensor-sensor lainnya.

b. Pengolahan Data

Setelah data dimasukkan ke dalam sistem, tujuannya adalah untuk memproses data tersebut. Proses ini melibatkan penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak untuk melakukan operasi tertentu sesuai dengan instruksi yang diberikan.

c. Menampilkan Hasil

Output diciptakan untuk menampilkan hasil dari pemrosesan data kepada pengguna dalam bentuk yang dapat dipahami. Ini bisa berupa informasi yang ditampilkan di layar *monitor*, dokumen yang dicetak oleh printer, atau suara yang dihasilkan oleh speaker.

d. Interaksi Pengguna

Input dan output juga dibuat untuk memfasilitasi interaksi antara pengguna dan sistem komputer. Pengguna dapat memberikan perintah atau instruksi melalui perangkat input, dan sistem komputer memberikan respons atau hasil melalui perangkat output.

e. Komunikasi dengan Perangkat Eksternal

Input dan output juga diciptakan untuk memungkinkan sistem komputer untuk berkomunikasi dengan perangkat eksternal lainnya yang memungkinkan transfer data antara sistem komputer dan lingkungannya.

B. HUBUNGAN ANTARA KOMPONEN INPUT DAN OUTPUT

Baik piranti *input* maupun *output* bekerja sama dalam menghasilkan informasi terbaik. Pertukaran data dilakukan dengan menggunakan format biner yang diproses oleh komputer didalam *central processing unit (CPU)* yang tentu didukung juga oleh *motherboard*, *memory*, dan *storage* serta kreativitas *brainware* yaitu manusia sebagai penggerak komponen – komponen ini.

C. KOMPONEN / PERANGKAT INPUT

Piranti Input

Piranti input, atau disebut juga perangkat input, adalah perangkat keras yang digunakan untuk memasukkan data, instruksi, atau perintah ke dalam sistem komputer. Ini merupakan komponen

penting dalam ekosistem komputer karena memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan komputer dan memberikan masukan yang diperlukan untuk melakukan berbagai tugas. Fungsi utama piranti input adalah untuk memasukkan data atau instruksi ke dalam sistem komputer. Data ini bisa berupa teks, gambar, suara, atau sinyal dari sensor-sensor tertentu.

Jenis – Jenis Piranti Input

Ada berbagai jenis piranti input, masing-masing dirancang untuk tujuan dan penggunaan yang berbeda. Adapun berbagai jenis piranti tersebut, diantaranya :

a. Piranti Pengetikan

Piranti pengetikan berfungsi dengan menekan tombol tunggal ataupun kombinasi tombol tertentu untuk memberikan perintah baik untuk menulis sebuah teks, angka, ataupun untuk mengaktifkan fungsi tertentu. Adapun contoh perangkat yang paling umum yaitu papan tombol (*keyboard*) yang terdiri dari berbagai kombinasi karakter.



Gambar 3.1. Keyboard sebagai salah satu piranti pengetikan

Mekanisme atau cara kerja dari piranti ini yaitu ketika tombol ditekan, sinyal perintah dalam bentuk listrik akan diterima oleh PCB (*printed circuit board*) yang selanjutnya akan dianalisis dan dicocokkan dengan daftar pustaka kode ASCII yang tersimpan pada memory *keyboard*. Setelah berhasil mendapatkan kode yang cocok, PCB akan meneruskan sinyal ke piranti komputer

yakni *processor* untuk di proses sehingga dapat ditampilkan ke piranti output.

Di era seperti saat sekarang ini, *keyboard* sebagai salah satu piranti pengetikan paling banyak umum telah berkembang sangat pesat. Kehadiran berbagai jenis dan model telah melahirkan variasi *keyboard* sesuai dengan peruntukannya.

Berdasarkan format penempatan tombolnya, terdapat 2 kategori besar yang tersebar saat ini yaitu QWERTY dan DVORAK. QWERTY ditemukan pada tahun 1878 dan menjadi standar di semua perangkat sampai saat ini, sedangkan DVORAK ditemukan pada tahun 1932 yang dikhususkan kepada pekerja kantor yang membutuhkan tingkat ergonomis yang tinggi untuk mengurangi kelelahan saat melakukan pengetikan.

b. Piranti Penunjuk

Piranti penunjuk, juga dikenal sebagai perangkat penunjuk atau perangkat input penunjuk, adalah perangkat keras yang digunakan untuk mengontrol gerakan kursor atau pointer pada layar komputer. Ini memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan antarmuka grafis komputer dan memilih atau memanipulasi objek atau informasi.



Gambar 3.2. Mouse (tetikus) sebagai salah satu piranti penunjuk

Ada berbagai jenis piranti penunjuk (mungkin) telah kita kenal atau sering ditemui. Diantaranya tetikus (*mouse*), *trackpad*, *trackball*, *joystick*, maupun *touchscreen*. Namun, masing – masing dari piranti ini memiliki satu kesamaan, yaitu dengan memanfaatkan perpindahan koordinat ataupun mendeteksi arah saat perangkat bergerak / dipindahkan. Satuan pergerakan / perpindahan pada piranti penunjuk dikenal sebuah istilah *dots per inch* (DPI) yang dimana satuan ini mengacu pada sensitivitas atau kecepatan gerakan kursor di layar komputer. Semakin tinggi DPI-nya, semakin cepat kursor akan bergerak saat mouse digerakkan. Ini memungkinkan pengguna untuk mengatur seberapa sensitif atau akurat respons dari gerakan mouse.

c. Piranti Penangkap Visual

Piranti penangkap visual adalah perangkat keras yang digunakan untuk menangkap gambar atau video dari dunia nyata dan mengubahnya menjadi data digital yang dapat diproses oleh komputer. Beberapa contoh dari piranti penangkap visual telah sering kita temui dalam kehidupan sehari – hari, seperti *digital camera*, *webcam*, *closed-circuit television* (CCTV), *scanner*, hingga kamera ponsel yang tertanam pada perangkat ponsel.



(a)

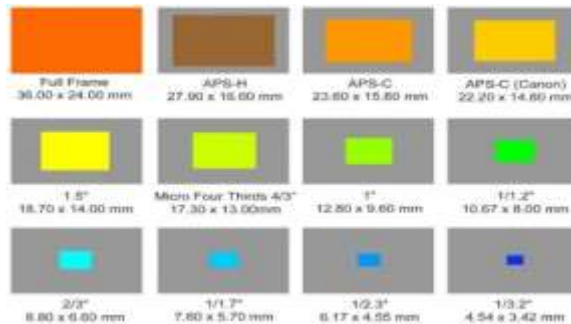


(b)

Gambar 3.3. Beberapa contoh piranti penangkap visual.
Webcam (a) dan Kamera CCTV (b)

Seperti namanya, piranti penangkap visual melaksanakan tugasnya dengan memanfaatkan cahaya. Ketika piranti menangkap sebuah objek, intensitas cahaya dari objek tersebut akan diteruskan ke sensor gambar melalui lensa untuk di proses. Saat mencapai sensor, gambar akan dikonversi menjadi sinyal listrik. Tinggi rendahnya sinyal listrik yang dihasilkan didasari oleh intensitas cahaya yang ditangkap oleh sensor. Setelah itu, sinyal listrik ini akan di proses oleh modul analog-to-digital conversion (ADC) yang akan menghasilkan representasi gambar yang diterima oleh sensor.

Setiap jenis piranti penangkap gambar tentunya akan menghasilkan hasil yang berbeda pula. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tingkat ketajaman sensor, besar sensor, dan teknologi software yang ditanamkan. Pada parameter ketajaman sensor ditandai dengan satuan Megapixel (MP). Semakin tinggi satuan megapixel yang digunakan oleh kamera, maka semakin besar juga ukuran gambar yang dihasilkan sehingga memungkinkan gambar untuk dicetak pada media yang besar. Selanjutnya ditandai dengan ukuran sensor. Semakin tinggi ukuran sensor, maka kualitas gambar yang dihasilkan tentu semakin baik dari segi detail, akurasi warna, dll. Ada berbagai varian ukuran sensor, dari yang terbesar seperti full frame, APS-C, micro-fourthird (MFT), hingga yang terkecil seperti CMOS, CMOS BSI, dan ISOCELL. Tetapi, hal ini juga akan berbanding lurus dengan besarnya ruang penyimpanan yang akan digunakan.



Gambar 3.4. Berbagai jenis sensor kamera

Namun, bisa dikatakan kedua faktor diatas belum tentu akan menghasilkan gambar yang baik pula. Secanggih apapun piranti penangkap gambar yang digunakan, tetapi kondisi lingkungan tidak mendukung (intensitas cahaya yang rendah), kualitas gambar yang dihasilkan tentu tidak akan sebagus perkiraan.

d. Piranti Penangkap Suara

Piranti penangkap suara adalah perangkat keras yang digunakan untuk merekam atau menangkap suara dari lingkungan sekitarnya. Perangkat ini mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik yang dapat diproses oleh perangkat elektronik.



Gambar 3.5. Microphone sebagai piranti penangkap suara paling umum

Beberapa contoh piranti suara yang paling umum ditemukan sehari – hari seperti *microphone*, *digital audio recorder*, ataupun

media yang dikombinasikan dengan penangkap suara seperti *smartphone*, *digital camera*, ataupun *video recorder*.



Gambar 3.6. Digital Audio Recorder yang biasanya khusus digunakan pada lingkungan studio atau profesional

Piranti penangkap suara biasanya mengacu kepada tinggi rendahnya frekuensi gelombang suara yang ditandai dengan satuan *hertz* (Hz).

e. Piranti Penangkap Gerak

Piranti penangkap gerak (*motion capture*) devices adalah perangkat keras yang digunakan untuk merekam gerakan objek atau subjek dalam bentuk data digital. Data yang direkam ini kemudian dapat digunakan untuk membuat animasi komputer, memvisualisasikan gerakan dalam lingkungan virtual, atau digunakan dalam penelitian ilmiah dan bidang lainnya.



(a)



(b)

Gambar 3.7. Piranti penangkap gerakan (a) dan studio penangkap gerakan (b)

Terkhusus untuk piranti ini, dapat diasumsikan tidak semua orang familiar dengan bentuknya dikarenakan kekhususan tujuan penciptaan alat ini. Piranti ini digunakan untuk menangkap gerak dari sebuah objek (manusia) yang nantinya akan diolah untuk membuat gerakan pada objek virtual (biasanya 3 dimensi) agar gerakan yang diberikan lebih natural. Salah satu contohnya yaitu *X-Box Kinect 3d* yang di produksi khusus oleh Microsoft. Piranti ini akan mendeteksi objek berdasarkan tingkat kedalaman sinyal infrared yang didapatkan. Sinyal ini ditembakkan kedalam sebuah dan nantinya perangkat akan menganalisis berapa lama sinyal tersebut kembali ke perangkat. Semakin cepat sinyal kembali ke perangkat, semakin dekat juga jarak objek ke perangkat. Dari data ini nantinya akan dikonversi kedalam sinyal listrik untuk menentukan koordinat dari tempat objek tersebut berada.

Pada skala studio, piranti ini ditempatkan pada beberapa *angel* (sudut) untuk menangkap koordinat yang lebih spesifik sehingga menghasilkan data yang lebih akurat. Biasanya objek (manusia) memakai pakaian khusus yang memiliki semacam aksesoris berupa bola putih atau tanda berwarna tertentu yang disebut dengan *marker* dengan tujuan sebagai parameter dalam mendapatkan data koordinat.



Gambar 3.8. Sejumlah aktor menggunakan pakaian motion capture

D. KOMPONEN / PERANGKAT OUTPUT

Piranti Output

Piranti output adalah perangkat atau alat yang digunakan untuk menghasilkan informasi atau data dari suatu sistem komputer atau perangkat elektronik. Piranti ini mengubah sinyal-sinyal elektronik atau data digital menjadi bentuk yang dapat dipahami oleh manusia atau dapat digunakan oleh perangkat lain.

Jenis – Jenis Piranti Output

Ada berbagai jenis piranti output, masing-masing dirancang untuk tujuan dan penggunaan yang berbeda. Adapun berbagai jenis piranti tersebut, diantaranya :

a. Piranti Luaran Visual

Piranti luaran visual atau gambar adalah perangkat keras yang digunakan untuk menampilkan atau memproyeksikan informasi visual kepada pengguna. Piranti ini membantu pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan data, grafik, gambar, atau video dalam berbagai konteks.



Gambar 3.9. Monitor sebagai salah satu piranti luaran visual

Sangat umum dijumpai berbagai jenis piranti luaran visual. Salah satu yang paling sering ditemui dan merupakan penemuan pertama dalam bidang digital yaitu *televisi* (TV)

yang berfungsi untuk menyajikan konten visual dengan berbagai tujuan. Selain itu, ada juga contoh lain seperti layar *monitor* dan *projector* yang biasa digunakan untuk menampilkan informasi dari komputer. Bahkan, dengan kecanggihan teknologi, *layar* ini telah berkembang menjadi media input yang dinamakan *touchscreen*.

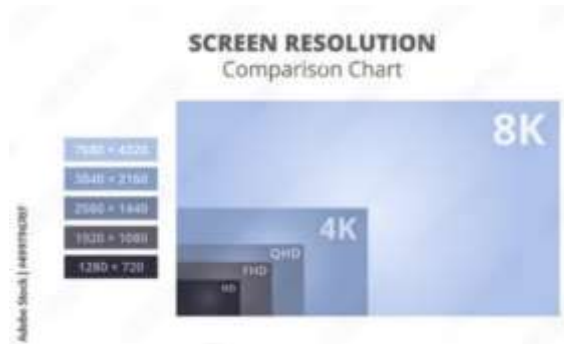
Setiap piranti ini memiliki cara kerja yang sama. Piranti bekerja dengan memproses sinyal listrik yang berasal dari *video graphics array* (VGA) dan merepresentasikan sinyal tersebut ke setiap piksel yang berada pada panel monitor. Panel pada sebuah layar *monitor* secara umum terdiri dari 2 jenis, *liquid crystal display* dan *liquid emitting diode* (selanjutnya disebut LCD dan LED). Sinyal yang di transmisikan kedalam panel ini memiliki informasi berupa tingkat kecerahan, kombinasi warna *red, green, blue* (RGB), serta posisi / koordinat yang harus ditampilkan oleh *monitor*.

Dalam pembahasan terkait piranti ini, juga dikenal beberapa istilah, diantaranya *response time*, *refresh rate*, dan *resolusi*. *Response time* adalah istilah yang mengacu kepada seberapa cepat layar melakukan perubahan warna, yang ditandai dengan satuan *milisecond* (ms). Semakin cepat perpindahan, efek distorsi semakin minim. Sebaliknya, akan timbul efek berupa bayangan objek karena bergerak cepat yang disebut *ghosting*

Selanjutnya, *refresh rate* adalah istilah untuk mengetahui seberapa cepat monitor melakukan penggantian gambar dalam 1 waktu. Semakin tinggi *refresh rate*, maka semakin cepat perpindahan gambar. Sebaliknya, semakin lama perpindahan gambar maka akan timbul efek layar yang “berkedip”.

Terakhir, adalah *resolusi* yang merupakan istilah untuk mengetahui seberapa besar ukuran informasi yang dapat

ditampilkan. Semakin tinggi *resolusi*, maka gambar yang dihasilkan semakin tajam (berhubungan dengan input). Sebaliknya, maka gambar akan semakin buram. Satuan dari *resolusi* disebut dengan *pixel* yang terbagi kedalam beberapa kelompok seperti *High Definition* (disingkat HD) (1280 x 720p), *Full HD* (1920 x 1080p), *Quad HD / 2k* (2560 x 1440p), *Ultra HD / 4k* (3840 x 2160p), hingga 8k *Ultra HD* (7680 x 4320p).



Gambar 3.10. Tabel resolusi sebuah monitor

b. Piranti Luaran Suara

Piranti luaran suara adalah perangkat keras yang digunakan untuk menghasilkan atau memancarkan suara dari sumber audio. Piranti ini memungkinkan pengguna mendengarkan musik, suara, atau pesan audio dalam berbagai konteks.

Beberapa contoh piranti luaran suara mulai dari yang berukuran *compact* seperti *earphone*, *headphone*, hingga yang berukuran umum seperti *speaker*, *soundbar*. Piranti ini memanfaatkan arus listrik yang di transformasikan menjadi gelombang bunyi melalui komponen yang disebut *transducer*. Setelah itu, gelombang ini dialirkan melalui membran yang membuat suara merambat melalui udara hingga terdengar di telinga manusia.



Gambar 3.11. Pengeras Suara (speaker) sebagai piranti luaran suara

c. Piranti Luaran Cetak

Piranti luaran cetak adalah perangkat keras yang digunakan untuk menghasilkan dokumen atau gambar dalam bentuk cetakan fisik. Piranti ini memungkinkan pengguna untuk mencetak teks, gambar, atau grafik dari komputer atau perangkat lainnya. Beberapa contoh umum dari piranti ini yaitu mesin *printer*, mesin fotokopi, hingga mesin *plotter*.



Gambar 3.12. Mesin printer sebagai salah satu piranti luaran cetak

Mekanisme kerja dari piranti dimulai dengan mengirim informasi yang akan dicetak melalui kabel *universal serial bus* (USB) yang terhubung ke *printer*. Informasi tersebut lalu

disimpan kedalam *memory* yang berbentuk bilangan *biner* pada PCB printer. Lalu, PCB menembakkan informasi kedalam *stepper*. *Stepper* ini akan mengatur pergerakan mekanisme *roller*, *catridge*, dan penarik kertas. *Stepper* ini diatur oleh sebuah *microchip* yang berfungsi mengubah informasi biner menjadi informasi tata letak, jenis, higga warna tulisan.

Sedikit berbeda dengan mesin fotokopi, mekanisme input menggunakan mesin *scanner*. Mirip dengan prinsip kerja piranti input gambar, mesin *scanner* menangkap intensitas cahaya yang dipantulkan oleh objek lalu di transformasi menjadi sinyal listrik. Setelah itu, data ini diteruskan kedalam mesin pencetak pada mesin fotokopi.

E. TREN DAN INOVASI DALAM KOMPONEN INPUT / OUTPUT

Saat ini, kecanggihan teknologi telah memasuki era pengendalian jarak jauh. Berkat sebuah teknologi transmisi data tanpa kabel yang saat ini kita sebut sebagai *wireless*, kontrol alat tidak lagi wajib menggunakan kabel. Bahkan, saat ini pengendalian alat dapat dilakukan lintas negara hingga lintas angkasa. Teknologi *wireless* dan kehadiran *internet* telah mengubah perspektif dunia dalam pertukaran informasi. Manusia tidak perlu lagi menunggu dalam waktu yang lama untuk mendapatkan sebuah informasi. Dalam hitungan detik saja, ribuan informasi bisa manusia dapatkan bahkan dalam sebuah genggam *smartphone*.

Tren *input* dan *output* juga tidak lagi terbatas pada perangkat *smartphone* saja. Terobosan dalam dunia komponen telah melahirkan berbagai teknologi *wearable* seperti *smartwatch* dan *true wireless stereo* (TWS) yang mampu mengelola menghadirkan informasi yang berguna bagi berbagai aspek. Contohnya *smartwatch*, saat ini *smartwatch* tidak hanya sekedar menampilkan waktu saja, melainkan dapat menghadirkan informasi kesehatan

seperti tekanan darah dan kadar oksigen. Selain itu juga, baik *smartwatch* maupun TWS mampu menjawab panggilan tanpa harus menyentuh *smartphone*. Ditambah lagi, perangkat mampu menerima perintah suara sehingga pengaksesan informasi dapat lebih mudah.



(a)



(b)

Gambar 3.13. Teknologi wearable accessories seperti smartwatch (a) dan true wireless stereo (b)

F. RANGKUMAN

Sebagai sebuah kesatuan, *input* dan *output* tidak dapat dipisahkan. Kedua belah pihak wajib berkolaborasi agar dapat menghasilkan informasi dengan baik. *Input* sebagai media dalam memberikan perintah, sedangkan *output* sebagai penyedia informasi mengeluarkan hasil perintah. Berkat kemajuan teknologi juga, piranti *input* dan *output* telah mengalami berbagai evolusi yang selama ini hanya sekedar teori bahkan imajinasi semata. Sehingga informasi yang berikan juga telah melampaui batas – batas yang ada dan membuka wawasan yang selama ini tidak dapat dijamah karena keterbatasan teknologi.

G. TES FORMATIF

1. *Jelaskan apa yang dimaksud dengan :*

- a. Input
- b. Output

Serta berikan minimal 2 contoh dari kedua item ini!

2. *Jelaskan bagaimana input dan output saling berkolaborasi satu sama lain!*

3. *Jelaskan makna dari beberapa istilah ini :*

- QWERTY
- Dots Per Inch
- Response Time
- Refresh Rate
- Universal Serial Bus
- Motions Capture

H. LATIHAN

1. Silahkan masing – masing mahasiswa mencari dan merangkum **minimal 3 jurnal** terkait terobosan pemanfaatan *input output* dalam beberapa bidang berikut :

- Transportasi
- Kesehatan
- Perkantoran / Pemerintahan
- Dirgantara

KEGIATAN BELAJAR 4

PENGANTAR PROSESOR KOMPUTER

DESKRIPSI PEMBELAJARAN

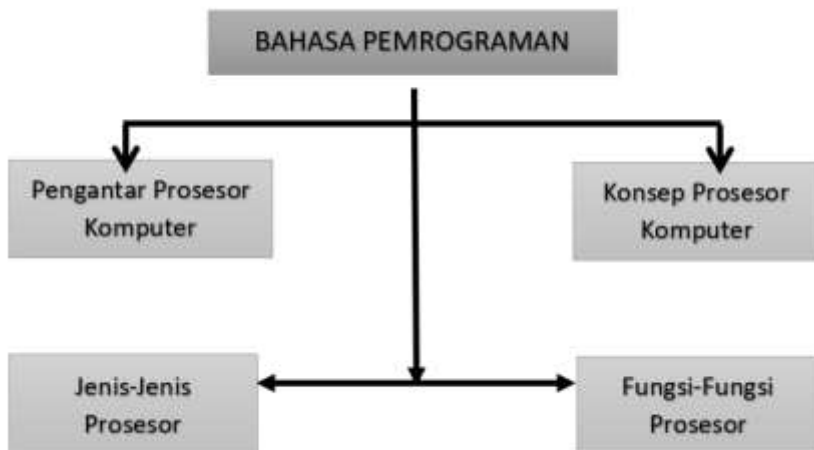
Pada bab ini mahasiswa mempelajari konsep, jenis dan fungsi prosesor. Diharapkan mahasiswa memiliki wawasan dan pemahaman untuk modal dasar mempelajari prosesor lebih lanjut.

