



PENGANTAR TEKNOLOGI DAN INFORMASI

Surya Hendraputra • Janner Simarmata • Fatimah Nur Arifah • Yo Ceng Giap
Sabrina Aulia Rahmah • Herlinah • Zelvi Gustiana • Oris Krianto Sulaiman
Dewa Putu Yudhi Ardiana • LM. Fajar Israwan • Ilham Djufri



PENGANTAR TEKNOLOGI DAN INFORMASI

lock

shift

Alt

UU 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Perlindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- a. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- b. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- c. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- d. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).

Pengantar Teknologi dan Informasi

Surya Hendraputra, Janner Simarmata, Fatimah Nur Arifah
Yo Ceng Giap, Sabrina Aulia Rahmah, Herlinah
Zelvi Gustiana, Oris Krianto Sulaiman
Dewa Putu Yudhi Ardiana, LM. Fajar Israwan, Ilham Djufri



Penerbit Yayasan Kita Menulis

Pengantar Teknologi dan Informasi

Copyright © Yayasan Kita Menulis, 2021

Penulis:

Surya Hendraputra, Janner Simarmata, Fatimah Nur Arifah,
Yo Ceng Giap, Sabrina Aulia Rahmah, Herlinah,
Zelvi Gustiana, Oris Krianto Sulaiman,
Dewa Putu Yudhi Ardiana, LM. Fajar Israwan, Ilham Djufri

Editor: Abdul Karim

Desain Sampul: Devy Dian Pratama, S.Kom.

Penerbit

Yayasan Kita Menulis

Web: kitamenulis.id

e-mail: press@kitamenulis.id

WA: 0821-6453-7176

IKAPI: 044/SUT/2021

Surya Hendraputra., dkk.

Pengantar Teknologi dan Informasi

Yayasan Kita Menulis, 2021

xvi; 158 hlm; 16 x 23 cm

ISBN: 978-623-342-306-9 (print)

E-ISBN: 978-623-342-307-6 (online)

Cetakan 1, November 2021

- I. Pengantar Teknologi dan Informasi
- II. Yayasan Kita Menulis

Katalog Dalam Terbitan

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku tanpa
izin tertulis dari penerbit maupun penulis

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami bisa menyelesaikan buku yang berjudul “Pengantar Teknologi Informasi” dengan baik. Buku ini terdiri dari 11 Bab yang berisikan tentang Teknologi Informasi dari mulai perkembangan hingga penggunaannya pada zaman sekarang ini.

Buku ini dapat dijadikan salah satu kegiatan yang membutuhkan referensi tentang Teknologi Informasi. Selain itu buku ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar dari mata kuliah Pengantar Teknologi Informasi ataupun mata kuliah lain yang relevan dengan materi Teknologi Informasi.

Pada kesempatan ini Tidak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada bapak/ibu yang telah membantu kami dalam mengerjakan buku ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah memberi kontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan buku ini. Semoga buku ini dapat membarikan manfaat dan kontribusi nyata dalam perkembangan bidang ilmu pengetahuan.

Buku ini tersusun atas 11 Bab, yaitu :

Bab 1 Konsep Dasar Teknologi Informasi

Bab 2 Elemen Dasar Sistem Komputer

Bab 3 Jenis Perangkat Input Sistem Komputer

Bab 4 Jenis Perangkat Output Sistem Komputer

Bab 5 Representasi Data Komputer Dan Alur Pemrosesan Data

Bab 6 Konsep Bagan Alur

Bab 7 Konsep Perangkat Output Multimedia

Bab 8 Konsep Dasar Jaringan Komputer

Bab 9 Konsep Internet Dan World Wide Web

Bab 10 Konsep Ecommerce

Bab 11 Komponen Teknologi Informasi

Kami sebagai penulis mengakui bahwa ada banyak kekurangan pada buku ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari seluruh pihak senantiasa kami harapkan demi kesempurnaan buku ini. Semoga buku ini dapat membawa pemahaman dan pengetahuan bagi kita semua tentang Teknologi Informasi.