KOMPETENSI PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dan mahasiswi memiliki pengetahuan dan kemampuan :

1. Mampu memahami konsep dasar prosesor komputer.
2. Mampu mengidentifikasi jenis-jenis prosesor yang umum digunakan.
3. Mampu menjelaskan fungsi-fungsi utama dari prosesor komputer.

PETA KONSEP PEMBELAJARAN



A. PENGANTAR PROSESOR

Prosesor, juga dikenal sebagai Central Processing Unit (CPU), adalah sebuah unit pemrosesan yang merupakan inti dari sistem komputer. Prosesor bertanggung jawab untuk mengeksekusi instruksi-instruksi program dan melakukan operasi aritmatika-logika yang diperlukan untuk menjalankan berbagai tugas komputasi. Ini merupakan komponen utama dalam komputer yang menerima, menginterpretasikan, dan menjalankan instruksi-instruksi yang diberikan oleh perangkat lunak serta mengkoordinasikan berbagai operasi yang terjadi dalam sistem komputer.

Sejarah singkat prosesor komputer dimulai pada tahun 1971 ketika Intel memperkenalkan mikroprosesor pertama, Intel 4004. Mikroprosesor ini memiliki arsitektur 4-bit dan dirancang untuk digunakan dalam kalkulator elektronik. Kemudian, pada tahun 1974, Intel meluncurkan Intel 8080, yang merupakan mikroprosesor 8-bit pertama yang populer di pasar komputer. Pada tahun 1978, Intel memperkenalkan Intel 8086, yang menjadi dasar bagi arsitektur prosesor x86 yang masih dominan dalam komputer PC hingga saat ini.

Pada awal 1980-an, prosesor-prosesor komputer mulai berkembang dengan cepat, dengan berbagai perusahaan seperti Motorola, Zilog, dan MOS Technology juga memasuki pasar dengan produk-produk mereka. Kemudian, pada tahun 1985, Intel meluncurkan seri prosesor Intel 386, yang merupakan prosesor 32-bit pertama dalam keluarga x86.

Era 1990-an ditandai dengan persaingan yang sengit antara Intel dan AMD (Advanced Micro Devices) dalam mengembangkan prosesor-prosesor komputer. Intel meluncurkan serangkaian prosesor Pentium yang sukses, sementara AMD memperkenalkan prosesor-prosesor seperti AMD K6 dan AMD Athlon yang kompetitif. Pada tahun 2000-an, Intel dan AMD terus bersaing dengan memperkenalkan prosesor-prosesor dengan performa

yang semakin tinggi dan fitur-fitur baru seperti multi-core dan hyper-threading.

Sejak itu, perkembangan prosesor komputer terus berlanjut dengan kecepatan yang semakin meningkat dan inovasi-inovasi seperti teknologi nanometer yang lebih kecil, arsitektur prosesor yang lebih efisien, dan integrasi dengan teknologi lain seperti grafis terintegrasi dan kecerdasan buatan. Perkembangan ini terus berlanjut hingga saat ini dengan prosesor-prosesor yang semakin kuat dan efisien, memungkinkan kemajuan yang signifikan dalam berbagai bidang termasuk komputasi, grafika, dan kecerdasan buatan.

B. KONSEP DASAR PROSESOR

1. Arsitektur Von Neumann

Arsitektur Von Neumann adalah model arsitektur komputer yang diperkenalkan oleh John von Neumann pada pertengahan abad ke-20. Model ini menjadi dasar bagi desain sebagian besar komputer modern. Arsitektur Von Neumann memiliki beberapa karakteristik utama:

- a. Unit Pemrosesan Sentral (CPU): CPU adalah inti dari arsitektur Von Neumann. Ini bertanggung jawab untuk mengeksekusi instruksi-instruksi program dan melakukan operasi aritmatika-logika yang diperlukan untuk menjalankan berbagai tugas komputasi.
- b. Memori Utama (Main Memory): Memori utama digunakan untuk menyimpan instruksi-instruksi program yang sedang dieksekusi dan data yang diperlukan oleh program tersebut. Memori ini bersifat volatile, yang berarti isinya akan hilang ketika daya listrik dimatikan.
- c. Bus Sistem: Bus sistem adalah jalur komunikasi yang menghubungkan CPU, memori, dan perangkat-perangkat lain dalam sistem komputer. Ini digunakan untuk mentransfer data antara komponen-komponen tersebut.

- d. Input/Output (I/O) Devices: Perangkat I/O seperti keyboard, mouse, layar, dan printer digunakan untuk berinteraksi dengan pengguna dan mengirim atau menerima data dari luar sistem komputer.
- e. Konsep Program dan Data dalam Memori: Dalam arsitektur Von Neumann, program dan data disimpan dalam memori yang sama dan diakses melalui alamat memori. Ini berarti CPU dapat membaca instruksi-instruksi program dan data dari memori untuk dieksekusi.
- f. Siklus Fetch-Decode-Execute: Prosesor dalam arsitektur Von Neumann mengikuti siklus fetch-decode-execute. Pada tahap fetch, instruksi berikutnya diambil dari memori. Kemudian, instruksi tersebut didekodekan (decode) dan dieksekusi (execute) oleh CPU.

Arsitektur Von Neumann telah menjadi dasar bagi sebagian besar sistem komputer modern karena kesederhanaannya dan fleksibilitasnya. Namun, arsitektur ini juga memiliki beberapa kelemahan, termasuk keterbatasan bandwidth bus sistem yang dapat menjadi bottleneck dalam sistem yang sangat cepat, dan konsep program dan data yang berada dalam memori yang sama dapat membatasi efisiensi penggunaan memori.

2. Unit Kontrol dan Unit Pemrosesan

merupakan dua komponen utama dalam arsitektur Von Neumann yang bekerja sama untuk menjalankan instruksi-instruksi program.

- a. Unit Kontrol (Control Unit):
 - Unit Kontrol bertanggung jawab untuk mengontrol jalannya operasi komputer dengan mengatur urutan eksekusi instruksi-instruksi program.
 - Tugas utama Unit Kontrol meliputi:
 - Mengambil instruksi dari memori utama.
 - Menerjemahkan instruksi tersebut menjadi serangkaian sinyal kontrol yang diperlukan untuk mengatur operasi CPU dan komponen-komponen lainnya.

- Mengontrol aliran data dan instruksi di antara CPU, memori, dan perangkat I/O melalui bus sistem.
 - Unit Kontrol mengatur proses eksekusi instruksi dengan memerintahkan langkah-langkah yang tepat untuk mengeksekusi setiap instruksi dengan benar.
- b. Unit Pemrosesan (Processing Unit atau Execution Unit):
- Unit Pemrosesan, atau sering disebut juga Arithmetic Logic Unit (ALU), adalah komponen yang bertanggung jawab untuk melakukan operasi aritmatika dan logika dalam CPU. Pada prinsipnya suatu prosesor terdiri dari ALU (Arithmetic Logic Unit) dan register-register.
 - Fungsi utama Unit Pemrosesan meliputi:
 - Melakukan operasi aritmatika dasar seperti penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.
 - Melakukan operasi logika seperti AND, OR, NOT, dan operasi-operasi lainnya.
 - Menangani operasi perbandingan (comparison) untuk membandingkan nilai-nilai dan menghasilkan keluaran berdasarkan hasil perbandingan.
 - Hasil dari operasi yang dilakukan oleh Unit Pemrosesan seringkali disimpan kembali dalam register atau disalurkan ke memori utama untuk digunakan dalam instruksi-instruksi selanjutnya.

Unit Kontrol dan Unit Pemrosesan bekerja bersama-sama untuk membentuk inti dari Central Processing Unit (CPU) dalam sistem komputer. Dengan koordinasi yang baik antara keduanya, CPU dapat mengambil, menerjemahkan, dan mengeksekusi instruksi-instruksi program dengan efisien, memungkinkan sistem komputer untuk menjalankan berbagai tugas komputasi dengan cepat dan akurat.

3. Langkah-langkah eksekusi instruksi pada prosesor mengikuti siklus standar yang dikenal dengan siklus fetch-decode-execute. Setiap instruksi dieksekusi melalui serangkaian langkah-langkah yang teratur:

a. Fetch (Pengambilan):

- Prosesor mengambil instruksi berikutnya dari memori utama. Alamat memori dari instruksi tersebut disimpan dalam register program counter (PC).
- Memori utama membaca instruksi dari alamat yang ditunjuk oleh PC dan mengirimkannya ke CPU melalui bus sistem.

b. Decode (Dekode):

- Instruksi yang telah diambil dari memori utama didekodekan oleh unit kontrol.
- Unit kontrol memecah instruksi menjadi bagian-bagian yang dapat dipahami oleh unit pemrosesan dan mengidentifikasi operasi apa yang harus dilakukan oleh CPU.

c. Execute (Eksekusi):

- Setelah instruksi didekodekan, unit pemrosesan (biasanya ALU) menjalankan operasi yang diinstruksikan oleh instruksi tersebut.
- Operasi yang dieksekusi dapat meliputi operasi aritmatika seperti penambahan atau perkalian, operasi logika seperti AND atau OR, atau operasi kontrol seperti memindahkan data antara register atau ke memori.
- Hasil dari operasi eksekusi mungkin disimpan kembali dalam register, atau digunakan untuk menentukan aliran eksekusi instruksi berikutnya.

d. Writeback (Penyimpanan Kembali):

- Jika instruksi menghasilkan hasil yang perlu disimpan, hasil tersebut ditulis kembali ke lokasi yang sesuai, seperti register atau memori utama.
- Setelah operasi eksekusi selesai dan hasil disimpan, program counter diperbarui untuk menunjuk ke alamat

memori berikutnya, sehingga siklus dapat berlanjut dengan instruksi berikutnya.

Prosesor melanjutkan siklus ini secara terus-menerus selama operasi sistem berjalan, mengambil, mendekodekan, mengeksekusi, dan menyimpan kembali instruksi-instruksi program sesuai dengan urutan yang ditentukan. Ini memungkinkan sistem komputer untuk menjalankan program dengan efisien dan akurat, menjalankan berbagai tugas komputasi dengan cepat dan tepat sesuai dengan instruksi yang diberikan.

C. JENIS – JENIS PROSESOR

1. Prosesor Sekuensial

Prosesor sekuensial adalah jenis prosesor yang dirancang untuk mengeksekusi instruksi-instruksi dalam urutan tertentu, satu per satu, tanpa melakukan eksekusi paralel. Dalam model ini, setiap instruksi dieksekusi setelah instruksi sebelumnya selesai dijalankan. Oleh karena itu, tidak ada paralelisme eksekusi instruksi yang terjadi di tingkat instruksi.

Ciri-ciri utama dari prosesor sekuensial melibatkan pendekatan yang sederhana dan linear dalam mengeksekusi program. Setiap instruksi harus menunggu instruksi sebelumnya untuk menyelesaikan eksekusinya sebelum dapat dieksekusi. Struktur ini menciptakan urutan linear dan prediktif dalam eksekusi program.

Prosesor sekuensial dapat ditemukan dalam banyak sistem, terutama pada awal perkembangan teknologi komputer. Meskipun sederhana, mereka masih mampu mengeksekusi program dengan baik dalam beberapa konteks. Namun, karena kurangnya paralelisme, kinerja relatif terbatas jika dibandingkan dengan arsitektur prosesor yang mendukung paralelisme instruksi.

Seiring waktu, dengan tuntutan akan kinerja yang lebih tinggi, banyak prosesor modern beralih ke model arsitektur superskalar atau VLIW (Very Long Instruction Word), yang mendukung eksekusi paralel instruksi. Dengan cara ini, beberapa instruksi dapat dieksekusi secara bersamaan, meningkatkan throughput dan kinerja keseluruhan.

2. Prosesor Paralel

Prosesor paralel adalah jenis prosesor yang dirancang untuk melakukan eksekusi instruksi secara paralel, artinya, dapat menangani beberapa instruksi atau tugas secara bersamaan. Tujuan utama dari prosesor paralel adalah meningkatkan kinerja dan throughput sistem dengan memungkinkan beberapa operasi untuk berjalan secara simultan. Keuntungan utama dari prosesor paralel adalah kemampuannya untuk meningkatkan kinerja dan menangani beban kerja yang lebih berat dengan melakukan beberapa tugas secara bersamaan. Namun, untuk memanfaatkan sepenuhnya keuntungan ini, perangkat lunak yang mendukung paralelisme juga diperlukan. Beberapa tantangan dalam pengembangan sistem paralel termasuk manajemen sumber daya, penanganan sinkronisasi, dan pembagian tugas secara efisien.

3. Prosesor SIMD

Prosesor SIMD (Single Instruction, Multiple Data) adalah tipe arsitektur prosesor yang didesain untuk mengeksekusi satu instruksi pada beberapa set data secara bersamaan atau paralel. Dengan kata lain, SIMD memungkinkan prosesor untuk melakukan operasi seragam pada sejumlah besar data dengan satu instruksi tunggal. Ini sangat berguna dalam aplikasi yang melibatkan pengolahan data paralel, seperti grafika komputer, pemrosesan sinyal, simulasi fisika, dan komputasi ilmiah.

Cara kerja SIMD melibatkan penggunaan unit pemrosesan vektor atau unit SIMD, yang dapat mengelola vektor data dengan satu instruksi pada satu waktu. Sebagai contoh, jika ada serangkaian

data yang perlu dijumlahkan, instruksi SIMD dapat diterapkan pada setiap elemen data dalam satu siklus clock, memungkinkan operasi penjumlahan dilakukan secara paralel. Namun, efektivitas SIMD tergantung pada jenis pekerjaan yang akan dilakukan. Beberapa jenis tugas atau algoritma mungkin tidak mengambil manfaat penuh dari arsitektur SIMD, sehingga pemilihan arsitektur prosesor perlu dipertimbangkan dengan cermat sesuai dengan karakteristik pekerjaan yang akan dijalankan.

4. Prosesor MIMD

Prosesor MIMD (Multiple Instruction, Multiple Data) adalah tipe arsitektur prosesor yang memungkinkan beberapa unit pemrosesan untuk mengeksekusi instruksi yang berbeda pada setiap unit, dan setiap unit dapat bekerja pada data yang berbeda secara bersamaan. Ini berbeda dengan arsitektur SIMD (Single Instruction, Multiple Data), di mana semua unit pemrosesan mengeksekusi instruksi yang sama pada data yang berbeda.

Dengan arsitektur MIMD, setiap unit pemrosesan dapat beroperasi secara independen, menjalankan program atau tugas yang berbeda dan memproses data yang berbeda. Ini membuat arsitektur MIMD sangat cocok untuk tugas-tugas paralel yang kompleks, seperti simulasi, pemodelan iklim, analisis data besar, dan sebagainya. Keuntungan dari arsitektur MIMD termasuk kemampuan untuk menangani tugas-tugas paralel yang beragam, skala secara efektif dengan menambahkan lebih banyak unit pemrosesan, dan memberikan fleksibilitas dalam mendukung berbagai jenis aplikasi. Namun, pengelolaan koordinasi antara unit pemrosesan dan penanganan data terdistribusi dapat menjadi tantangan dalam pengembangan dan pemrograman aplikasi untuk arsitektur MIMD.

D. FUNGSI-FUNGSI PROSESOR

1. Eksekusi Instruksi

Fungsi eksekusi instruksi pada prosesor adalah proses pelaksanaan perintah atau instruksi yang diberikan oleh program komputer. Ini melibatkan beberapa tahap yang terjadi secara berurutan:

- a. Fetch (Ambil): Prosesor mengambil instruksi dari memori sesuai dengan alamat instruksi saat ini. Instruksi ini diambil ke dalam register instruksi.
- b. Decode (Dekode): Instruksi yang diambil diterjemahkan atau "didekode" untuk memahami operasi yang harus dilakukan dan operand-operand yang terlibat.
- c. Execute (Eksekusi): Operasi yang dijelaskan oleh instruksi dilakukan pada data yang sesuai. Ini mungkin melibatkan operasi aritmetika, logika, pemindahan data, percabangan, atau instruksi lainnya tergantung pada jenis instruksi.
- d. Write Back (Menulis Kembali): Hasil dari eksekusi instruksi disimpan kembali ke memori atau register, tergantung pada jenis instruksi dan arsitektur prosesor.

Proses ini berulang untuk setiap instruksi dalam program, membentuk siklus instruksi dasar. Kemampuan prosesor untuk mengeksekusi instruksi dengan cepat dan efisien sangat memengaruhi kinerja sistem komputer secara keseluruhan. Perkembangan dalam desain arsitektur, peningkatan kecepatan clock, dan pengoptimalan implementasi perangkat keras berkontribusi pada peningkatan kinerja prosesor seiring waktu.

2. Pemrosesan Data

Prosesor memiliki beberapa fungsi penting dalam pemrosesan data pada komputer:

- a. Eksekusi Instruksi:
Prosesor mengambil, menerjemahkan, dan menjalankan instruksi dari program.
Ini melibatkan operasi matematika, logika, dan perbandingan.
- b. Pengelolaan Aliran Data:
Prosesor mengelola aliran data yang masuk dan keluar dari komputer.
Ini termasuk mengawasi penggunaan memori dan alokasi memori untuk program dan data yang berjalan.
- c. Manipulasi Fungsi:
Prosesor melakukan perhitungan dan manipulasi data.
Ini memastikan bahwa komputer dapat menjalankan tugas dengan efisien.
- d. Koordinasi Tugas:
Prosesor mengoordinasikan tugas unit komputer lain dan memastikan semuanya berjalan lancar.
Jadi, secara singkat, prosesor bertanggung jawab untuk memproses data, mengelola fungsi, dan mengawasi operasi komputer.

3. Pengelolaan Memori

Fungsi pengelolaan memori pada prosesor melibatkan kontrol dan organisasi penggunaan memori dalam sistem komputer. Ini termasuk akses, alokasi, dan dealokasi memori untuk memastikan program dapat berjalan dengan efisien dan tanpa konflik memori. Berikut adalah beberapa aspek utama dari fungsi pengelolaan memori pada prosesor:

- a. Akses Memori (Memory Access): Prosesor perlu mampu membaca dan menulis data dari dan ke memori. Ini melibatkan pemahaman terhadap struktur memori, seperti RAM (Random Access Memory) yang digunakan untuk menyimpan data dan instruksi sementara.

- b. Alokasi Memori (Memory Allocation): Prosesor harus dapat mengalokasikan ruang memori kepada program atau proses yang berjalan. Ini termasuk menentukan lokasi awal di mana program dapat menyimpan dan mengambil data. Dalam sistem operasi modern, manajer memori dapat mengatur alokasi memori secara dinamis untuk mengakomodasi kebutuhan yang berubah dari waktu ke waktu.
- c. Dealokasi Memori (Memory Deallocation): Setelah suatu program atau proses selesai atau membebaskan sebagian dari memori yang diambil, prosesor perlu memastikan bahwa memori yang tidak lagi diperlukan dapat dilepaskan dan dikembalikan ke sistem agar dapat digunakan oleh program atau proses lainnya.
- d. Proteksi Memori (Memory Protection): Prosesor harus dapat memberikan tingkat proteksi terhadap memori untuk mencegah akses yang tidak sah atau konflik data antarprogram. Ini mencakup pengaturan hak akses dan hak penggunaan tertentu terhadap suatu wilayah memori.
- e. Manajemen Cache (Cache Management): Prosesor biasanya dilengkapi dengan tingkat cache yang bertujuan menyimpan data yang sering digunakan agar dapat diakses dengan lebih cepat. Manajemen cache melibatkan keputusan tentang penggantian, alokasi, dan koordinasi antara tingkat cache dan memori utama.
- f. Virtual Memory (Memori Virtual): Beberapa prosesor mendukung konsep memori virtual, di mana sebagian dari memori diinisialisasi atau dibuat seolah-olah ada di dalam memori fisik, meskipun sebenarnya data tersebut mungkin disimpan di ruang penyimpanan sekunder seperti hard drive.

Pengelolaan memori adalah fungsi penting dalam operasi sistem komputer untuk memastikan efisiensi penggunaan sumber daya dan kelancaran eksekusi program. Sistem operasi, bersama dengan perangkat keras, bekerja sama dalam mengelola memori untuk mendukung berbagai aplikasi

dan proses. Pada pengembangannya Virtual memori kini dapat dibagi dalam pendistribusian penggunaannya dengan berbagai methodology atau biasa disebut DVM.

4. Pengelolaan Perangkat I/O

Pengelolaan perangkat I/O (Input/Output) pada prosesor melibatkan kontrol dan koordinasi antara prosesor dan perangkat I/O, seperti keyboard, mouse, printer, dan perangkat penyimpanan. Perangkat eksternal dapat dibagi dalam tiga kategori yaitu Human Readable, Machine readable, dan Communication. Berikut adalah beberapa aspek utama pengelolaan perangkat I/O:

- a. Driver Perangkat (Device Drivers): Sistem operasi menyediakan driver perangkat yang menghubungkan prosesor dengan perangkat I/O. Driver ini berkomunikasi dengan perangkat keras dan menyediakan antarmuka standar yang dapat diakses oleh program-program di atasnya.
- b. Antrean (Queuing): Perangkat I/O memiliki antrian untuk mengelola permintaan dari program-program yang ingin berinteraksi dengan perangkat tersebut. Sistem operasi mengatur dan mengelola antrian ini untuk memastikan akses yang adil dan efisien.
- c. Kesalahan dan Pemulihan (Error Handling and Recovery): Pengelolaan perangkat I/O mencakup penanganan kesalahan yang mungkin terjadi selama operasi perangkat I/O. Ini melibatkan deteksi kesalahan, pemberian laporan kesalahan, dan jika mungkin, pemulihan dari kesalahan tersebut.
- d. DMA (Direct Memory Access): Untuk meningkatkan kinerja, beberapa perangkat I/O dapat menggunakan DMA, yang memungkinkan perangkat tersebut mengakses langsung memori tanpa keterlibatan prosesor. Ini mempercepat transfer data antara perangkat I/O dan memori.

- e. ****Protokol Komunikasi:** Prosesor dan perangkat I/O berkomunikasi menggunakan protokol tertentu. Ini mencakup format data yang dikirim, sinyal kontrol, dan mekanisme pengiriman dan penerimaan data.
- f. **Buffering:** Pengelolaan perangkat I/O melibatkan penggunaan buffer untuk menyimpan data sementara sebelum atau setelah transfer antara perangkat dan memori. Buffer membantu menangani perbedaan kecepatan antara prosesor dan perangkat I/O.
- g. **Polling dan Interrupts:** Prosesor dapat menggunakan polling atau interrupts untuk mengetahui status perangkat I/O. Polling melibatkan proaktif memeriksa status perangkat secara berkala, sedangkan interrupts memungkinkan perangkat I/O memberi tahu prosesor ketika siap untuk berinteraksi.

Pengelolaan perangkat I/O memastikan bahwa prosesor dapat berkomunikasi secara efisien dengan berbagai perangkat, mendukung akses yang adil, dan menangani situasi kesalahan dengan baik. Sistem operasi berperan penting dalam koordinasi semua aspek ini untuk menjaga kelancaran operasi sistem komputer.

E. RANGKUMAN

Prosesor komputer adalah inti dari sistem komputer yang mengeksekusi instruksi dan menjalankan program. Terdapat berbagai jenis prosesor, termasuk sekuensial, superskalar, SIMD, dan MIMD, masing-masing dengan kemampuan dan karakteristiknya sendiri. Prosesor menjalankan siklus instruksi, melibatkan langkah-langkah Fetch, Decode, Execute, dan Write Back. Fungsi utama prosesor melibatkan pengelolaan memori, pengelolaan perangkat I/O, dan eksekusi instruksi untuk

pemrosesan data. Prosesor memainkan peran kunci dalam menentukan kinerja dan efisiensi sistem komputer.

F. TES FORMATIF

1. Eksekutor dari instruksi-instruksi program dan melakukan operasi aritmatika-logika yang diperlukan untuk menjalankan berbagai tugas komputasi merupakan definisi dari :
 - a. Prosesor
 - b. Monitor
 - c. Assembly
 - d. Motherboard
 - e. Salah Semua
2. Arsitektur komputer yang menjadi dasar dari semua sistem komputer modern adalah :
 - a. Van der sar
 - b. Von Neumann
 - c. Bill Gates
 - d. Elon Musk
 - e. Alexander Graham Bell
3. Berikut yang merupakan salah satu fungsi prosesor adalah :
 - a. Pengelolaan Memori
 - b. Pengurangan Chace
 - c. Pengolahan Daya
 - d. Perubahan Suhu
 - e. Salah Semua

G. LATIHAN

Sebutkan dua jenis prosesor , kemudian jelaskan masing-masing prosesor tersebut !.

KEGIATAN BELAJAR 5

KONSEP, JENIS, DAN FUNGSI MEMORY DAN STORAGE

DESKRIPSI PEMBELAJARAN

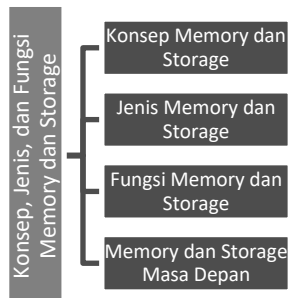
Pada bab ini mahasiswa mempelajari konsep, jenis, dan fungsi memory dan storage. Diharapkan mahasiswa memiliki wawasan dan pemahaman untuk modal dasar mempelajari memory dan storage.

KOMPETENSI PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dan mahasiswi memiliki pengetahuan dan kemampuan:

1. Mengetahui pengertian memory dan storage sebagai komponen perangkat keras yang berfungsi menyimpan data digital
2. Mengetahui jenis-jenis memory dan storage berdasarkan kriteria seperti lokasi, kapasitas, unit transfer, metode akses, dan sifat
3. Mengerti fungsi memory dan storage dalam komputer
4. Mengetahui perbedaan dan hubungan antara memory dan storage dalam komputer
5. Mengaplikasikan konsep memory dan storage dalam komputer
6. Mengevaluasi perkembangan teknologi memory dan storage masa depan, serta tantangan dan peluang yang ada

PETA KONSEP PEMBELAJARAN

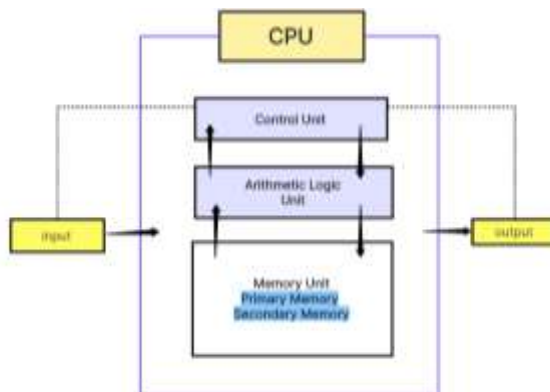


A. KONSEP MEMORY DAN STORAGE

Memory dan storage adalah dua komponen penting yang dibutuhkan di perangkat komputer selain prosesor. Kedua komponen ini berfungsi untuk menyimpan dan mengelola data dalam bentuk digital. Namun, memory dan storage memiliki perbedaan yang mendasar dalam hal cara kerja, kapasitas, kecepatan, dan sifat penyimpanan data.

1. Pengertian Memory

Memory adalah perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk menyimpan data berupa informasi atau instruksi yang bersifat sementara. Memory merupakan kumpulan dari storage unit yang menyimpan data biner dalam bentuk bit. Setiap blok memory terdiri dari sejumlah kecil komponen, bagian-bagian kecil ini disebut sel. Memory berada di dalam central processor unit (CPU) dan berperan menentukan kinerja dan performa perangkat komputer. Memory juga memiliki fungsi untuk menanggapi perintah dari pengguna dan menampung setiap instruksi dari berbagai sumber agar program bisa berjalan sebagaimana mestinya.



Gambar 5.1 Diagram blok Memory (sumber: website www.boardmix.com)

2. Pengertian *Storage*

Storage adalah perangkat keras atau perangkat lunak yang digunakan untuk menyimpan data berupa informasi atau instruksi yang bersifat permanen. Storage adalah media penyimpanan data yang digunakan untuk menyimpan data komputer, seperti file, program, dan sistem operasi. Storage akan menampung data dalam jangka waktu yang tak terbatas, bahkan ketika perangkat dimatikan. Storage biasanya berbentuk disk, seperti hard disk drive (HDD) atau solid-state drive (SSD), atau media lain seperti cloud storage atau network-attached storage (NAS).

3. Perbedaan dan Hubungan antara Memory dan Storage

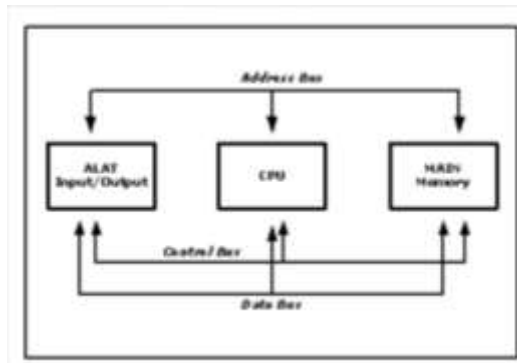
Memory dan storage adalah komponen penting yang dibutuhkan perangkat komputer, kedua komponen ini mempunyai fungsi yang sama yaitu untuk menyimpan dan mengelola data dalam bentuk digital. Namun memory dan storage memiliki perbedaan mendasar dalam cara kerja, kapasitas, kecepatan, dan sifat penyimpanan data.

Berikut beberapa perbedaan memory dan storage:

Memory	Storage
Menyimpan data yang diproses di CPU atau bersifat sementara	Menyimpan data secara permanen
Kapasitas lebih kecil	Kapasitas lebih besar
Bersifat volatile (data akan hilang jika komputer dimatikan/tidak ada aliran listrik)	Bersifat non-volatile (data akan tetap tersimpan walaupun komputer dimatikan/tidak ada aliran listrik)
Proses kerja dan transaksi data lebih cepat dibandingkan storage	Proses kerja dan transaksi data lebih lambat dibandingkan memory

Tabel 5.1 Perbedaan Memory dan Storage

Walaupun memiliki beberapa perbedaan, tapi memory dan storage juga memiliki hubungan. Hubungan antara memory dan storage adalah saling melengkapi dan mendukung. Memory dan storage bekerja sama untuk menyimpan dan mengolah data dan instruksi yang dibutuhkan oleh komputer. Memory dan storage juga saling berkomunikasi melalui *bus*, yaitu jalur koneksi yang menghubungkan berbagai komponen di dalam komputer. *Bus* memungkinkan data dan instruksi untuk dipindahkan dari storage ke memory, atau sebaliknya, sesuai dengan permintaan *CPU*. Data yang disimpan di storage dapat dipindahkan ke memory untuk diproses oleh *CPU* dan ketika data tidak lagi diproses oleh *CPU*, data tersebut dapat dipindahkan kembali ke storage.



Gambar 5.2 Hubungan antara cpu, memory, storage, bus, dan perangkat I/O (sumber: website www.slideserve.com)

Kita dapat menganalogikan secara sederhana memory seperti meja kerja, sedangkan storage dianalogikan sebagai lemari arsip. Meja kerja digunakan untuk menampung dokumen yang sedang dikerjakan, sedangkan lemari arsip digunakan untuk menyimpan dokumen yang sudah selesai dikerjakan.

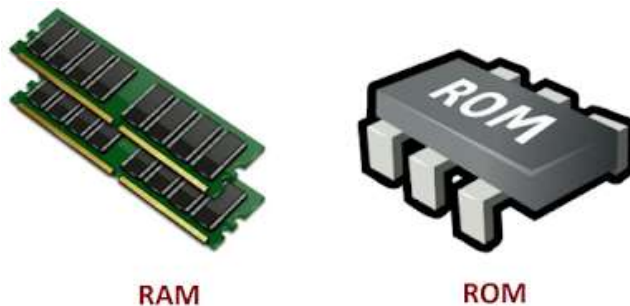
B. JENIS-JENIS MEMORY DAN STORAGE

Memory dan storage dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan karakteristik dan fungsinya.

1. Jenis-jenis Memory

Memory dapat dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu *primary memory* dan *secondary memory*.

Primary memory adalah memory yang memiliki akses yang lebih cepat dan langsung oleh CPU. Primary memory biasanya digunakan untuk menyimpan data sementara yang sedang diproses oleh CPU atau yang sering digunakan oleh program. *Primary memory* memiliki kapasitas yang terbatas dan data yang disimpan akan hilang ketika perangkat dimatikan. Contoh primary memory adalah RAM (*Random Access Memory*) dan ROM (*Read Only Memory*).



Gambar 5.3 RAM dan ROM (sumber: website www.bhinneka.com)

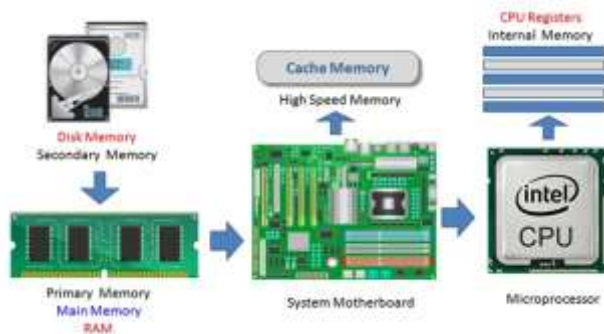
- RAM
RAM adalah memory yang berfungsi untuk menyimpan data sementara untuk membantu prosesor dalam mengolah data. RAM memiliki kecepatan yang tinggi dan dapat diakses secara acak oleh CPU. RAM juga dapat ditulis dan dibaca oleh CPU. Data yang disimpan di RAM akan hilang ketika perangkat dimatikan atau terjadi gangguan listrik. RAM

biasanya digunakan untuk menjalankan program, aplikasi, atau sistem operasi. Nah, RAM ini terbagi dua lagi yaitu DRAM (*Dynamic Random Access Memory*) dan SRAM (*Static Random Access Memory*). DRAM merupakan memory yang paling sering digunakan di komputer, karena memiliki kecepatan dan kapasitas yang tinggi. DRAM harus terus diberi daya listrik agar tidak kehilangan data. DRAM biasanya digunakan sebagai memory utama atau sistem. SRAM merupakan memory yang lebih cepat dan lebih hemat energi daripada DRAM, tetapi memiliki kapasitas yang lebih rendah dan lebih mahal. SRAM tidak perlu terus diberi daya listrik untuk menyimpan data. SRAM biasanya digunakan sebagai *cache memory*.

- ROM

ROM adalah memory yang berfungsi untuk menyimpan data yang bersifat tetap dan tidak dapat diubah. ROM memiliki kecepatan yang rendah dan hanya dapat dibaca oleh CPU. Data yang disimpan di ROM tidak akan hilang ketika perangkat dimatikan. ROM biasanya digunakan untuk menyimpan *firmware*, *BIOS*, atau program dasar yang diperlukan untuk menginisialisasi perangkat.

Secondary memory adalah memory yang memiliki akses yang lebih lambat dan tidak langsung oleh CPU. *Secondary memory* biasanya digunakan untuk menyimpan data yang jarang digunakan oleh program atau yang bersifat permanen. *Secondary memory* memiliki kapasitas yang besar dan data yang disimpan tidak akan hilang ketika perangkat dimatikan. Contoh *secondary memory* adalah *cache memory* dan *register*.



Gambar 5.4 Primary Memory dan Secondary Memory
(sumber: website www.medium.com)

- *Cache memory*

Cache memory adalah memory yang berfungsi untuk menyimpan data yang sering digunakan oleh CPU atau yang memiliki kemungkinan besar untuk digunakan kembali. Cache memory memiliki kecepatan yang sangat tinggi dan dapat diakses secara langsung oleh CPU. Cache memory juga dapat ditulis dan dibaca oleh CPU. Data yang disimpan di cache memory akan hilang ketika perangkat dimatikan atau terjadi gangguan listrik. Cache memory biasanya digunakan untuk meningkatkan kinerja CPU dengan mengurangi waktu akses ke primary memory.

- *Register*

Register adalah memory yang berfungsi untuk menyimpan data yang sedang diproses oleh CPU atau yang dibutuhkan oleh instruksi tertentu. Register memiliki kecepatan yang paling tinggi dan dapat diakses secara langsung oleh CPU. Register juga dapat ditulis dan dibaca oleh CPU. Data yang disimpan di register akan hilang ketika perangkat dimatikan atau terjadi gangguan listrik. Register biasanya digunakan untuk menyimpan alamat memory, data operan, hasil operasi, atau status CPU.

2. Jenis-jenis Storage

Storage dapat dibedakan menjadi dua jenis utama, yaitu *internal storage* dan *external storage*.

- *Internal storage* adalah storage yang terpasang di dalam perangkat komputer dan terhubung langsung dengan motherboard. *Internal storage* biasanya digunakan untuk menyimpan data yang bersifat permanen dan penting, seperti sistem operasi, program, file, atau data pribadi. *Internal storage* memiliki kapasitas yang besar dan data yang disimpan tidak akan hilang ketika perangkat dimatikan. Contoh *internal storage* adalah HDD dan SSD.



Gambar 5.5 *Hard Disk Drive/HDD* dan *Solid State Drive/SSD*
(sumber: website www.promediateknologi.id)

○ **Hard Disk Drive**

Hard Disk Drive atau HDD adalah storage yang berbentuk disk yang berputar dan memiliki lapisan magnetik di permukaannya. HDD berfungsi untuk menyimpan data dengan cara menulis dan membaca data secara magnetik. HDD memiliki kecepatan yang rendah dan rentan terhadap kerusakan fisik. HDD biasanya digunakan untuk menyimpan data yang besar dan tidak sering diakses, seperti file multimedia, arsip, atau backup.

○ **Solid State Drive**

Solid State Drive atau SSD adalah storage yang berbentuk chip yang memiliki sel-sel memori flash di dalamnya. SSD

berfungsi untuk menyimpan data dengan cara menulis dan membaca data secara elektronik. SSD memiliki kecepatan yang tinggi dan tahan terhadap kerusakan fisik. SSD biasanya digunakan untuk menyimpan data yang kecil dan sering diakses, seperti sistem operasi, program, atau file penting.

External storage adalah storage yang terpasang di luar perangkat komputer dan terhubung dengan kabel atau nirkabel. External storage biasanya digunakan untuk menyimpan data yang bersifat tambahan atau sementara, seperti file transfer, file sharing, atau file backup. External storage memiliki kapasitas yang bervariasi dan data yang disimpan tidak akan hilang ketika perangkat dimatikan. Contoh external storage adalah *flash drive*, *memory card*, *optical disc*, *cloud storage*, atau NAS.

- **Flash drive**

Flash drive adalah storage yang berbentuk stik yang memiliki port USB di ujungnya. Flash drive berfungsi untuk menyimpan data dengan cara menulis dan membaca data secara elektronik. Flash drive memiliki kecepatan yang cukup tinggi dan mudah dibawa. Flash drive biasanya digunakan untuk menyimpan data yang kecil dan mudah dipindahkan, seperti dokumen, presentasi, atau foto.



Gambar 5.6 *Flash Drive* (sumber: website www.ubuy.co.id)

- **Memory card**

Memory card adalah storage yang berbentuk kartu yang memiliki slot di ujungnya. Memory card berfungsi untuk menyimpan data dengan cara menulis dan membaca data secara elektronik. Memory card memiliki kecepatan yang cukup tinggi dan mudah dipasang. Memory card biasanya digunakan untuk menyimpan data yang kecil dan spesifik, seperti foto, video, atau musik.



Gambar 5.7 *Memory Card* (sumber: website www.rexus.id)

- **Optical disc**

Optical disc adalah storage yang berbentuk cakram yang memiliki lapisan optik di permukaannya. Optical disc berfungsi untuk menyimpan data dengan cara menulis dan membaca data secara optik. Optical disc memiliki kecepatan yang rendah dan rentan terhadap goresan. Optical disc biasanya digunakan untuk menyimpan data yang besar dan tidak sering diubah, seperti film, game, atau software.



Gambar 5.8 *Optical Disk* (sumber:website www.googleusercontent.com)

- **Cloud storage**

Cloud storage adalah storage yang berada di internet dan dapat diakses melalui jaringan. Cloud storage berfungsi untuk menyimpan data dengan cara mengunggah dan mengunduh data secara online. Cloud storage memiliki kecepatan yang tergantung pada koneksi internet dan membutuhkan biaya penyimpanan. Cloud storage biasanya digunakan untuk menyimpan data yang besar dan ingin diakses dari mana saja, seperti file kerja, file pribadi, atau file backup.



Gambar 5.9 *Cloud Storage* (sumber: website www.cloudacademy.com)

- **Network Attached Storage atau NAS**

NAS adalah storage yang berbentuk kotak yang memiliki hard drive di dalamnya. NAS berfungsi untuk menyimpan data dengan cara terhubung dengan jaringan lokal. NAS memiliki kecepatan yang tinggi dan dapat dibagi-bagi oleh banyak pengguna. NAS biasanya digunakan untuk menyimpan data yang besar dan ingin diakses dari jaringan yang sama, seperti file bisnis, file keluarga, atau file multimedia.



Gambar 5.10 NAS/Network Attached Storage (sumber: website www.quoracdn.net)

C. FUNGSI MEMORY DAN STORAGE

Memory dan *Storage* pada dasarnya mempunyai fungsi yang sama yaitu untuk menyimpan data digital, namun ada beberapa fungsi spesifik masing-masing.

1. Fungsi Memory

Memory adalah kemampuan untuk menyimpan informasi sehingga dapat digunakan lagi di masa yang akan datang. Memory memiliki tiga fungsi utama, yaitu:

- **Encoding:** proses pengubahan informasi ke dalam gelombang-gelombang listrik atau simbol-simbol tertentu yang sesuai dengan perangkat yang ada pada organisme.
- **Storage:** proses penyimpanan informasi yang sudah di-*encoding*, baik secara sementara maupun permanen.
- **Retrieval:** proses pemanggilan kembali informasi yang sudah tersimpan di dalam memory.

2. Fungsi Storage

Beberapa fungsi storage secara umum adalah:

- **Media penyimpanan:** Ini adalah fungsi utama storage, yaitu sebagai media penyimpanan. Kita bisa menyimpan berbagai jenis file di storage, seperti dokumen, foto, video, audio, dan lain-lain. Storage juga bisa digunakan untuk menyimpan data yang masih diproses oleh gadget.
- **Media akses:** Storage juga berfungsi sebagai media akses, yaitu sebagai media yang memungkinkan kita untuk mengakses data yang tersimpan di dalamnya. Kita bisa membuka, mengedit, menghapus, atau memindahkan data yang ada di storage sesuai dengan kebutuhan kita.
- **Media backup:** Storage juga berfungsi sebagai media backup, yaitu sebagai media yang digunakan untuk membuat salinan data yang penting atau sensitif. Dengan membuat backup data, kita bisa mencegah kehilangan data akibat kerusakan, kehilangan, atau pencurian storage.

D. MEMORY DAN STORAGE MASA DEPAN

Dunia teknologi penyimpanan dan memori terus berkembang pesat, membawa kita ke berbagai konsep masa depan yang menarik. Mari kita bahas beberapa potensi inovasi dan tren yang dapat mengubah cara kita menyimpan dan mengakses data:

1. Memori

- **Memori neuromorfik:** Terinspirasi oleh struktur dan fungsi otak manusia, memori neuromorfik akan memiliki kemampuan belajar dan beradaptasi secara dinamis. Ini dapat memberikan kinerja dan efisiensi yang jauh lebih tinggi, terutama untuk aplikasi kecerdasan buatan.
- **Memori kuantum:** Mengandalkan prinsip-prinsip mekanika kuantum, memori kuantum akan menawarkan kapasitas penyimpanan yang sangat besar dan kemampuan untuk

melakukan beberapa operasi secara simultan. Ini berpotensi merevolusi bidang pemrosesan data dan komputasi ilmiah.

- **Memori holografik:** Memori holografik mirip dengan penyimpanan data pada cakram optik, tetapi menggunakan sinar laser untuk merekam data dalam struktur tiga dimensi. Ini dapat menawarkan kapasitas penyimpanan yang masif dan kecepatan akses yang tinggi.

2. Storage

- **DNA storage:** Dengan kemampuan menyimpan data dalam kode genetik, DNA storage menawarkan kapasitas penyimpanan yang hampir tak terbatas dan ketahanan yang luar biasa terhadap degradasi. Namun, teknologi ini masih dalam tahap awal pengembangan.
- **Nanopore storage:** Mengandalkan pori-pori berukuran nanometer pada molekul biologis, nanopore storage dapat menyimpan data dalam struktur molekuler. Ini menawarkan potensi untuk penyimpanan densitas tinggi dan konsumsi energi yang rendah.
- **Storage berbasis spin:** Memanfaatkan sifat magnetik molekul individu, storage berbasis spin dapat menawarkan penyimpanan padat dan tahan lama. Teknologi ini juga menawarkan potensi untuk komputasi dan penyimpanan terintegrasi.

Tantangan dan Pertimbangan:

Meskipun potensi konsep ini menjanjikan, perlu diingat bahwa masih terdapat banyak tantangan teknis dan etis yang perlu diatasi. Pengembangan dan penerapan teknologi ini membutuhkan investasi berkelanjutan dan kerja sama global.

Selain itu, penting untuk mempertimbangkan isu-isu seperti keamanan data, privasi, dan aksesibilitas dalam desain dan implementasi teknologi masa depan.

E. TES FORMATIF

Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Memory yang paling sering digunakan di komputer, karena memiliki kecepatan dan kapasitas yang tinggi, adalah ...

- a. DRAM
- b. SRAM
- c. ROM
- d. HDD
- e. SSD

Jawaban: a

2. Storage yang menggunakan piringan magnetik yang berputar untuk menyimpan data, adalah ...

- a. DRAM
- b. SRAM
- c. ROM
- d. HDD
- e. SSD

Jawaban: d

3. Memory yang dapat dibaca tetapi tidak dapat ditulis, adalah ...

- a. DRAM
- b. SRAM
- c. ROM
- d. HDD
- e. SSD

Jawaban: c

4. Storage yang menggunakan chip flash memory untuk menyimpan data, adalah ...

- a. DRAM
- b. SRAM
- c. ROM
- d. HDD
- e. SSD

Jawaban: e

5. Memory yang lebih cepat dan lebih hemat energi daripada DRAM, tetapi memiliki kapasitas yang lebih rendah dan lebih mahal, adalah ...

- a. DRAM
- b. SRAM
- c. ROM
- d. HDD
- e. SSD

Jawaban: b

6. Fungsi utama memory adalah ...

- a. Menyimpan data dan instruksi secara permanen
- b. Menyimpan data dan instruksi secara sementara
- c. Menyimpan data dan instruksi secara acak
- d. Menyimpan data dan instruksi secara berurutan
- e. Menyimpan data dan instruksi secara terus-menerus

Jawaban: b

7. Fungsi utama storage adalah ...

- a. Menyimpan data dan instruksi secara permanen
- b. Menyimpan data dan instruksi secara sementara
- c. Menyimpan data dan instruksi secara acak
- d. Menyimpan data dan instruksi secara berurutan
- e. Menyimpan data dan instruksi secara terus-menerus

Jawaban: a

8. Hubungan antara memory dan storage adalah ...
- a. Saling melengkapi dan mendukung
 - b. Saling bertentangan dan bersaing
 - c. Saling menggantikan dan menghapus
 - d. Saling mengabaikan dan menolak
 - e. Saling mengacaukan dan merusak
- Jawaban: a

F. LATIHAN

Jika anda ingin menyimpan data penting Anda di tempat yang aman. Jenis storage apa yang sebaiknya Anda pilih? Jelaskan!

KEGIATAN BELAJAR 6

KONSEP DAN FUNGSI DARI SISTEM DAN SOFTWARE APLIKASI

DESKRIPSI PEMBELAJARAN

Pada bab ini mahasiswa mempelajari pengenalan konsep dan fungsi dari software sistem dan software aplikasi, beserta jenis dan perbedaannya. Diharapkan mahasiswa memiliki wawasan dan pemahaman untuk modal dasar mempelajari teknologi informasi lebih lanjut.

KOMPETENSI PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dan mahasiswi memiliki pengetahuan dan kemampuan:

1. Mampu menguraikan definisi software sistem dan software aplikasi.
2. Mampu menjelaskan fungsi dan jenis software sistem dan software aplikasi.
3. Mampu menjelaskan perbedaan antara software sistem dan software aplikasi

PETA KONSEP PEMBELAJARAN



A. PENGERTIAN SOFTWARE SISTEM

Computer software, atau perangkat lunak komputer, adalah serangkaian instruksi atau program yang memberitahu komputer cara melakukan tugas atau fungsi tertentu. Hal ini mencakup semua jenis program komputer, *script*, dan data yang diperlukan untuk menjalankan perangkat keras komputer dan memberikan fungsionalitas yang diinginkan. Menurut Roger S. Pressman (2005), *Computer software* dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu *System Software* (Perangkat Lunak Sistem) dan *Application Software* (Perangkat Lunak Aplikasi), yang berperan dalam menyediakan fungsionalitas dan kontrol atas perangkat keras komputer.

Software sistem (*system software*) adalah jenis perangkat lunak yang bertanggung jawab atas manajemen dan operasi dasar dari suatu sistem komputer. Setiap sistem atau mesin komputer terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak komputer. Tanpa perangkat lunak sistem yang berfungsi, komponen fisik komputer yang terdiri dari perangkat keras komputer tersebut dapat dianggap tidak aktif. Tanenbaum (2009) menyatakan bahwa software sistem bertanggung jawab atas manajemen sumber daya komputer, seperti manajemen memori, manajemen *file*, dan penjadwalan proses. Software sistem juga dirancang untuk membantu pengoperasian perangkat lunak lain secara efektif.

Sistem operasi, sebagai komponen utama perangkat lunak sistem, bertanggung jawab atas koordinasi dan distribusi sumber daya komputer, memungkinkan software aplikasi untuk berjalan secara efisien. Perangkat lunak sistem juga mencakup *driver* perangkat keras yang memungkinkan komunikasi yang efektif antara sistem operasi dan perangkat keras yang beragam. Di antaranya termasuk pengenalan dan pengelolaan perangkat keras seperti *printer*, *keyboard*, *mouse*, dan lain sebagainya. Selain itu, utilitas sistem, seperti antivirus, program pemeliharaan, dan *tools* administrasi,

turut serta dalam menjaga kesehatan dan kinerja sistem secara keseluruhan.

B. FUNGSI SOFTWARE SISTEM

Fungsi utama dari pembuatan software sistem adalah menyediakan dasar bagi komputer dan perangkat kerasnya agar dapat beroperasi serta memberikan lingkungan yang mendukung eksekusi software aplikasi. Tanenbaeum (2009) menyatakan bahwa software sistem memastikan bahwa perangkat keras dan software aplikasi bekerja sama secara lancar. Intinya, software sistem menjalankan fungsi penting di belakang layar. Beberapa fungsi utama dari software sistem meliputi:

1. Manajemen memori

Salah satu fungsi utama perangkat lunak sistem adalah manajemen memori. Proses ini melibatkan alokasi dan pengawasan sumber daya memori di dalam komputer. Lebih jauh lagi, manajemen memori bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan memori, mencegah pemborosan dan meningkatkan kinerja sistem secara keseluruhan. Jadi, selayaknya seorang manajer yang dapat merapikan dan memastikan semuanya berjalan lancar.

2. Manajemen proses

Perangkat lunak sistem juga bertanggung jawab atas manajemen proses, dengan cara mengelola dan mengawasi eksekusi proses atau program pada komputer. Proses ini melibatkan penjadwalan proses, manajemen memori, dan penanganan konflik sumber daya. Manajemen ini memastikan bahwa proses tidak saling mengganggu dan mengalokasikan waktu CPU secara adil.

3. Manajemen file

Manajemen file adalah fungsi penting lainnya. Sistem operasi, sebagai bagian dari perangkat lunak sistem, berfungsi dalam manajemen file dengan melakukan tugas seperti pembuatan,

penghapusan, dan pemindahan file, serta mengorganisir struktur penyimpanan dan akses file. Termasuk di antaranya adalah pengelolaan hak akses, alokasi ruang penyimpanan, implementasi sistem file, pencarian dan pengindeksan file, serta fasilitas backup dan pemulihan data. Dengan fungsi-fungsi ini, sistem operasi memastikan efisiensi dan keandalan dalam pengelolaan file pada suatu sistem komputer.

4. Keamanan dan Kontrol Akses

Software sistem bertanggung jawab untuk memperkuat sistem terhadap akses yang tidak sah, seperti seorang penjaga yang melindungi sebuah benteng. Dengan menerapkan langkah-langkah keamanan seperti enkripsi dan otentikasi pengguna, software sistem memastikan bahwa hanya mereka yang memiliki kunci yang tepatlah yang dapat masuk. Sistem operasi juga dapat menyediakan fitur keamanan jaringan dan *firewall* untuk melindungi sistem dari ancaman eksternal.

C. JENIS DAN CONTOH SOFTWARE SISTEM

Software sistem dibagi menjadi beberapa jenis untuk mencakup berbagai aspek dan fungsi penting yang diperlukan untuk mengelola dan menjalankan sistem komputer secara efisien. Pembagian ini memungkinkan spesialisasi dan optimalisasi perangkat lunak sistem sesuai kebutuhan tertentu. Berikut ini beberapa jenis perangkat lunak sistem:

1. Sistem Operasi (OS)

Sistem operasi adalah perangkat lunak sistem inti yang mengelola dan mengkoordinasikan sumber daya perangkat keras, menyediakan antarmuka pengguna, dan memungkinkan komunikasi antara perangkat lunak aplikasi dan perangkat keras komputer. Contoh sistem operasi yang bisa dijalankan di komputer PC atau Laptop contohnya adalah Windows, macOS, Linux (Ubuntu, Fedora, Debian), dan Chrome OS. Sedangkan sistem operasi yang digunakan di perangkat *mobile* di antaranya

yaitu: Android, iOS, Windows Phone, HarmonyOS, Blackberry OS dan Symbian OS.



Gambar 6.1. Contoh Sistem Operasi

2. **Device Driver**

Device Driver adalah komponen perangkat lunak yang memfasilitasi komunikasi antara sistem operasi dan perangkat keras tertentu. *Driver* memungkinkan sistem operasi mengenali dan berinteraksi dengan perangkat seperti printer, kartu grafis, *sound card*, *webcam driver*, adaptor jaringan, dan lain sebagainya. Contoh merek *device driver* yang populer digunakan adalah NVIDIA Graphics Driver, Intel Wireless Driver dan Realtek Audio Driver.

3. **Firmware**

Firmware berada pada perangkat keras yang dapat diprogram dan menyediakan kontrol dan fungsionalitas tingkat rendah. Biasanya tertanam di dalam *motherboard* komputer, *router*, dan kamera digital. *Firmware* memungkinkan perangkat ini beroperasi dan berinteraksi dengan perangkat lunak sistem secara efektif.

4. BIOS/UEFI

Basic Input/Output System (BIOS) atau *Unified Extensible Firmware Interface (UEFI)* bertanggung jawab untuk inisialisasi dan konfigurasi perangkat keras selama proses *boot-up*. BIOS berperan penting dalam sistem komputer untuk memulai dan mempersiapkan komputer agar bisa diambil alih oleh sistem operasi.

5. Perangkat Lunak Virtualisasi

Perangkat lunak virtualisasi adalah jenis perangkat lunak yang memungkinkan pembuatan dan pengelolaan mesin virtual. Setiap mesin virtual dapat menjalankan sistem operasi yang berbeda-beda, memungkinkan penggunaan simultan dari berbagai sistem operasi pada satu komputer fisik. Teknologi ini banyak digunakan di lingkungan server untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya. Contohnya adalah Oracle VirtualBox, KVM (Kernel-based Virtual Machine) dan VMware vSphere.

6. System Library

System Library adalah kumpulan kode dan fungsi yang telah dikompilasi sebelumnya yang menyediakan rutinitas pemrograman yang dapat digunakan kembali. *System library* menyederhanakan pengembangan perangkat lunak dengan menawarkan solusi siap pakai untuk tugas-tugas umum, seperti menangani operasi input/output, jaringan, dan antarmuka pengguna grafis. Contohnya adalah C Standard Library (libc), Java Standard Library dan Windows API (WinAPI).

7. Program Utilitas

Program utilitas menawarkan serangkaian *tools* untuk mengoptimalkan kinerja sistem, mengelola file dan folder, mengamankan sistem, dan melakukan tugas pemeliharaan. Termasuk program utilitas di antaranya adalah perangkat lunak antivirus, pengoptimal sistem, dan utilitas cadangan. Contohnya adalah Windows Defender, Advanced SystemCare, Disk Defragmenter dan Windows Backup.

D. PENGERTIAN SOFTWARE APLIKASI

Software aplikasi (*application software*) adalah jenis perangkat lunak yang dirancang untuk membantu pengguna menyelesaikan tugas tertentu atau memberikan fungsi khusus pada komputer atau perangkat lainnya. Aplikasi ini mencakup berbagai program yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pengguna, dari pekerjaan produktivitas hingga hiburan, pendidikan, dan kreativitas. Menurut Sari (2021), contoh perangkat lunak aplikasi adalah *software* pengolah kata, *spreadsheet*, presentasi, manajemen basis data, browser Internet, program email, *media players*, akuntansi, *pronunciation*, terjemahan, *enterprise*, dan lain sebagainya.

Menurut Roger S. Pressman (2005), software aplikasi memberikan solusi untuk masalah-masalah spesifik pengguna dan berjalan di atas sistem operasi dan dirancang untuk memenuhi kebutuhan fungsional pengguna. Sedangkan menurut Rachmad *et al.* (2023), software aplikasi adalah perangkat lunak yang biasanya digunakan untuk membantu tugas manusia yang disesuaikan dengan kebutuhannya.

E. FUNGSI SOFTWARE APLIKASI

Ada banyak fungsi yang digunakan untuk mengimplementasikan software aplikasi. Pembagian software aplikasi ke dalam beberapa fungsi utama dilakukan untuk menyederhanakan kompleksitas dan meningkatkan efisiensi penggunaan perangkat lunak aplikasi. Hal ini memungkinkan pengembang untuk fokus pada tujuan khusus dan kebutuhan pengguna tertentu. Berikut adalah setidaknya lima fungsi utama dari software aplikasi:

1. Produktivitas

Software aplikasi berperan penting dalam meningkatkan produktivitas pengguna. Aplikasi produktivitas seperti pengolah kata dan *spreadsheet* membantu dalam pekerjaan sehari-hari,

memungkinkan pembuatan dan pengelolaan dokumen serta perhitungan angka dengan efisien. *Tools* manajemen proyek juga masuk dalam kategori ini, membantu perencanaan dan pelacakan proyek secara sistematis.

2. Komunikasi

Software komunikasi mencakup *email*, pesan instan, dan *tools* kolaborasi yang memfasilitasi komunikasi digital. Fungsi ini memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan rekan kerja, teman, dan keluarga secara efisien, baik secara langsung maupun dalam konteks bisnis.

3. Hiburan

Aplikasi hiburan dapat membuat pengguna untuk bisa bersantai, menghibur, dan menikmati konten multimedia. Fungsi hiburan dari perangkat lunak aplikasi mencakup *gaming*, pemutar media, dan aplikasi multimedia kreatif. Pengguna dapat menjelajahi dunia hiburan, bermain *game*, menonton video, mendengarkan musik, serta menciptakan konten multimedia dengan mudah.

4. Utilitas

Aplikasi utilitas berfungsi dalam menyediakan alat-alat bantu untuk mendukung berbagai tugas komputasi dan menjaga kinerja serta keamanan sistem. Termasuk di dalamnya adalah aplikasi antivirus, pemulihan data, aplikasi keamanan, dan *tools* sistem untuk menjaga kinerja dan keamanan sistem.

5. Bisnis dan Enterprise

Aplikasi bisnis dan *enterprise* berfungsi untuk memenuhi kebutuhan bisnis dan perusahaan. Termasuk perangkat lunak untuk manajemen keuangan, sumber daya manusia, CRM (*Customer Relationship Management*), serta aplikasi khusus industri yang mendukung operasional bisnis dan pengambilan keputusan.

F. JENIS DAN CONTOH SOFTWARE APLIKASI

Jenis software aplikasi yang perlu digunakan sebenarnya tergantung pada kebutuhan pengguna. Beberapa contoh software aplikasi dapat dilihat pada Gambar 6.2. Berikut ini merupakan jenis-jenis dari software aplikasi yang digunakan pada PC atau laptop menurut Hadiprakoso (2020) dan Nurofik *et al.* (2021), beserta contohnya:

1. Software Pengolah Kata

Software pengolah kata atau *word processor* merupakan jenis software aplikasi yang digunakan untuk membuat, mengedit, dan memformat dokumen teks. Contoh perangkat lunak pengolah kata di antaranya adalah: Microsoft Word, Google Docs, LibreOffice Writer dan OpenOffice Writer.

2. Software Pengolah Angka

Software pengolah angka atau *spreadsheet software* berguna untuk melakukan perhitungan angka, membuat grafik, dan mengelola data tabel. Contohnya adalah Microsoft Excel, Google Sheets dan LibreOffice Cals.

3. Software Presentasi

Software presentasi atau *presentation software* dirancang untuk membuat presentasi dengan *slide*, teks, dan gambar. Contoh software ini adalah Microsoft PowerPoint, Google Slides dan Prezi.

4. Software Multimedia

Software Multimedia merupakan jenis software aplikasi yang bertugas menangani pembuatan, pengeditan, dan pemutaran berbagai jenis konten multimedia, termasuk foto, audio, dan video. Contohnya seperti Windows Media Player, Adobe Creative Cloud, dan GIMP.

5. Web Browsers

Web browser atau peramban merupakan aplikasi untuk menjelajahi dan berinteraksi dengan berbagai konten di internet. Contohnya antara lain adalah: Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge.

6. Software Edukasi

Software Edukasi atau *Educational software* didesain khusus untuk tujuan pendidikan, membantu proses pembelajaran dengan cara yang interaktif dan mendidik. Contohnya seperti Microsoft Office Suite, Matlab, dan Duolingo.

7. Software Grafis

Graphics Software atau software desain grafis digunakan untuk membuat dan mengedit grafik dan gambar. Contohnya adalah seperti Adobe Photoshop, Blender atau CorelDRAW.

8. Freeware

Freeware merupakan jenis perangkat lunak aplikasi yang dapat diunduh dan digunakan secara gratis tanpa biaya. Contohnya adalah Paint.NET, Free Download Manager, dan 7-Zip.

9. Shareware

Shareware merupakan perangkat lunak aplikasi yang dapat diunduh dan dicoba secara gratis, namun memerlukan pembayaran untuk menggunakan semua fitur atau versi penuhnya. Contoh *shareware* adalah WinRAR, Internet Download Manager, Microsoft Office 365 dan Camtasia.

10. Software Simulasi

Perangkat lunak aplikasi yang termasuk ke dalam jenis software simulasi memiliki ciri utama yaitu mampu meniru atau mensimulasikan situasi tertentu untuk tujuan pembelajaran, pelatihan, atau analisis. Contoh software simulasi di antaranya adalah Arena, LabVIEW, FlightGear, dan ANSYS.

11. Open Source

Jenis software yang bersifat *open source* atau sumber terbuka merupakan perangkat lunak yang kode sumbernya dapat diakses, dimodifikasi, dan disebarluaskan oleh siapa saja. Contohnya adalah LibreOffice, Mozilla Firefox dan GIMP.

12. Closed Source

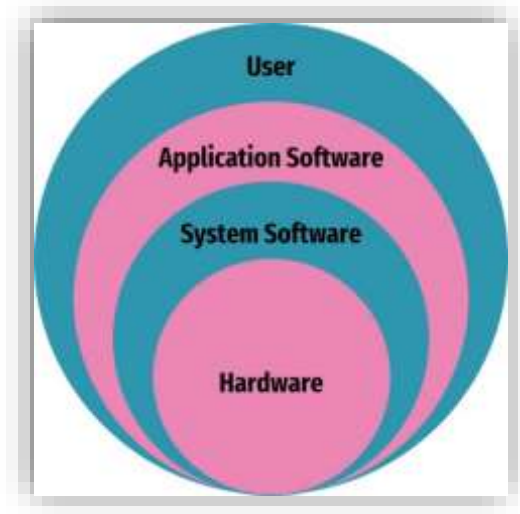
Closed Source Software merupakan jenis perangkat lunak yang memiliki kode sumber tertutup dan biasanya hanya dapat diakses dan dimodifikasi oleh pembuatnya. Contohnya adalah Microsoft Office, AutoCAD dan SPSS.



Gambar 6.2. Beberapa contoh software aplikasi

G. PERBEDAAN SOFTWARE SISTEM DAN SOFTWARE APLIKASI

Software sistem dan software aplikasi saling bekerja sama dalam membantu komputer untuk melakukan tugas tertentu dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem. Sebagai dua pilar utama dalam dunia perangkat lunak, peran keduanya bersifat saling bergantung satu sama lain, menciptakan keseimbangan yang esensial untuk kinerja dan kreativitas di dalam komputer modern. Beberapa orang mungkin menganggap keduanya sama, tetapi keduanya sama sekali berbeda satu sama lain. Perbedaan utama antara kedua perangkat lunak tersebut adalah bahwa "software sistem bertindak sebagai antarmuka antara software aplikasi dan perangkat keras pada sistem komputer. Sedangkan software aplikasi bertindak sebagai antarmuka antara software sistem dan pengguna akhir." Gambar 6.3 menunjukkan domain dari software sistem dan software aplikasi.



Gambar 6.3. Domain dari Software Sistem dan Software Aplikasi

Perangkat lunak sistem, sering disebut sebagai "otak" dari komputer, bertanggung jawab untuk mengelola operasi dasar dan berinteraksi langsung dengan perangkat keras. Sebaliknya, perangkat lunak aplikasi dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengguna. Menurut Kristyanto (2023), terdapat beberapa perbedaan antara software sistem dan software aplikasi. Beberapa perbedaan utama di antara keduanya dapat dilihat pada Tabel 6.1 berikut.

Tabel 6.1 Perbedaan Software Sistem dan Software Aplikasi

Software Sistem	Software Aplikasi
Menjalankan dan mengelola operasi dasar komputer dan perangkat keras.	Digunakan oleh pengguna untuk menjalankan tugas-tugas spesifik dan aplikasi.
Bertindak sebagai antarmuka antara software aplikasi dan perangkat keras.	Bertindak sebagai antarmuka antara <i>end user</i> dan software sistem.

Sangat penting untuk mengoperasikan perangkat keras komputer. Tanpa software sistem, komputer tidak dapat berjalan.	Tidak diperlukan untuk operasi dasar komputer, karena diinstal sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sebuah komputer masih tetap bisa berjalan tanpa adanya software aplikasi
Mampu berjalan di latar belakang tanpa interaksi langsung dengan pengguna (<i>background task</i>).	Memerlukan interaksi langsung dari pengguna untuk melakukan tugasnya.
Ditulis dalam <i>low-level language</i> seperti bahasa <i>Assembly</i>	Ditulis dalam <i>high level language</i> seperti bahasa C, C++, Java, dan lain-lain.

H. RANGKUMAN

Dalam eksplorasi konsep dan fungsi software sistem dan software aplikasi, dapat dinyatakan bahwa keduanya adalah pilar utama dalam ranah komputasi. Software sistem mengelola operasi dasar dan interaksi perangkat keras, sementara software aplikasi dirancang untuk tugas spesifik pengguna, menciptakan ekosistem dinamis di mana *user* dapat menjalankan aplikasi favorit dalam sebuah sistem operasi yang andal. Contoh software sistem adalah sistem operasi, driver sistem, BIOS, program utilitas dan *system library*. Sedangkan contoh software aplikasi adalah software pengolah kata, pengolah angka, software presentasi, edukasi, software multimedia, software grafis dan lain sebagainya. Pemahaman mendalam tentang fungsi dari software sistem dan software aplikasi dianggap penting untuk menciptakan teknologi yang responsif dan sesuai dengan kebutuhan *user* di era komputasi mendatang.

I. TES FORMATIF

1. Berikut ini yang termasuk software sistem adalah ?
 - a. Ms. Word
 - b. Windows
 - c. Adobe Photoshop
 - d. Google Chrome
 - e. VLC Media Player

2. Jenis perangkat lunak yang dirancang untuk membantu *user* menyelesaikan tugas-tugas tertentu, disebut dengan ?
 - a. Software Aplikasi
 - b. Spreadsheet
 - c. Software Multimedia
 - d. Software Sistem
 - e. Freeware

J. LATIHAN

Jelaskan peran dari setidaknya 1 software sistem dan 1 software aplikasi dalam suatu sistem komputer yang sering kamu gunakan dalam kehidupan sehari-hari!

KEGIATAN BELAJAR 7

KONSEP *DATABASE* DALAM TEKNOLOGI INFORMASI

DESKRIPSI PEMBELAJARAN

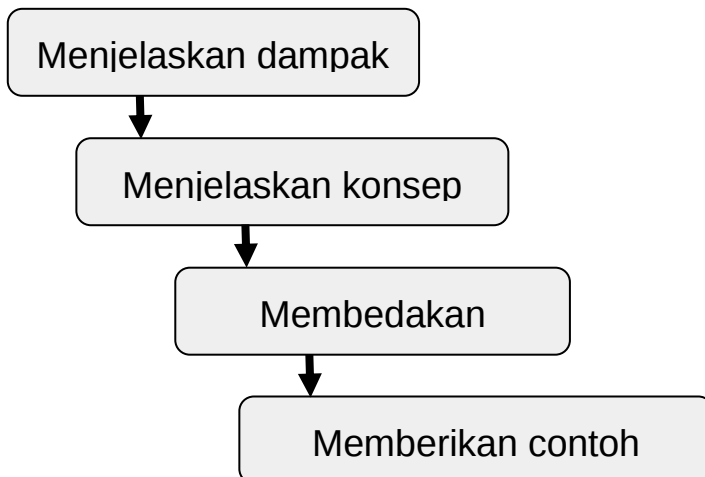
Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar *database*. Selain itu, mahasiswa juga diharapkan dapat memberikan contoh pengaplikasian teknologi *database* dalam lanskap teknologi informasi.

KOMPETENSI PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dan mahasiswi memiliki pengetahuan dan kemampuan :

1. Mampu menjelaskan dampak penerapan teknologi informasi pada organisasi;
2. Mampu menjelaskan konsep dasar *database*;
3. Mampu membedakan teknologi *database system*;
4. Mampu memberikan contoh kasus penerapan *database system* dalam upaya menyediakan akses terhadap data bagi organisasi.

PETA KONSEP PEMBELAJARAN



A. DAMPAK PENERAPAN TEKNOLOGI INFORMASI PADA ORGANISASI

Di dunia yang berkembang pesat dan didorong oleh kecanggihan teknologi saat ini, organisasi tampaknya tidak banyak memiliki pilihan selain mengadopsi teknologi informasi (TI) yang meliputi perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan peralatan komunikasi yang saling terhubung (*interconnected*) berdasarkan prosedur baku yang berlaku di dalam organisasi (Gutierrez & Jeffrey, 2006). Teknologi ini hanya dapat berfungsi secara optimal jika diimplementasikan bersamaan dengan sistem informasi (SI) yang merupakan sistem yang digunakan organisasi (meliputi aspek *sociotechnical*) guna mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi yang melibatkan empat komponen utama yaitu TI, bisnis proses, individual/ grup dan struktur. Hal ini merupakan sesuatu yang sangat kritical sekaligus pertarungan agar organisasi dapat bertahan serta berkembang dalam menghadapi persaingan bisnis yang amat ketat (Piccoli, 2012).

Adapun hal yang melatarbelakangi organisasi untuk mengadopsi TI/ SI adalah 1) menjaga organisasi agar tetap kompetitif. Organisasi tanpa TI yang efisien berisiko tertinggal dibandingkan pesaing yang memanfaatkan teknologi secara efektif. 2) Memenuhi kebutuhan serta ekspektasi dari pelanggan. Pelanggan semakin mengharapkan interaksi digital dan pemberian layanan yang efisien. 3) Meningkatkan efisiensi operasional. Teknologi informasi menawarkan fitur otomatisasi serta menyederhanakan proses bisnis yang berakibat pada pengurangan biaya operasional. 4) Meningkatkan inovasi. Teknologi informasi mendorong organisasi untuk selalu berinovasi melalui serangkaian eksperimen dan pengembangan untuk menghasilkan layanan yang bersentuhan dengan kebutuhan pelanggan melalui *platform* digital. 5) Pengelolaan risiko secara efektif serta memungkinkan pekerjaan jarak jauh dan kolaborasi dengan dukungan infrastruktur TI yang

tangguh serta memberikan perlindungan terhadap data dari ancaman internal maupun eksternal organisasi dan pelanggaran data.

Perlu menjadi perhatian bahwa penerapan dan pemanfaatan TI/ SI secara efektif memerlukan: 1) Perencanaan strategis, yakni menyelaraskan TI/ SI dengan tujuan serta sasaran organisasi. 2) Investasi dalam infrastruktur dan bakat TI/ SI, yakni dengan memastikan sistem yang aman dan andal serta personnel berkompeten. 3) Pelatihan, hal ini memberikan kesempatan bagi karyawan menggunakan teknologi secara efektif. 4) Adaptasi yang konstan guna mengikuti perkembangan teknologi dan mengadaptasi strategi yang sesuai. Dengan memanfaatkan TI/ IS secara proaktif, dampak bagi organisasi adalah mencapai keunggulan kompetitif yang signifikan, meningkatkan kinerja operasional, dan menciptakan nilai (*values*) jangka panjang bagi pelanggan dan pemangku kepentingan. Selain itu, pemanfaatan TI dapat berdampak pada mudahnya akses terhadap data, pengembangan TI/ SI yang berkelanjutan serta selalu adaptif dengan perkembangan teknologi digital yang kian canggih (*Kaplan Financial Knowledge Bank, 2012*).

B. PENGANTAR KONSEP DATABASE

Salah satu dampak implementasi IT/ SI dalam organisasi adalah teknologi memberikan kemudahan akses terhadap data operasional untuk dikumpulkan, diproses, disimpan dan didistribusikan lintas struktur organisasi baik secara horizontal maupun vertikal (tingkat operasional sd eksekutif). Selain itu, data operasional selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh organisasi sebagai perangkat analitikal pendukung penyusunan strategi dan kebijakan. Teknologi *database* yang merupakan jantung utama dari teknologi IT/ SI menyokong data yang dihasilkan dari proses bisnis dapat dikelola pada tingkat operasional maupun analitik sesuai dengan kebutuhan informasi ataupun *insight*. Teknologi ini juga

menjamin ketersediaan data secara aman dan akses oleh pihak yang berwenang untuk dilakukan pembacaan (*read*) ataupun pemutakhiran data (*update*) secara berkala disesuaikan dengan kebutuhan bisnis organisasi. Selain teknologi ini dapat diakses secara internal organisasi, database juga dapat diakses oleh pelanggan dan pengguna secara jarak jauh (*remote*) melalui berbagai layanan teknologi, seperti *platform* (seperti: *database as a service*), *web browser*, dan ponsel cerdas (Roy et al., 2023).

Berdasarkan definisi, sistem basis data adalah kumpulan data yang terorganisir, beserta alat dan metode untuk mengelolanya. Komponennya yaitu

1. Data: Fakta dari peristiwa yang dapat dikumpulkan, diproses, disimpan dan didistribusikan melalui media penyimpanan data. Secara struktur, dikenal tiga jenis struktur data: a) *unstructured data* (data yang tidak terstruktur) sebagai contoh: chat, hasil survey, data yang dihasilkan dari platform media sosial; b) *semi-structured data*: data yang berfungsi untuk mempermudah interoperabilitas atau pertukaran data antar mesin/ server; c) *structured data*, struktur data yang umumnya disimpan dalam tabel dengan baris dan kolom (*relational database*) atau dalam format objek (*object-oriented database*).
2. Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) adalah perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk membuat, menyimpan, mengambil, dan memanipulasi data.
3. Skema: mendefinisikan struktur dan relasi antar elemen data seperti tipe data dan format yang dihasilkan melalui serangkaian proses pemodelan data serta teknik normalisasi untuk menghilangkan redundansi dan inkonsistensi data operasional.
4. *Query language*: permintaan untuk mengambil data tertentu berdasarkan kriteria yang ditentukan. Ada berbagai macam istilah query antara lain: a) *object query language* (OQL) untuk *object-oriented database*; b) *structure query language* (SQL) yang dapat digunakan untuk *relational database*; c) *Cypher*

Query Language yang digunakan oleh salah satu struktur/ model dari *Not Only SQL/ NoSQL: graph-database*.

Tabel 7.1 Perbandingan struktur data: Unstructured, Semi-Structured Data, dan Structured Data

Fitur	Data Tidak Terstruktur	Data semi terstruktur	Data Terstruktur
Definisi	Data tidak memiliki struktur atau format yang telah ditentukan sebelumnya.	Data dengan beberapa organisasi internal menggunakan tag, elemen, atau markup, namun tidak ada skema yang ketat.	Data disusun dalam format yang telah ditentukan sebelumnya dengan skema tetap.
Contoh	Dokumen teks, gambar, audio, video, postingan media sosial, email (tanpa <i>markup</i>).	<i>File markup languages</i> , <i>file log</i> , data sensor, data email (<i>markup</i>).	<i>Relational database</i> , <i>object-oriented database</i> , dan <i>Object Relational database</i>
Skema	Tidak ada skema. Setiap elemen data bersifat independen.	Mungkin memiliki skema tetapi bervariasi dan fleksibel.	Skema tetap mendefinisikan tipe data, format, dan hubungan.
Queries	Membutuhkan algoritma dan	Memerlukan bahasa atau alat	Mudah untuk melakukan

Fitur	Data Tidak Terstruktur	Data semi terstruktur	Data Terstruktur
	teknik khusus untuk <i>Query</i> data..	kueri khusus berdasarkan format tertentu.	kueri menggunakan bahasa kueri terstruktur.

Meskipun kemajuan *database* terus berkembang pesat, namun masih terdapat kasus dimana organisasi gagap untuk mengadopsinya. Salah faktor penghambatnya adalah minimnya keahlian yang terampil di berbagai bidang seperti analisis basis data, desain basis data, pengembangan aplikasi basis data, dan analisis bisnis. Sehingga hal dapat mengakibatkan gagalnya keselarasan antara implementasi basis data dengan tujuan organisasi. Data yang berperan sebagai aset strategis bagi organisasi gagal memainkan perannya sebagai alat bantu dalam menginformasikan kinerja organisasi bagi pengambil keputusan, menganalisis tren eksternal, serta mencapai visi dan misi bagi organisasi.

Bahan pertimbangan berikut ini dapat digunakan oleh organisasi dalam melakukan seleksi terhadap sistem basis data sehingga dapat selaras dengan tujuan bisnis, yaitu berpedoman pada manajemen basis data yang berkelanjutan. Hal pertama yang perlu diperhatikan adalah tata kelola data. Hal ini berkaitan dengan kebijakan dan proses untuk kualitas, keamanan, dan kepatuhan data. Kedua, administrasi basis data. Hal ini bersinggungan dengan optimalisasi kinerja, pencadangan (*backup*), pembaruan keamanan, dan manajemen pengguna. Terakhir, integrasi data dan pertukaran data. Proses ini berfokus pada mengintegrasikan data dari berbagai sumber data transaksional serta menghubungkan bagian data ke luar organisasi (eksternal) bagi pemangku kepentingan.

Sistem basis data yang dikelola dengan baik, selaras dengan tujuan organisasi, menjadi landasan bagi pengambilan keputusan berdasarkan data, peningkatan operasional, dan pada akhirnya, peningkatan keunggulan kompetitif. Adapun pertimbangan adopsi teknologi *database* ke dalam organisasi dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti: volume data, tipe data, kompleksitas kueri, kebutuhan skalabilitas, persyaratan kinerja, kebutuhan keamanan, serta anggaran.

C. TEKNOLOGI DATABASE SYSTEM

Evolusi sistem basis data terus berkembang, khususnya guna mendukung organisasi di dalam mengelola data transaksional yang dihasilkan melalui pelaksanaan proses bisnis guna mencapai program kerja.

Teknologi database yang mendominasi ranah pengelolaan data transaksional adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) dan NoSQL. Kedua teknologi tersebut dirancang untuk menjawab kebutuhan bisnis yang dinamis dan berbeda. Teknologi RDBMS, memberikan dukungan agar data transaksional dapat dikelola secara terstruktur, data ternormalisasi, integrasi data yang solid meskipun kueri terhadap data menjadi sangat kompleks. Di sisi lain, basis data NoSQL menawarkan struktur data fleksibel, skalabilitas yang tinggi, kinerja tinggi untuk volume data yang besar.

Sistem Manajemen Basis Data Relasional (RDBMS) merupakan pelopor yang mapan yang telah diperkenalkan dan digunakan sejak awal tahun 1980an. Data yang dikelola adalah data yang terstruktur dan mendukung normalisasi data untuk menghindari duplikasi data. Terkait konsisten, RDBMS menjamin konsisten data berupa ACID (*Atomicity, Consistency, Isolation, Durability*). Data disimpan dalam level atomik secara keseluruhan (*commit*) atau gagal secara keseluruhan (*rollback*). Data disimpan secara konsistensi sesuai dengan struktur data (seperti: format dan tipe data) secara valid.

Data diproses dan disimpan secara terisolasi sehingga tidak saling mengganggu proses dan penyimpanan antara data. Data disimpan secara permanen sampai dengan waktunya pada saat dilakukan proses modifikasi. Dari perspektif evolusi teknologi, RDBMS terus beradaptasi dalam penerapan *cloud-native*, pemrosesan dalam memori untuk transaksi yang lebih cepat, dan peningkatan skalabilitas. Diantara kelebihan RDBMS, teknologi ini memiliki keterbatasan yaitu kesulitan dalam mengelola kumpulan data yang besar dan tidak terstruktur dan mungkin menunjukkan hambatan skalabilitas (Sahatqija et al., 2018).

Selain RDBMS, teknologi basis data yang mampu mendukung proses pengelolaan data transaksional adalah Basis Data NoSQL. Teknologi memberikan fleksibilitas skema dan skalabilitas horizontal, ideal untuk kumpulan data besar dan beragam yang sering ditemui dalam data besar dan aplikasi *real-time* (Bonnell, 2023). Teknologi memiliki berbagai pilihan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan bisnis: *Document-based* (contoh: MongoDB dan CouchDB), *key-value* (Contoh: Redis dan DynamoDB), *Column-oriented* (Contoh: Cassandra dan BigTable) dan *Graph databases* (Contoh: Neo4j). Berbeda dengan RDBMS, NoSQL tidak jaminan ACID (Sahatqija et al., 2018).

Tabel 7.2 Perbandingan teknologi database system: RDBMS vs. NoSQL.

Fitur	RDBMS	NoSQL
Struktur Data	Terstruktur dalam format tabel	Skema tidak terstruktur dan fleksibel
Konsistensi	Konsisten: ACID	Berangsur-angsur konsisten

Fitur	RDBMS	NoSQL
Skalabilitas	Vertikal (terbatas)	Horisontal (sangat terukur)
Kinerja	Dioptimalkan untuk <i>query</i> kompleks	Dioptimalkan untuk <i>throughput</i> baca/tulis (<i>read/write</i>)
Ukuran Data	Cocok untuk kumpulan data kecil hingga menengah	Ideal untuk kumpulan data yang besar dan beragam

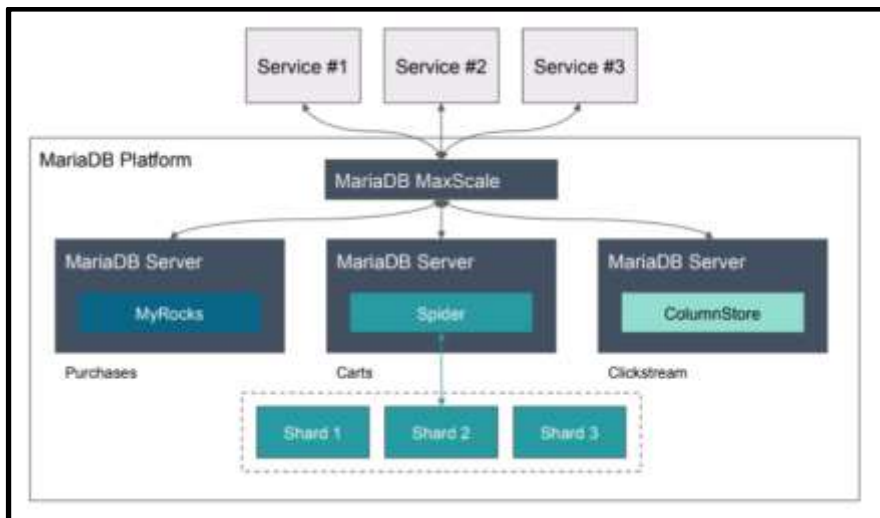
Memilih antara RDBMS dan NoSQL bergantung pada kebutuhan data spesifik dan tujuan organisasi. Pertimbangan yang cermat terhadap struktur data, skalabilitas, persyaratan konsistensi, dan tuntutan kinerja sangatlah penting. Selain itu, pendekatan hibrida semakin mendapatkan daya tarik dan memanfaatkan yang terbaik dari kedua hal tersebut.

D. IMPLEMENTASI DATABASE SYSTEM DALAM UPAYA MENYEDIAKAN AKSES TERHADAP DATA BAGI ORGANISASI

MariaDB sebagai salah satu produk dari RDBMS telah memberikan solusi teknologi tentang implementasi *database system* dalam upaya menyediakan akses terhadap data bagi organisasi. Sebagai contoh, sebuah toko retail membutuhkan akses data untuk meningkatkan penjualan dengan memberikan pengalaman berbelanja yang dipersonalisasi. Saat pelanggan melakukan *check*

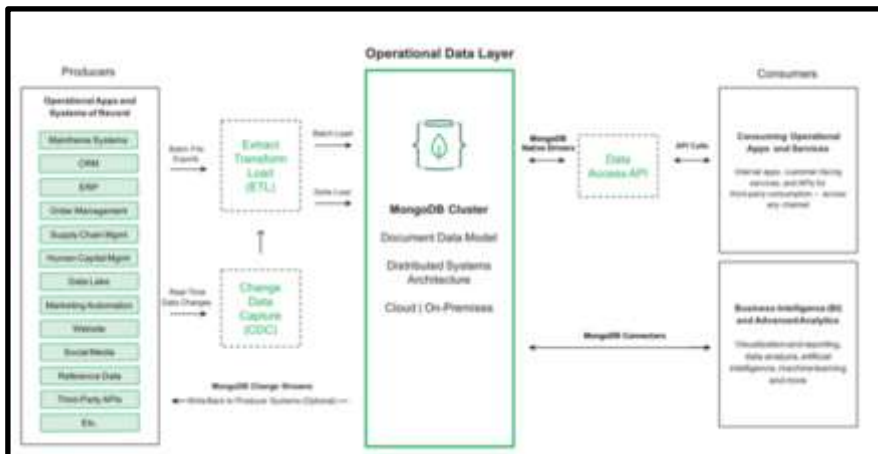
out di kasir atau *online*, pelanggan dipapari dengan promosi yang disesuaikan dengan preferensi pelanggan. Penawaran ini juga dapat diintegrasikan di seluruh saluran, tersedia ketika pelanggan yang dikenal mengunjungi situs web, berbelanja melalui aplikasi ponsel, atau lainnya disertakan dalam email pribadi berikutnya yang dikirimkan ke pelanggan (LEE, 2019).

MariaDB Platform X3 merespons tantangan desain bisnis tersebut dengan mengintegrasikan: 1) MariaDB Server, *database open source*; 2) MariaDB ColumnStore, database kolom untuk pemrosesan analitis berdasarkan permintaan; 3) MariaDB MaxScale, proksi basis data. Server MariaDB Platform X3 didukung dengan kemampuan beban kerja transaksional (OLTP), beban kerja analitis (OLAP); serta kombinasi keduanya sebagai kueri *Hybrid Transactional and Analytical Processing* (HTAP). Dengan teknik ini, para database administrator, pengembang dan operator dapat menggunakan Platform X3 untuk melakukan query berbasis HTAP. Hasilnya adalah kemampuan transaksional serta analisis oleh server yang kapasitasnya dapat diubah ukuran atau skalanya (*scalability*) (LEE, 2019).



Gambar 7.1 Konfigurasi MariaDB X3 Platform (LEE, 2019)

Berbeda kasus dengan MariaDB, MongoDB yang merupakan salah satu variasi dari NoSQL telah berhasil mengimplementasikan teknologi dalam domain *payment processing*. Dengan berpindahnya pemrosesan pembayaran ke saluran web dan seluler, organisasi berupaya memodernisasi sistem transaksi *backend* yang ada untuk memberikan ketersediaan dan skalabilitas yang diperlukan agar dapat melayani lebih banyak pelanggan dengan andal. MongoDB mendukung transaksi ACID multi-dokumen. Melalui isolasi *snapshot*, transaksi memberikan tampilan data yang konsisten, dan menerapkan eksekusi semua (*commit*) atau tidak sama sekali (*rollback*) untuk menjaga integritas data. Transaksi di MongoDB terasa seperti transaksi yang biasa dilakukan pengembang dari *database* relasional, membuatnya mudah untuk ditambahkan ke aplikasi apa pun yang membutuhkannya. Tidak seperti database relasional, transaksi MongoDB dapat beroperasi pada *cluster sharded* yang berskala besar. Pertimbangan utama dalam pengaplikasian MongoDB untuk data transaksional adalah isu Integritas data baik dengan menggunakan teknik transaksi ACID multi-dokumen dengan isolasi *snapshot* dan eksekusi semua (*commit*) atau tidak sama sekali (*rollback*). Selain itu, dari sisi data model. MongoDB memberikan akses terhadap model data dokumen yang fleksibel untuk menyimpan data yang kaya dan multi-terstruktur. Terkait interoperabilitas data, standar pertukaran Bank ke Bank (SWIFT, Maestro) saat ini telah mengimplementasikan JSON sehingga dapat mendukung layanan *payment processing* (MongoDB, 2021).



Gambar 7.2 Arsitektur referensi untuk Lapisan Data Operasional (MongoDB, 2021)

E. RANGKUMAN

Teknologi basis data khususnya RDBMS dan NoSQL berperan penting dalam keberhasilan organisasi dengan menyediakan akses data yang aman dan efisien dan mendorong pengambilan keputusan yang tepat untuk mencapai tujuan strategis. Memilih teknologi yang tepat berdasarkan kebutuhan spesifik sangat penting untuk membuka potensi penuh data dan mendukung visi dan misi organisasi Anda.

F. TES FORMATIF

1. Jawaban dibawah ini yang merupakan bukan merupakan Basis data NoSQL?
 - a. MongoDB
 - b. MySQL
 - c. Cassandra
 - d. Redis

2. Berikut ini yang merupakan keunggulan dari teknologi basis data RDBMS adalah?
 - a. Konsistensi ACID
 - b. Sesuai untuk menyimpan data media sosial
 - c. Konsisten secara berangsur-angsur
 - d. Struktur data yang fleksibel

G. LATIHAN

Lakukan wawancara untuk mengumpulkan data terkait permasalahan di dalam organisasi (profit atau non-profit). Selanjutnya, identifikasi kebutuhan organisasi terhadap pentingnya *database system*, lakukan analisis kebutuhan secara cermat, serta buatlah dua opsi desain basis data serta argumentasi terhadap pemilihan teknologi database yang akan digunakan.

KEGIATAN BELAJAR 8

KONSEP INTERNET DAN WWW

DESKRIPSI PEMBELAJARAN

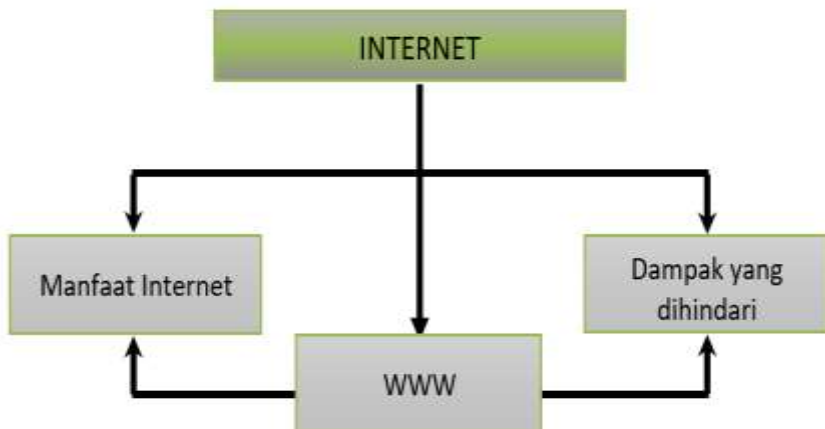
Pada bab ini mahasiswa mempelajari konsep internet dan www. Diharapkan setelah mempelajari, mahasiswa memiliki wawasan dan pemahaman yang cukup tentang internet dan www yang kemudian dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.

KOMPETENSI PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dan mahasiswi memiliki pengetahuan dan kemampuan :

1. Mampu menguraikan definisi internet dan www.
2. Mampu menjelaskan sejarah, cara kerja, manfaat dan perkembangan dari internet dan www.
3. Mampu menjelaskan bagaimana hubungan antara internet dan www.

PETA KONSEP PEMBELAJARAN



A. APA ITU INTERNET DAN WWW?

Internet adalah jaringan global yang menghubungkan komputer di seluruh dunia. Berasal dari proyek ARPANET yang didanai pemerintah AS pada tahun 1960-an. Awalnya digunakan untuk komunikasi dan berbagi informasi antar peneliti dan akademisi. Seiring waktu, internet berkembang dan menjadi terbuka untuk publik. Sedangkan **WWW** kependekan dari **World Wide Web** yang dapat didefinisikan sebagai sistem informasi yang terhubung melalui internet. Dibuat oleh Tim Berners-Lee pada tahun 1989. Memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi melalui halaman web yang saling terhubung. Halaman web dibuat dengan bahasa HTML dan dapat berisi teks, gambar, video, dan lainnya.



sumber: pngwing.com

Internet merupakan jaringan fisik yang menghubungkan komputer. Sedangkan **www** merupakan layanan yang berjalan di atas internet yang memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi. Jika dianalogikan dalam transportasi maka internet adalah **jalan raya**. Sedangkan **www** adalah **mobil** yang melaju pada jalan raya tersebut.

Dengan kemajuan teknologi saat ini internet membawa manfaat dan dampak yang dapat mempengaruhi kehidupan kita semua. Berikut adalah manfaat dan dampak yang dihasilkan :

- Manfaat:
 - Akses informasi yang cepat dan mudah
 - Komunikasi dan kolaborasi global
 - Peluang pendidikan dan pembelajaran
 - Perkembangan bisnis dan ekonomi
 - Hiburan dan rekreasi
- Dampak:
 - Mengubah cara kita hidup, bekerja, dan belajar
 - Meningkatkan globalisasi dan interkoneksi
 - Mempercepat aliran informasi dan budaya
 - Munculnya ekonomi digital
 - Tantangan baru seperti privasi, keamanan, dan kesenjangan digital

Internet juga merubah cara kita bekerja dan belajar diantaranya:

- Bekerja:
 - Bekerja dari jarak jauh
 - Berkolaborasi dengan kolega secara online
 - Mengadakan pertemuan virtual
 - Mencari pekerjaan dan peluang bisnis
- Belajar:
 - Mengambil kursus online
 - Mengakses sumber daya pendidikan
 - Berkolaborasi dengan siswa lain
 - Belajar dengan kecepatan sendiri

B. BAGAIMANA INTERNET DAN WWW BEKERJA?

Internet bekerja melalui beberapa komponen dan proses rumit yang bersatu dengan lancar untuk menghubungkan perangkat Anda ke informasi dan orang lain di seluruh dunia. Perangkat yang dimaksud

adalah perangkat keras yang diperlukan serta layanan jaringan internet yang disediakan oleh provider. Berikut adalah perangkat dan layanan yang diperlukan:

1. Perangkat keras:
 - a. Komputer: Perangkat yang digunakan untuk mengakses internet.
 - b. Modem: Perangkat yang menghubungkan komputer ke internet.
 - c. Router: Perangkat yang menghubungkan beberapa komputer ke internet.
 - d. Media (kabel/wifi) yang digunakan untuk mentransmisikan data internet.
2. Perangkat lunak:
 - a. Web browser: Perangkat lunak yang digunakan untuk mengakses halaman web. Contoh web browser: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge.
 - b. Email client: Perangkat lunak yang digunakan untuk mengirim dan menerima email. Contoh email client: Microsoft Outlook, Mozilla Thunderbird.
 - c. Chat client: Perangkat lunak yang digunakan untuk berkomunikasi dengan orang lain secara real-time. Contoh chat client: WhatsApp, Facebook Messenger.
3. Penyedia Layanan Internet (ISP): Perusahaan ini menghubungkan Anda ke jaringan internet yang lebih luas melalui berbagai teknologi seperti kabel serat optik atau koneksi nirkabel seluler.

WWW (World Wide Web), di lain sisi, beroperasi di dalam infrastruktur internet yang lebih luas, memainkan peran khusus dalam cara kita mengakses dan berinteraksi dengan informasi. Berikut adalah komponen dan proses utamanya:

1. Model Klien-Server. Klien: Peramban web Anda (Chrome, Firefox, dll.) bertindak sebagai klien, memulai permintaan dan menampilkan informasi. Server: Komputer yang kuat

menyimpan file situs web dan menanggapi permintaan klien. Ketika Anda memasukkan alamat situs web, peramban Anda terhubung ke server yang menghosting situs web tersebut.

2. Hypertext Transfer Protocol (HTTP): HTTP bertindak sebagai bahasa komunikasi antara klien dan server. Setiap permintaan dan respons mengikuti aturan khusus tentang format dan transmisi.
3. Hypertext Markup Language (HTML): HTML mendefinisikan struktur dan konten halaman web. Ini menggunakan tag untuk menentukan judul, paragraf, gambar, tautan, dan elemen lainnya. Peramban Anda membaca dan menafsirkan HTML, merender halaman web secara visual.

C. BAGAIMANA DAMPAKNYA?

Dampak internet dan WWW (World Wide Web) sangat luas dan beragam, menyentuh hampir semua aspek kehidupan manusia. Berikut adalah beberapa poin penting yang menjadi dampak dari penggunaan internet:

Dampak positif:

- Akses informasi: Internet menyediakan akses informasi yang cepat dan mudah, memungkinkan kita untuk belajar, meneliti, dan menemukan jawaban atas pertanyaan kita dengan mudah.
- Komunikasi dan kolaborasi: Internet telah merevolusi cara kita berkomunikasi, memungkinkan kita untuk tetap terhubung dengan orang-orang di seluruh dunia, bekerja sama secara real-time, dan membangun komunitas online.
- Pendidikan dan pembelajaran: Internet telah membuka peluang baru untuk pendidikan dan pembelajaran, memungkinkan kita untuk mengakses kursus online, belajar dari pakar di seluruh dunia, dan mendapatkan pendidikan berkualitas tanpa batasan geografis.

- Ekonomi dan bisnis: Internet telah membuka peluang baru untuk bisnis dan perdagangan, memungkinkan kita untuk berbelanja online, memulai bisnis online, dan menjangkau pasar global.
- Hiburan dan rekreasi: Internet menyediakan berbagai macam hiburan dan rekreasi, seperti streaming video, bermain game online, dan mendengarkan musik.

Dampak negatif:

- Ketergantungan dan kecanduan: Internet dapat menyebabkan ketergantungan dan kecanduan, yang dapat mengganggu kehidupan pribadi, pekerjaan, dan kesehatan mental.
- Privasi dan keamanan: Internet dapat menimbulkan risiko privasi dan keamanan, seperti pencurian data, penipuan online, dan cyberbullying.
- Ketimpangan digital: Internet dapat memperparah ketimpangan digital, di mana orang-orang di negara maju dan kaya memiliki akses yang lebih baik daripada orang-orang di negara berkembang dan miskin.
- Konten berbahaya: Internet dapat berisi konten berbahaya, seperti pornografi, kekerasan, dan ujaran kebencian.
- Disinformasi dan misinformasi: Internet dapat menjadi sumber disinformasi dan misinformasi, yang dapat berdampak negatif pada masyarakat dan demokrasi.

Penting untuk diingat bahwa internet adalah alat yang memiliki dampak positif dan negatif. Kita harus menggunakannya dengan bijak dan bertanggung jawab untuk memaksimalkan manfaatnya dan meminimalkan risikonya. berikut adalah beberapa tips untuk menghindari dampak negatif Internet:

1. Berhati-hatilah saat membagikan informasi pribadi secara online.
2. Gunakan kata sandi yang kuat dan unik untuk setiap akun.
3. Perbarui perangkat lunak dan antivirus secara teratur.

4. Berhati-hatilah saat membuka email dan tautan dari orang yang tidak dikenal.
5. Ajari anak-anak tentang keamanan internet dan cara menggunakan internet dengan baik dan aman.
6. Laporkan konten berbahaya dan aktivitas mencurigakan kepada pihak berwenang.

D. BAGAIMANA PERKEMBANGAN INTERNET MENDATANG?

Internet terus berkembang dengan pesat, dan beberapa tren utama yang diprediksikan akan membentuk masa depan internet antara lain:

1. Internet of Things (IoT):
 - a. Koneksi internet akan tertanam dalam berbagai benda dan perangkat di sekitar kita, memungkinkan mereka untuk berkomunikasi dan bertukar data secara otomatis.
 - b. Contoh aplikasi IoT: *Smart home*, *wearables*, *smart cities*, dan industri 4.0.
2. Kecerdasan Buatan (AI):
 - a. AI akan semakin terintegrasi dengan internet, memungkinkan untuk personalisasi yang lebih canggih, analisis data yang lebih cerdas, dan interaksi yang lebih natural.
 - b. Contoh aplikasi AI: *Chatbots*, asisten virtual, pengenalan wajah, dan rekomendasi konten.
3. Realitas Virtual (VR) dan Augmented Reality (AR):
 - a. VR dan AR akan menghadirkan pengalaman yang lebih imersif dan interaktif dalam berbagai bidang, seperti pendidikan, hiburan, dan pelatihan.
 - b. Contoh aplikasi VR dan AR: Game VR, wisata virtual, dan simulasi pelatihan.

4. Blockchain:

- a. Teknologi blockchain dapat meningkatkan keamanan, transparansi, dan desentralisasi internet, memungkinkan berbagai aplikasi baru dalam bidang keuangan, identitas, dan rantai pasokan.
- b. Contoh aplikasi blockchain: *Cryptocurrency*, *smart contracts*, dan *digital identity*.

5. 5G dan konektivitas generasi berikutnya:

- a. Jaringan 5G akan menghadirkan kecepatan internet yang lebih tinggi, latensi yang lebih rendah, dan kapasitas yang lebih besar, memungkinkan berbagai aplikasi baru yang membutuhkan konektivitas *real-time*.
- b. Contoh aplikasi 5G: Mobil *self-driving*, *streaming video 8K*, dan operasi jarak jauh.

Perkembangan internet di masa depan akan membawa banyak peluang dan tantangan baru.

Beberapa peluang yang dapat diharapkan:

- Peningkatan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai bidang.
- Akses informasi dan layanan yang lebih mudah dan terjangkau.
- Peluang baru untuk bisnis dan pengusaha.
- Peningkatan konektivitas dan interaksi antar manusia.

Namun, ada juga beberapa tantangan yang perlu di *addressed*:

- Kesenjangan digital dan akses internet yang tidak merata.
- Ketidakamanan dan privasi data.
- Dampak sosial dan etika dari teknologi baru.
- Potensi penyalahgunaan teknologi internet.

Masa depan internet akan dibentuk oleh berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, perusahaan teknologi, akademisi, dan masyarakat sipil.

E. RANGKUMAN

Internet telah menjadi bagian integral dari kehidupan manusia dan terus berkembang dengan pesat. Dampak internet dan WWW sangat luas dan beragam, menyentuh hampir semua aspek kehidupan manusia. Perkembangan internet di masa depan akan diwarnai oleh teknologi baru seperti IoT, AI, VR/AR, blockchain, dan 5G. Teknologi-teknologi ini akan membawa banyak peluang dan tantangan baru, dan kita harus bekerja sama untuk memastikan bahwa internet digunakan untuk kebaikan dan manfaat semua orang.

F. TES FORMATIF

1. Apa kepanjangan dari WWW?
 - a. World Wide Web
 - b. World Wide Window
 - c. World Wide Wireless
 - d. World Wide Work
2. Apa yang mendefinisikan struktur dan konten halaman web?
 - a. HTTP
 - b. HTML
 - c. CSS
 - d. JavaScript
3. Apa yang menghubungkan nama domain dengan alamat IP?
 - a. HTTP
 - b. HTML
 - c. CSS
 - d. DNA
4. Apa yang memungkinkan pengguna untuk menavigasi web dengan mudah?
 - a. HTTP

- b. HTML
 - c. CSS
 - d. Hyperlink
5. Apa yang memungkinkan interaktivitas dan elemen dinamis pada halaman web?
- a. HTTP
 - b. HTML
 - c. CSS
 - d. JavaScript
6. Apa yang menjadi salah satu dampak positif internet dan WWW?
- a. Akses informasi yang mudah
 - b. Ketergantungan dan kecanduan
 - c. Privasi dan keamanan yang terancam
 - d. Ketimpangan digital
7. Apa yang menjadi salah satu dampak negatif internet dan WWW?
- a. Akses informasi yang mudah
 - b. Konten berbahaya
 - c. Ketidakamanan dan privasi data
 - d. Ketimpangan digital
8. Apa yang merupakan contoh teknologi yang akan membentuk masa depan internet?
- a. Internet of Things (IoT)
 - b. Kecerdasan Buatan (AI)
 - c. Realitas Virtual (VR) dan Augmented Reality (AR)
 - d. Semua jawaban benar
9. Apa yang merupakan tantangan yang perlu di addressed dalam perkembangan internet di masa depan?
- a. Kesenjangan digital dan akses internet yang tidak merata
 - b. Ketidakamanan dan privasi data

- c. Dampak sosial dan etika dari teknologi baru
 - d. Semua jawaban benar
10. Siapa yang bertanggung jawab untuk memastikan bahwa internet digunakan untuk kebaikan dan manfaat semua orang?
- a. Pemerintah
 - b. Masyarakat sipil
 - c. Semua jawaban benar
 - d. Tidak ada yang bertanggung jawab

G. LATIHAN

Pilihlah salah satu teknologi yang akan mempengaruhi masa depan internet, seperti Internet of Things (IoT), Kecerdasan Buatan (AI), Realitas Virtual (VR), atau 5G. Jelaskan bagaimana teknologi tersebut dapat dimanfaatkan untuk kebaikan, dan bahas juga potensi tantangan yang perlu dihadapi dalam pengembangannya.

KEGIATAN BELAJAR 9

ETIKA KERANGKA HUKUM BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI (CYBER LAW)

DESKRIPSI PEMBELAJARAN

Pada bab ini mahasiswa mempelajari konsep etika, pelanggaran dan kejahatan dibidang teknologi informasi serta etika dalam kerangka hukum teknologi informasi (*cyber law*). Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan memiliki wawasan dan pemahaman untuk dapat berperilaku sesuai etika dan hukum dibidang TI yang berlaku.

KOMPETENSI PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan kemampuan:

1. Mampu menjelaskan konsep etika dan kaitannya dengan teknologi informasi.
2. Mampu menjelaskan pelanggaran etika dan kejahatan dibidang teknologi informasi.
3. Mampu menjelaskan etika dalam kerangka hukum teknologi informasi yang berlaku di Indonesia.

PETA KONSEP PEMBELAJARAN



A. ETIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI

Teknologi informasi, yang meliputi komputer, internet, perangkat *mobile*, dan berbagai sistem informasi, telah membawa perubahan besar dalam cara kita bekerja, berkomunikasi, dan hidup sehari-hari. Namun, dengan kekuatan yang luar biasa ini, timbul juga pertanyaan tentang bagaimana teknologi tersebut seharusnya digunakan dan bagaimana dampaknya terhadap individu, masyarakat, dan lingkungan.

Etika adalah cabang filsafat yang mempelajari prinsip-prinsip moral dan nilai-nilai yang membimbing perilaku manusia dalam interaksi mereka dengan orang lain, lingkungan, dan masyarakat secara umum. Etika berkenaan dengan pemahaman tentang apa yang benar dan salah, baik dan buruk, serta bagaimana manusia seharusnya bertindak dalam berbagai situasi kehidupan.

Etika dan teknologi informasi adalah dua hal yang saling terkait dan memengaruhi perkembangan masyarakat modern secara signifikan. Etika dalam konteks teknologi informasi merujuk pada seperangkat prinsip moral dan nilai-nilai yang mengatur perilaku individu maupun organisasi dalam pengembangan, implementasi, dan penggunaan teknologi informasi. Ini mencakup pertimbangan tentang privasi, keamanan data, aksesibilitas, tanggung jawab sosial, dan dampak sosial teknologi informasi tersebut.

Salah satu isu utama dalam etika dan teknologi informasi adalah privasi dan keamanan data. Dengan adanya kemajuan dalam teknologi seperti analisis big data dan kecerdasan buatan, banyak data pribadi yang dikumpulkan dan digunakan untuk berbagai tujuan, mulai dari pemasaran hingga pengambilan keputusan politik. Hal ini menimbulkan pertanyaan tentang siapa yang memiliki dan mengontrol data tersebut, bagaimana data tersebut diakses dan disimpan, dan bagaimana privasi individu dapat melindungi.

Para pengembang dan pengguna memiliki tanggung jawab etis untuk memastikan bahwa teknologi informasi dikembangkan dan digunakan dengan memperhatikan dampaknya terhadap individu dan masyarakat. Ini mencakup memastikan bahwa teknologi tidak digunakan untuk tujuan yang merugikan, seperti penyebaran disinformasi atau penggunaan teknologi untuk mengeksploitasi orang lain. Selain itu, perlu juga dipertimbangkan dampak yang lebih luas dari teknologi informasi terhadap kehidupan manusia, termasuk bagaimana teknologi memengaruhi cara berinteraksi, belajar, dan bekerja. Ini mencakup pertanyaan tentang dampak teknologi terhadap kesehatan mental dan kesejahteraan, serta bagaimana menggunakan teknologi secara bertanggung jawab untuk mempromosikan inklusi dan keadilan sosial.

B. PELANGGARAN ETIKA TEKNOLOGI INFORMASI

Pelanggaran etika dalam TI merupakan masalah serius yang dapat memiliki dampak yang luas, baik secara individu maupun pada tingkat organisasi. Pelanggaran etika dalam TI merujuk pada perilaku yang melanggar prinsip-prinsip moral, standar profesional, atau hukum yang berkaitan dengan penggunaan, pengembangan, atau distribusi teknologi informasi. Berikut ini adalah beberapa jenis pelanggaran etika TI yaitu:

1. Pelanggaran Privasi

Pelanggaran privasi terjadi ketika data pribadi seseorang diakses, disimpan, atau digunakan tanpa izin pemilik. Contohnya yaitu penyadapan komunikasi pribadi, penggunaan data pribadi tanpa izin, atau pemantauan aktivitas online tanpa persetujuan.

2. Pencurian Data

Pencurian data melibatkan akses ilegal atau tidak sah ke informasi sensitif atau rahasia, seperti rincian keuangan, rahasia industri, atau data pribadi. Tindakan ini dapat merugikan individu atau organisasi yang menjadi korban dan dapat

menyebabkan kerugian finansial yang signifikan atau kehilangan kepercayaan pelanggan.

3. Penyebaran Informasi Palsu atau Menyesatkan

Menyebarkan informasi palsu atau menyesatkan secara online dapat menyebabkan kerusakan serius. Misalnya yaitu penyebaran berita palsu melalui media sosial, manipulasi foto atau video untuk tujuan tertentu, atau menyebarkan rumor yang merugikan reputasi seseorang.

4. Pelanggaran Hak Cipta

Pelanggaran hak cipta terjadi ketika seseorang menggunakan materi yang dilindungi hak cipta tanpa izin. Ini bisa termasuk penggunaan perangkat lunak bajakan, menyebarkan konten digital yang dilindungi hak cipta tanpa izin, atau mencuri karya orang lain dan mengklaimnya sebagai milik sendiri.

5. Serangan Siber

Serangan siber melibatkan upaya untuk merusak, mengganggu, atau mengakses sistem komputer atau jaringan secara ilegal. Contohnya serangan malware untuk merusak atau mencuri data, serangan DDoS untuk meniadakan layanan suatu situs web, atau peretasan sistem untuk mengambilalih kontrol atas informasi penting.

6. Pelanggaran Keamanan Data

Pelanggaran keamanan data terjadi ketika sistem atau data sensitif tidak dilindungi dengan benar, memungkinkan akses oleh pihak yang tidak berwenang. Hal ini bisa disebabkan oleh kelemahan dalam sistem keamanan, kurangnya kebijakan yang kuat, atau kesalahan manusia seperti penggunaan sandi yang lemah.

7. Pelanggaran Netiquette

Netiquette adalah seperangkat aturan etiket online yang mengatur perilaku pengguna internet. Pelanggaran netiquette termasuk penggunaan bahasa kasar atau ofensif, cyberbullying, atau perilaku tidak sopan lainnya yang dapat merugikan orang lain secara emosional atau psikologis.

8. Penggunaan Teknologi untuk Kejahatan

Pelanggaran etika juga terjadi ketika teknologi informasi digunakan untuk melakukan kejahatan. Contohnya membuat dan menyebarkan malware untuk mencuri informasi finansial, melakukan pencucian uang melalui transaksi online, atau memanipulasi pasar keuangan dengan teknologi informasi.

9. Pelanggaran Standar Profesional

Pelanggaran terhadap standar ini dapat mencakup kurangnya transparansi dalam komunikasi, penyalahgunaan kepercayaan, atau tidak mematuhi standar keamanan yang ditetapkan. Contohnya menyalahgunakan posisi kepercayaan untuk memanipulasi data, tidak mengungkapkan konflik kepentingan dalam pengambilan keputusan, atau melanggar kode etik profesi dalam bidang TI.

Pelanggaran etika TI dapat memiliki konsekuensi serius, termasuk kerugian finansial, reputasi yang rusak, atau bahkan konsekuensi hukum. Oleh karena itu, penting bagi individu dan organisasi untuk mematuhi prinsip-prinsip etika dan standar yang relevan dalam semua aspek penggunaan dan pengelolaan teknologi informasi.

C. KEJAHATAN DIBIDANG TEKNOLOGI INFORMASI

Kejahatan yang terjadi di dunia digital atau melalui internet diistilahkan dengan cybercrime. Cybercrime meliputi berbagai tindakan kriminal seperti pencurian identitas, pencurian data pribadi atau korporat, penyebaran malware, serangan DDoS (*Distributed Denial of Service*), penipuan online, pelecehan atau penyalahgunaan secara online, dan banyak lagi. Kejahatan semacam ini bisa memiliki dampak yang serius baik bagi individu maupun organisasi, termasuk kerugian finansial, pencemaran reputasi, dan gangguan operasional.

Menurut Wahyono (2006), jenis cybercrime dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu berdasarkan aktivitas yang dilakukan,

berdasarkan motif yang mendasari kegiatan tersebut dan berdasarkan target dari kejahatan yang dilakukan.

1. Cybercrime berdasarkan aktivitas yang dilakukan diklasifikasikan yaitu:

a. *Unauthorized Access*

Unauthorized access merujuk pada tindakan kriminal di mana seseorang masuk atau menyusup ke dalam suatu sistem jaringan komputer tanpa izin atau pengetahuan dari pemilik sistem tersebut.

b. *Illegal Contents*

Illegal contents merupakan kejahatan yang terjadi ketika seseorang memasukkan informasi atau data yang tidak benar, tidak etis, dan mungkin melanggar hukum atau mengganggu ketertiban umum ke dalam internet.

c. Penyebaran virus secara sengaja yang merugikan seseorang atau institusi.

d. *Data Forgery*

Data forgery yaitu kejahatan yang dilakukan dengan tujuan memalsukan data pada dokumen dokumen penting yang ada di internet, biasanya dimiliki oleh institusi atau lembaga yang memiliki situs berbasis web database.

e. *Cyber Espionage, Sabotage and Extortion*

Cyber espionage merupakan kejahatan yang memanfaatkan jaringan internet untuk melakukan kegiatan mata mata terhadap pihak lain, dengan memasuki sistem jaringan komputer pihak sasaran, sedangkan *sabotage and extortion* merupakan jenis kejahatan yang dilakukan dengan membuat gangguan perusakan atau penghancuran terhadap suatu data, program komputer atau sistem jaringan komputer yang terhubung dengan internet

f. *Cyberstalking*

Cyberstalking merupakan kejahatan yang dilakukan untuk mengganggu atau melecehkan seseorang dengan memanfaatkan komputer, misalnya dengan melakukan teror

melalui pengiriman e-mail secara berulang ulang tanpa disertai identitas yang jelas

g. Carding

Carding merupakan kejahatan yang dilakukan untuk mencuri nomor kartu kredit milik orang lain dan digunakan dalam transaksi perdagangan di internet

h. Hacking dan Cracking

Hacker sebenarnya memiliki konotasi yang netral, namun bila kemampuan penguasaan sistem komputer yang tinggi dari seorang hacker ini disalahgunakan untuk hal negatif, misalnya dengan melakukan perusakan di internet maka hacker ini disebut sebagai cracker. Aktivitas cracking di internet meliputi pembajakan account milik orang lain, pembajakan situs web, probing, penyebaran virus, hingga pelumpuhan target sasaran menyebabkan hang, crash)

i. Cybersquatting and Typosquatting

Cybersquatting merupakan kejahatan yang dilakukan dengan mendaftarkan domain nama perusahaan orang lain dan kemudian berusaha menjualnya kepada perusahaan tersebut dengan harga yang lebih mahal. Typosquatting adalah kejahatan dengan membuat domain plesetan yaitu domain yang mirip dengan nama domain orang lain, biasanya merupakan nama domain saingan perusahaan.

j. Hijacking

Hijacking merupakan kejahatan pembajakan terhadap hasil karya orang lain, biasanya pembajakan perangkat lunak (Software Piracy)

k. Cyber Terrorism

Kejahatan yang dilakukan untuk mengancam pemerintah atau warga negara termasuk cracking ke situs pemerintah atau militer

2. Cybercrime berdasarkan motif yang mendasari kegiatan tersebut yaitu:
 - a. Cybercrime sebagai tindakan murni kriminal
Kejahatan ini murni motifnya kriminal ada kesengajaan melakukan kejahatan misalnya carding yaitu pencurian nomor kartu kredit milik orang lain untuk digunakan dalam bertransaksi di internet
 - b. Cybercrime sebagai kejahatan abu abu
Perbuatan yang dilakukan dalam jenis ini masuk dalam wilayah abu abu karena sulit untuk menentukan apakah hal tersebut merupakan kriminal atau bukan mengingat motif kegiatannya terkadang tidak dimaksudkan untuk berbuat kejahatan misalnya Probing atau portscanning yaitu tindakan pengintaian terhadap sistem milik orang lain dengan mengumpulkan informasi sebanyak mungkin namun data yang diperoleh berpotensi untuk dilakukannya kejahatan
3. Cybercrime berdasarkan target dari kejahatan yang dilakukan yaitu:
 - a. Cybercrime yang menyerang individu (*Against Person*)
Sasaran serangan jenis kejahatan ini adalah perorangan individu yang memiliki sifat atau kriteria tertentu sesuai tujuan penyerangan tersebut contoh: Pornografi Cyberstalking Cyber Trespass
 - b. Cybercrime menyerang Hak Milik (*Against Property*)
Kejahatan yang dilakukan untuk mengganggu atau menyerang hak milik orang lain, contoh pengaksesan komputer secara tidak sah pencurian informasi carding, cybersquatting typosquatting hijacking, data forgery.
 - c. Cybercrime Menyerang Pemerintah (*Against Government*)
Kejahatan ini dilakukan dengan tujuan khusus penyerangan terhadap pemerintah contoh cyber terorism craking ke situs resmi pemerintah.

D. ETIKA DALAM KERANGKA HUKUM BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI DI INDONESIA

Teknologi informasi telah menjadi tulang punggung dalam perkembangan sosial, ekonomi, dan politik di Indonesia. Namun, dengan pertumbuhan pesat ini, muncul pula tantangan etika yang perlu diatasi untuk memastikan bahwa teknologi tersebut digunakan secara bertanggung jawab dan sesuai dengan nilai-nilai moral yang dianut oleh masyarakat. Dalam bidang teknologi informasi, isu-etika dan hukum menjadi semakin relevan seiring dengan munculnya masalah seperti penipuan, pelanggaran, pencurian data sensitif, praktik persaingan yang tidak fair, bahkan tindak kejahatan yang berdampak pidana. Penyelesaian atas kasus-kasus ini seringkali sulit dilakukan, salah satunya karena kurangnya kerangka hukum yang spesifik untuk mengatasi tindakan-tindakan tersebut, seperti dalam hal pembuktian dan alat bukti yang diperlukan.

Di Indonesia, kerangka hukum terkait teknologi informasi telah berkembang seiring dengan pesatnya adopsi teknologi tersebut. Cyberlaw (hukum cyber) merujuk pada serangkaian undang-undang dan peraturan yang mengatur aktivitas di dunia digital. Salah satu undang-undang utama dalam konteks ini adalah Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE). Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (ITE) disahkan pada 2008. Selanjutnya terdapat perubahan pertama melalui Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016. Di awal tahun 2024, Perubahan Kedua atas UU ITE ini disahkan dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 2024. Perubahan UU ITE didasarkan pada upaya memperkuat jaminan pengakuan serta penghormatan atas hak dan kebebasan orang lain, agar terwujud keadilan, ketertiban umum, dan kepastian hukum. UU ITE menjadi salah satu landasan hukum utama yang mengatur penggunaan teknologi informasi, termasuk hal-hal seperti keamanan data, privasi, dan tindakan kriminal di dunia maya.

UU ITE menetapkan berbagai perlindungan hukum terhadap aktivitas yang menggunakan internet sebagai platformnya, termasuk transaksi dan penggunaan informasi. Undang-undang ini merupakan landasan hukum di Indonesia yang mengatur penggunaan transaksi elektronik dan informasi elektronik, perlindungan hukum terhadap hak cipta elektronik serta perlindungan dari berbagai jenis cybercrime. UU ITE mencakup berbagai aspek, termasuk pengakuan dan keabsahan dokumen elektronik, perlindungan informasi pribadi, transaksi elektronik, keamanan sistem elektronik, serta tindakan hukum terkait penyalahgunaan teknologi informasi. UU ITE memberikan ketentuan mengenai perlindungan data pribadi, termasuk hak individu atas privasi dan keamanan data pribadi mereka. Hal ini mencakup pengaturan terkait pengumpulan, penggunaan, dan pengungkapan data pribadi oleh pihak-pihak tertentu. UU ITE juga mengatur tindakan kriminal di ranah digital, seperti penipuan elektronik, pencurian identitas, penyebaran informasi bohong (hoaks), serta tindakan kriminal lainnya yang melibatkan penggunaan teknologi informasi. Daftar perbuatan yang dilarang diatur dalam UU ITE pasal 27 sampai dengan pasal 37. Tabel 9.1 menunjukkan rangkuman perbuatan yang dilarang utamanya pasal 27 sampai dengan pasal 35.

Tabel 9.1. Rangkuman Daftar Perbuatan yang Dilarang dalam UU ITE

Pasal	Perbuatan yang Dilarang
Pasal 27	Mendistribusikan konten illegal berupa konten asusila, perjudian, pencemaran nama baik, pemerasan
Pasal 28	Menyebarkan berita bohong, menyesatkan dan berita yang menimbulkan kebencian atau permusuhan berdasarkan SARA
Pasal 29	Mengirimkan informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik yang berisi ancaman kekerasan dan/ atau menakut-nakuti

Pasal	Perbuatan yang Dilarang
Pasal 30	Mengakses komputer orang lain dan meretas keamanannya
Pasal 31	Melakukan intersepsi atau penyadapan informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik
Pasal 32	Mengubah, menambah, mengurangi, melakukan transmisi, merusak, menghilangkan, memindahkan, menyembunyikan informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik
Pasal 33	Melakukan perbuatan yang menyebabkan terganggunya atau terhambatnya fungsi dari Informasi dan/atau dokumen elektronik.
Pasal 34	Memproduksi, menjual, mengadakan untuk digunakan, mengimpor, mendistribusikan, menyediakan, atau memiliki perangkat keras/ perangkat lunak untuk kegiatan seperti yang sudah dilarang sesuai pasal 27-33
Pasal 35	Memanipulasi, menciptakan, mengubah, menghilangkan, merusak informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik dan membuatnya seolah-olah asli

E. RANGKUMAN

Etika adalah cabang filsafat yang mempelajari prinsip-prinsip moral dan nilai-nilai yang membimbing perilaku manusia dalam interaksi mereka dengan orang lain, lingkungan, dan masyarakat secara umum. Etika dan teknologi informasi adalah dua hal yang saling terkait dan memengaruhi perkembangan masyarakat modern secara signifikan. Pelanggaran etika dalam TI merupakan masalah serius yang dapat memiliki dampak yang luas, baik secara individu maupun pada tingkat organisasi. Beberapa pelanggaran etika diantaranya pelanggaran privasi, pencurian data, penyebaran informasi palsu atau menyesatkan, pelanggaran hak cipta,

serangan siber, pelanggaran keamanan data, pelanggaran netiquette, penggunaan teknologi untuk kejahatan, pelanggaran standar professional.

Kejahatan yang terjadi di dunia digital atau melalui internet diistilahkan dengan cybercrime. Cybercrime dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu berdasarkan aktivitas yang dilakukan, berdasarkan motif yang mendasari kegiatan tersebut dan berdasarkan target dari kejahatan yang dilakukan. Di Indonesia terdapat cyberlaw (hukum cyber) yang merujuk pada serangkaian undang-undang yang mengatur aktivitas di dunia digital yaitu Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (ITE) yang disahkan pada 2008. UU ITE mengalami perubahan pertama melalui Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016 dan perubahan kedua melalui Undang-Undang No. 1 Tahun 2024.

F. TES FORMATIF

1. Suatu norma atau aturan yang dipakai sebagai pedoman dalam berperilaku di masyarakat bagi seseorang terkait dengan sifat baik dan buruk disebut?
 - a. Etika
 - b. Norma
 - c. Hukum
 - d. Cyberlaw
 - e. Cybercrime
2. Pelanggaran berupa penggunaan bahasa kasar atau ofensif, cyberbullying, atau perilaku tidak sopan lainnya yang dapat merugikan orang lain secara emosional atau psikologis disebut?
 - a. Pelanggaran privasi
 - b. Pelanggaran hak cipta
 - c. Pelanggaran netiquette
 - d. Pelanggaran standar professional
 - e. Pencurian data

3. Kejahatan yang dilakukan untuk mencuri nomor kartu kredit milik orang lain dan digunakan dalam transaksi perdagangan di internet disebut?
 - a. Hijacking
 - b. Carding
 - c. Cyberstalking
 - d. Hacking
 - e. Sabotage
4. Pasal dalam UU ITE yang mengatur larangan mengubah, menambah, mengurangi, melakukan transmisi, merusak, menghilangkan, memindahkan, menyembunyikan suatu Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik milik Orang lain atau milik public adalah pasal?
 - a. Pasal 30
 - b. Pasal 31
 - c. Pasal 32
 - d. Pasal 33
 - e. Pasal 34
5. Pasal dalam UU ITE yang mengatur larangan menyebarkan informasi yang ditujukan untuk menimbulkan rasa kebencian atau permusuhan individu dan/atau kelompok masyarakat tertentu berdasarkan atas suku, agama, ras, dan antargolongan (SARA) adalah pasal?
 - a. Pasal 27
 - b. Pasal 28
 - c. Pasal 29
 - d. Pasal 30
 - e. Pasal 31

G. LATIHAN

Berikan 2 contoh kasus pelanggaran etika dan jelaskan hubungannya dengan Pasal dalam UU ITE yang terkait dengan pelanggaran tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Wakhid, "JENIS KAMERA untuk ALIH MEDIA BP," 2021.
<https://preservasi.perpusnas.go.id/artikel/130/jenis-kamera-untuk-alih-media-bp>
- Alouneh, Sahel & Abed, Sa'Ed & Bqerat, Ashraf & Mohd, Bassam. (2011). A Methodology for Distributed Virtual Memory Improvement. 253. 10.1007/978-3-642-25462-8_33.
- Andriaty, E., & Setyorini, E. (2013). Ketersediaan Sumber Informasi Teknologi Pertanian Di Beberapa Kabupaten Di Jawa. , 21.
<https://doi.org/10.21082/JPP.V21N1.2012.P%P>.
- Anonim, "Keyboard dan Cara Kerjanya," asani.coid, 2023.
<https://asani.co.id/blog/cara-kerja-keyboard/> (accessed Feb. 11, 2024).
- Anonim, "Piranti Penunjuk," Wikipedia.
https://id.wikipedia.org/wiki/Peranti_penunjuk (accessed Feb. 12, 2024).
- Ardianto, Elan. (2017). Jaringan Komputer: Konsep Dasar, Arsitektur, dan Implementasi. Penerbit Andi.
- Aries S.M.Lumenta,. (2013). Desain Processor-16bit Sederhana Menggunakan Perangkat Lunak Quartus II V.2.
<https://doi.org/10.35793/jtek.v2i3.4238>
- B. Sideridis, A., Koukouli, M., & Antonopoulou, E. (2011). ICT and farmers: lessons learned and future developments. Journal of Agricultural Informatics, 1(2), 35–41.
<https://doi.org/10.17700/jai.2010.1.2.18>

- Baida, Z., Koldijk, F., Tan, Y., & Higgins, A. (2011). Information Technology (IT). Accelerating Global Supply Chains with IT-Innovation.
- Boaden, R., & Lockett, G. (1991). Information technology, information systems and information management: definition and development. *European Journal of Information Systems*, 1(1), 23–32. <https://doi.org/10.1057/ejis.1991.4>
- Bonnell, E. (2023, December 16). MongoDB Educator Center. MongoDB. Retrieved February 17, 2024, from <https://www.mongodb.com/academia/courses/mongodb-101-nonrelational-for-beginners>
- Brookshear, J. G. (2012). *Computer Science: An Overview* (11th ed.). Addison-Wesley.
- Bruns, A. (2018). #MeToo: How social media can mobilize collective action. *Social Media + Society*, 4(2), 2056305118776953.
- Ceruzzi, P. E. (2003). *A History of Modern Computing*. MIT Press.
- Chen, D. Q., Mocker, M., Preston, D. S., & Teubner, A. (2010). Information systems strategy: Reconceptualization, measurement, and implications. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 34(SPEC. ISSUE 2), 233–259. <https://doi.org/10.2307/20721426>
- Creativelive.com, “How does a camera work? A beginner’s simple guide on how to use a camera,” Creativelive.com. <https://www.creativelive.com/photography-guides/how-does-a-camera-work> (accessed Feb. 13, 2024).
- Deeson, E. (1999). Communication on information technology. *British Journal of Educational Technology*, 30(4), 369–370. <https://doi.org/10.1111/1467-8535.00126>

- Djamaluddin. (2007). *Memori Komputer: Teknologi dan Aplikasinya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- E. P. Basuki and I. S. Dwi, "Definisi Keyboard," *mediaindonesia.com*, 2023. <https://mediaindonesia.com/teknologi/614626/pengertian-dan-fungsi-tombol-keyboard-dan-kombinasinya> (accessed Feb. 11, 2024).
- F. Selpi, R. Muhamad, Sukira, Aribowo, and Didik, "PEMAHAMAN KOMPREHENSIF TENTANG KONSEP INPUT OUTPUT PADA KOMPUTER," 2023, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/374422005_PEMAHAMAN_KOMPREHENSIF_TENTANG_KONSEP_INPUT_OUTPUT_PADA_KOMPUTER
- G. Holtzer, "Understand Camera Resolution and Megapixels (Easy Guide)," <https://expertphotography.com/>, 2024. <https://expertphotography.com/camera-resolution/> (accessed
- Garrett, M. (2014). Information and communications technologies (ict). In *Encyclopedia of Transportation: Social Science and Policy* (Vol. 4, pp. 790-791). SAGE Publications, Inc., <https://doi.org/10.4135/9781483346526>
- Garrido, M., Parhi, K., & Grajal, J. (2009). Arsitektur fft pipeline untuk sinyal bernilai nyata. *Ieee Transaksi pada Sirkuit dan Sistem I Makalah Reguler*, 56(12), 2634-2643. <https://doi.org/10.1109/tcsi.2009.2017125>
- Garrido, M., Unnikrishnan, N., & Parhi, K. (2018). Arsitektur transformasi fourier cepat komutator serial untuk sinyal bernilai nyata. *Ieee Transaksi pada Sirkuit & Sistem li Express Briefs*, 65(11), 1693-1697. <https://doi.org/10.1109/tcsii.2017.2753941>

- Gutierrez, C. M., & Jeffrey, W. (2006). Minimum Security Requirements for Federal Information and Information Systems. In *FEDERAL INFORMATION PROCESSING STANDARDS PUBLICATION*. National Institute of Standards and Technology. Retrieved 2 17, 2024, from <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/FIPS/NIST.FIPS.200.pdf>
- H. Higher, "What are hertz (Hz) in music and technology?," [higherhz.com](https://higherhz.com/what-is-hz-hertz/), 2020. <https://higherhz.com/what-is-hz-hertz/> (accessed Feb. 10, 2024).
- Hadiprakoso, R. B. (2020). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Rbh.
- Hariyanto, B. (2017). *Arsitektur Komputer*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. (2017). *Computer architecture: A quantitative approach* (6th ed.). Morgan Kaufmann.
- Hidayat, F. (2021). *Dasar-dasar Teknologi Informasi*. Bandung: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hodijah, S., Parmadi, Hastuti, D., & Yulmardi. (2022). Pendampingan Desa Tanjung Lanjut Dalam Pemanfaatan Limbah Organik Melalui Optimalisasi Limbah Rumah Tangga Menuju Desa Wisata Berkelanjutan. *Studium: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 37–42. <https://doi.org/10.53867/jpm.v2i1.45>
- Huber, G. P. (2009). A theory of the effects of advanced information technologies on organizational design, intelligence, and decision making. *Knowledge, Groupware and the Internet*, 15(1), 221–254. <https://doi.org/10.5465/amr.1990.4308227>
- Indira, P. dan Kamaraju, M. (2019). Desain dan implementasi arsitektur pipeline mips 64-bit 6 tahap. *Jurnal Internasional Teknik dan Teknologi Maju*, 8(6s2), 790-796.

- Isa, M. (2019). Organisasi Komputer dan Arsitektur Set Instruksi. Jakarta: Penerbit Informatika.
- K. Soska and S. Kotikalapudi, "Kinect 3D space modeling and gesture processing." <https://www.winlab.rutgers.edu/~ksoska/Introduction.html#:~:text=The Kinect sensor is able,objects onto the sensor's camera.> (accessed Feb. 09, 2024).
- Kadir, Abdul. (2015). Jaringan Komputer dan Internet. Andi Offset.
- Kante, M., Oboko, R., & Chepken, C. (2018). An ICT model for increased adoption of farm input information in developing countries: A case in Sikasso, Mali. Information Processing in Agriculture. doi:10.1016/j.inpa.2018.09.002
- Kaplan Financial Knowledge Bank. (2012, May 24). Chapter 5: The impact of information technology. Retrieved February 17, 2024, from <https://kfknowledgebank.kaplan.co.uk/acca/chapter-5-the-impact-of-information-technology>
- Kristanto, Yohanes Adi. (2018). Manajemen Keamanan Informasi: Mengelola Keamanan Sistem Informasi Berbasis ISO 27001. Penerbit Andi.
- Kristyanto, D. (2023). PERANGKAT LUNAK PERPUSTAKAAN: dari Konsep Sampai Implementasinya di Perpustakaan. AZYAN MITRA MEDIA.
- Kuusisto, F. (2012). ICT for education. XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students, 19(2), 63–63. <https://doi.org/10.1145/2382856.2382878>
- LEE, K. (2019, 09 25). Sample Platform X3 implementation for Transactional and Analytical Workloads. MariaDB. Retrieved February 17, 2024, from <https://mariadb.com/kb/en/sample->

platform-x3-implementation-for-transactional-and-analytical-workloads/

Lenovo, "How does Printer Work," Lenovo. <https://www.lenovo.com/us/en/glossary/how-does-a-printer-work/?orgRef=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F> (accessed Feb. 08, 2024).

Luger, G. F., & Stubblefield, W. A. (2004). Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving (5th ed.). Addison-Wesley.

M. Sammut, M. Miranda Reyes, and R. Amir, "What Does DPI Mean For Gaming Mice?," 2023. <https://gamerant.com/gaming-mice-dpi-meaning/#:~:text=DPI stands for %22Dots Per,inch the mouse is moved.> (accessed Feb. 12, 2024).

McGee, M. K., & Hargittai, E. (2017). Digital inequality: A primer. New York: Routledge.

Moglix.com, "Printing Devices," moglix.com. <https://www.moglix.com/articles/what-are-the-types-of-printers-and-their-uses> (accessed Feb. 08, 2024).

MongoDB. (2021). Use Case Guidance: Selecting the best applications for MongoDB, and when to evaluate alternative options. Retrieved 02 20, 2024, from <https://www.mongodb.com/collateral/use-case-guidance-where-to-use-mongodb>

Munir, R. (2013). Teknologi Penyimpanan Data: Dari Hardisk hingga Cloud Computing. Jakarta: Salemba Empat.

N. Abdillah, "Jenis-jenis Keyboard Komputer dan Fungsinya, Biar Paham," pricebook.co.id, 2023. https://www.pricebook.co.id/article/tips_tricks/11183/jenis-keyboard-komputer (accessed Feb. 12, 2024).

- Nakasone, E., & Torero, M. (2016). A text message away: ICTs as a tool to improve food security. *Agricultural Economics* (United Kingdom), 47, 49–59. <https://doi.org/10.1111/agec.12314>
- Ngurah Agung, A.A.G. (2014). *Dasar-Dasar Teknik Komputer dan Pemrograman*. Jakarta: Penerbit Elex Media Komputindo.
- Nurofik, A., Rahajeng, E., Munti, N. Y. S., Hardiansyah, A., Firmansyah, H., Sani, A., & Wiyono, A. S. (2021). *Pengantar Teknologi Informasi*. Penerbit Insania.
- Parmadi, P., Hastuti, D., Erfit, E., Nurjanah, R., & Zeyava, F. (2019). Pengolahan Limbah Organik Rumah Tangga di Desa Renah Alai Kabupaten Merangin. *Jurnal Inovasi, Teknologi Dan Dharma Bagi Masyarakat*, 1(1), 43-50. <https://doi.org/10.22437/jitdm.v1i1.8677>
- Pennycook, G., & Rand, D. G. (2021). *Fake news and the decline of trust: How to rebuild our institutions*. New York: Basic Books.
- Periyadi, "Handout Komputer Teknologi Informasi MATERI 1 ILMU KOMPUTER," 2009, pp. 3–9.
- Pfeffer, J., & Leblebici, H. (2012). Information Technology and Organizational Structure. *The Pacific Sociological Review*, 20(2), 241–261.
- Piccoli. (2012). *Information Systems for Managers: Text and Cases*, 2nd Edition: Text and Cases. John Wiley & Sons.
- Pressman, R. S. (2005). *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave macmillan.
- Qureshi, S. (2012). Discovering development from information technologies: Does open access to technology improve the lives of people? *Information Technology for Development*,

18(3), 181–184.
<https://doi.org/10.1080/02681102.2012.702858>

- R. Kayne, “What are Audio Input Devices?,” 2024.
<https://www.easytechjunkie.com/what-are-audio-input-devices.htm> (accessed Feb. 14, 2024).
- Rachmad, Y. E., Tampubolon, L. P. D., Purbaratri, W., Sudipa, I. G. I., Ariana, A. A. G. B., Faried, M. I., ... & Kurniawan, H. (2023). *Rekayasa Perangkat Lunak*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Rachman, Abdul. (2016). *Keamanan Informasi: Konsep Dasar dan Implementasinya*. Penerbit Informatika.
- Ramadhan, A. H., Muliyani, S., & Hafizah, C. V. (2022). Sistem Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Jurnal Edumaspul*, 6(1), 437–443.
- Rokoko, “What is Motion Capture, and How Does it Work in 2022?,” Rokoko.com. <https://www.rokoko.com/insights/what-is-motion-capture-and-how-does-it-work-in-2022> (accessed Feb. 10, 2024).
- Roy, S., Daniel, C., & Agrawal, M. (2023). Chapter 14 Database Applications. In *FUNDAMENTALS OF INFORMATION TECHNOLOGY: TEXTBOOK – ENGLISH* (pp. 302-321). Digital Commons @University of Florida. <https://doi.org/10.5038/IFWF3770>
- S. Crisp, “Camera sensor size: Why does it matter and exactly how big are they?,” 2013. <https://newatlas.com/camera-sensor-size-guide/26684/> (accessed Feb. 13, 2024).
- Sahatqija, K., Ajdari, J., Zenuni, X., Raufi, B., & Ismaili, F. (2018). Comparison between relational and NOSQL databases. 10.23919/MIPRO.2018.8400041

- Sari, I. P. (2021). Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak (Vol. 1). umsu press.
- Simarmata, A. (2006). Teknologi Informasi dan Masyarakat. Jakarta: PT Grasindo.
- Stair, R., & Reynolds, G. (2017). Fundamentals of Information Systems. Cengage Learning.
- Stalling William, (2010). Computer Organization and Architecture : Designing Fpr Performance 8th edition. Prentice Hall
- Stallings, W. (2014). Computer Organization and Architecture (10th ed.). Pearson.
- Subramaniam, S. (2016). Modern storage technologies: The definitive guide (2nd ed.). CRC Press.
- Suparwoko, E. (2017). Konsep Pemrograman Python: Aplikasi pada Ilmu Komputer. Andi Offset.
- Sutabri, T. (2016). Algoritma dan Pemrograman Python. Informatika.
- Sutabri, Tata, 2004, Sistem Informasi Akuntansi, Andi, Yogyakarta.mazmaz
- Tanenbaum, A. S. (2009). Modern Operating Systems (Pearson International Edition 3ed. America: Prentice-Hall.
- Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2014). Modern Operating Systems (4th ed.). Pearson Education.
- Turban, Efraim, Kelly Rainer, dan Richard E. Potter. (2005). Introduction to Information Technology. USA: John Wiley & Son, Inc.

Umar, F., & ., A. (2023). Sistem Pakar Berbasis Web untuk Diagnosa Awal Penyakit Mata dengan Penerapan Forward Chaining dan Certainty Factor. Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika. <https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v6i1.166>.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2024 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik

Voight, B. (2013). The fundamentals of memory and storage technology. Apress.

Wahyono, T. 2006. Etika Komputer dan Tanggung Jawab Profesional di Bidang Teknologi Informasi. Yogyakarta: Andi Offset

Wijaya, D. K., & Kuswardayan, I. (2017). Pemrograman Python untuk Pengolahan Citra Digital. Informatika.

Wikipedia, "Computer Monitor." https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_monitor (accessed Feb. 09, 2024).

Wikipedia, "Computer Speaker," Techopedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_speakers (accessed Feb. 10, 2024).

Willtronics, "Guide to Computer Monitors: Choosing Your Next Display," 2023. <https://www.wiltronics.com.au/wiltronics-knowledge-base/guide-to-computer->

monitors/#:~:text=Monitors work by displaying information,ray tube (CRT) technology. (accessed Feb. 09, 2024).

Yudhana, A. (2014). Memahami dan Memilih Memori dan Storage. Jakarta: Penerbit Elex Media Komputindo.

Zamani, F. (2022). Peran Pendidikan Teknologi Dalam Proses Transformasi Sosial. Jurnal Dialektika: Jurnal Ilmu Sosial. <https://doi.org/10.54783/dialektika.v20i1.36>.

Zuboff, S. (2019). The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power. New York: PublicAffairs.

TENTANG PENULIS



Dwi Hastuti, M.Sc

Lahir 22 September 1991 di Bungo Tebo Provinsi Jambi. Telah menempuh pendidikan Sarjana Strata 1 (S-1) pada Program Studi Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi pada Tahun 2009. Melanjutkan Pendidikan Magister of Science Strata 2 (S-2) pada program studi Ilmu Ekonomi di Universitas Gadjah Mada pada Tahun 2013. Aktif di dunia kerja sejak kuliah dimulai dengan terlibat penelitian lapangan dengan Badan Penelitian dan pengembangan daerah (Balitbangda), BAPPEDA, BKKBN, DPMPTSP, KOMINFO, BALITBANG dan menulis beberapa buku. Saat ini aktif sebagai Dosen pada Program Studi Ekonomi Pembangunan di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi.



Putri Dewintari, S.Kom., M.Kom.

Seorang Penulis dan Dosen Prodi Bisnis Digital Universitas Muhamaddiyah Palopo. Lahir di Kota Palopo, 24 November 1993 Sulsel. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan bapak Ghazalba dan Ibu Ahdiyani. Ia menamatkan pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Komputer Indonesia prodi Teknik Informatika dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) juga di Universitas Komputer Indonesia prodi Magister Sistem Informasi.



Achmad Zulfajri Syaharuddin., S.ST., M.T.

Merupakan seorang ayah muda anak 1 yang terdaftar sebagai dosen di Prodi Sistem Informasi Institut Teknologi dan Bisnis Kalla (Kalla Institute). Lahir di Ujung Pandang pada tanggal 02 November 1996, penulis merupakan anak tunggal dari pasangan Bapak Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T dan Ibu Syamsiah Baso, M.Pd. beliau menamatkan pendidikan program Diploma (D4) di Politeknik Negeri Ujung Pandang prodi Multimedia dan Jaringan dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Hasanuddin Makassar prodi Teknik Elektro konsentrasi di bidang Teknik Informatika.



Muhammad Syafaat, S.Kom, M.Kom

Seorang peneliti, penulis dan Dosen Prodi Sistem Informasi Institut Teknologi dan Bisnis Kalla. Lahir di Bajo, 04 Februari 1995 Sulawesi Selatan. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Hasanuddin, D.BA dan Ibu Sulaeha M. Penulis merupakan alumni program sarjana (S1) di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar prodi Teknik Informatika dan menyelesaikan program Pascasarjana (S2) di Universitas Handayani Makassar pada Magister Sistem Komputer. Penulis memiliki ketertarikan pada bidang Internet of Things dan telah melakukan penelitian serta publikasi terkait IoT.



Furqan Zakiyabarsi, S.T., M.T.

Seorang penulis dan dosen tetap Prodi Sistem Informasi Institut Teknologi dan Bisnis Kalla Makassar. Lahir di Wamena, 7 Februari 1989 Papua. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan bapak Drs. H. Amiruddin, M.H. dan Ibu Dra. Hj. St. Hasmah, M.H. Pendidikan program Sarjana (S1) Universitas Fajar Makassar Prodi Teknik Elektro - Informatika dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Universitas Hasanuddin Makassar Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro konsentrasi Informatika.



Mutmainnah Muchtar, S.T., M.Kom.

Seorang peneliti dan dosen tetap Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Sulawesi Tenggara. Lahir di Kendari, tanggal 12 Januari 1991. Penulis merupakan anak ke-dua dari empat bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Halu Oleo Kendari Program Studi Teknik Informatika pada tahun 2012 dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Program Studi Teknik Informatika pada tahun 2015. Hingga saat ini penulis telah menerbitkan beberapa artikel ilmiah nasional maupun internasional, dengan fokus bidang penelitian yaitu Pengolahan Citra Digital, Visi Komputer, Data Mining dan Kecerdasan Buatan.



Guson Prasamuarso Kuntarto

Memiliki minat yang tinggi dibidang pengembangan ekosistem digital guna mendukung pertumbuhan UMKM di Indonesia. Selain itu, ketertarikannya di bidang data, web dan teknologi Internet membawanya berkontribusi lebih dari 15 tahun dalam merancang, membangun serta mengimplementasikan modern *web applications* dan solusi *business intelligence*. Selain itu, saat ini aktif mengajar sistem basis

data di Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.



Putu Wida Gunawan, S.Si., M.Cs.

Seorang penulis dan dosen tetap Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Dhyana Pura Bali. Lahir di Denpasar, Bali pada tanggal 1 November 1981, yang merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan program Sarjana (S1) di Universitas Udayana Prodi Fisika dan menyelesaikan program Pasca Sarjana (S2) di Prodi S2 Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada. Buku yang telah

ditulis dan terbit berjudul di antaranya: *Information Technology: Konsep Dan Implementasinya*, *E-Commerce Dan Internet Of Things (Iot)*, *Buku Ajar Pemrograman Web 1*, *Sistem Pengambil Keputusan*.



I Made Ardwi Pradnyana, S.T., M.T.

Penulis lahir di Klungkung, Bali. Pendidikan sarjananya diselesaikan pada Program Studi Teknik Elektro (konsentrasi Sistem Komputer dan Informatika) di Universitas Udayana, sementara pendidikan magisternya dibidang Informatika (peminatan Sistem Informasi) diselesaikan di Institut Teknologi Bandung. Saat ini penulis aktif sebagai dosen pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha). Beberapa mata kuliah yang biasanya diampu antara lain analisis proses bisnis, manajemen layanan TI, arsitektur SI/TI enterprise, *user experience* dan tata kelola TI. Bidang penelitian yang ditekuni diantaranya pada sistem informasi enterprise serta interaksi manusia dan komputer. Tergabung dalam Enterprise Information System (EIS) Research Group, penulis dapat dihubungi melalui ardwi.pradnyana@undiksha.ac.id

Penerbit :

PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Buku Gudang Ilmu, Membaca Solusi
Kebodohan, Menulis Cara Terbaik
Mengikat Ilmu. Everyday New Books

SONPEDIA.COM
PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Redaksi :

Jl. Kenali Jaya No 166

Kota Jambi 36129

Tel +6282177858344

Email: sonpediapublishing@gmail.com

Website: www.buku.sonpedia.com