[Medan, 03 Oktober 2021]

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xv

Bab 1 Konsep Dasar Teknologi Informasi

1.1 Pendahuluan	1
1.2 Sejarah Teknologi Informasi	2
1.3 Manfaat Teknologi Informasi	4
1.4 Perkembangan Teknologi Informasi	5
1.5 Dampak Perkembangan Teknologi Informasi	7
1.6 Pengelompokan Teknologi Informasi	8

Bab 2 Elemen Dasar Sistem Komputer

1.1 Konsep Dasar Komputer	11
2.2 Elemen Sistem Komputer	12
2.2.1 Perangkat Keras (Hardware)	13
2.2.2 Perangkat Lunak (Software)	15
2.2.3 Perangkat Manusia Atau Pengguna (Brainware)	18

Bab 3 Jenis Perangkat Input Sistem Komputer

3.1 Pendahuluan	19
3.2 Perangkat Input Sistem Komputer	20
3.2.1 Perangkat Pengetikan	20
3.2.2 Perangkat Penunjuk (Pointing Device)	24
3.2.3 Pengambil Gambar Terformat Dan Tak Terformat	27
3.2.4 Perangkat Suara	28
3.2.5 Perangkat Video	29
3.2.6 Perangkat Gerakan	29
3.2.7 Sensor	29
3.2.8 Pembaca Kartu Magnetik	30
3.2.9 Pembaca Kartu Cerdas	30
3.2.10 Radio Frequency Identification Device (Rfid)	30

Bab 4 Jenis Perangkat Output Sistem Komputer

4.1 Pendahuluan	33
4.2 Perangkat Output	34
4.2.1 Monitor	34
4.2.2 Printer	37
4.2.3 Projektor	41
4.2.4 Speaker	42
4.2.5 Headphone	43
4.2.6 Headset	43
4.2.7 Earphone.....	44

Bab 5 Representasi Data Komputer Dan Alur Pemrosesan Data

5.1 Representasi Data Komputer	45
5.2 Tipe Data	46
5.2.1 Tipe Data Primitive (Sederhana)	46
5.2.2 Tipe Data Composite.....	48
5.2.3 Tipe Data Subrange	48
5.2.4 Tipe Data Enumerasi.....	49
5.2.5 Tipe Data Terstruktur.....	49
5.2.6 Tipe Data Pointer	49
5.3 Sistem Bilangan	49
5.4 Konversi Bilangan	51
5.5 Alur Pemrosesan Data.....	57

Bab 6 Konsep Bagan Alur

6.1 Pendahuluan.....	61
6.2. Pengertian Diagram Alir (Flowchart)	64
6.3. Petunjuk Pembuatan Flowchart.....	66
6.4. Jenis-Jenis Flowchart	66
6.4.1 Diagram Alir Sistem (Systems Flowchart).....	66
6.4.2 Diagram Alir Program (Program Flowchart)	67
6.4.3 Diagram Alir Dokumen (Document Flowchart).....	68
6.4.4 Diagram Alir Skematik (Schematic Flowchart).....	69
6.4.5 Diagram Alir Proses (Process Flowchart)	69
6.5. Simbol-Simbol Flowchart.....	70
6.5.1 Simbol Penghubung Diagram Alir (Flow Direction Symbol)	71
6.5.2 Simbol Proses (Processing Symbol)	72
6.5.3 Simbol Input – Output (Input / Output Symbols)	72
6.6 Unsur-Unsur Flowchart	73

6.6.1 Sekuensi.....	73
6.6.2 Seleksi.....	74
6.6.3 Perulangan (Repetiton).....	77
Bab 7 Konsep Perangkat Output Multimedia	
7.1 Pendahuluan.....	79
7.2 Alat Output Tampilan	80
7.3 Alat Output Cetakan.....	82
7.3.1 Printer	82
7.3.2 Plotter.....	84
7.3.3 Microform	85
7.4 Alat Output Grafik Presentasi.....	85
7.5 Alat Output Suara	87
Bab 8 Konsep Dasar Jaringan Komputer	
8.1 Pendahuluan.....	89
8.2 Model Jaringan Komputer	90
8.3 Lan Dan Wan.....	91
8.4 Topologi Jaringan.....	93
8.5 Perangkat Jaringan Komputer	96
8.6 Ip Address	97
8.7 Network Simulator	99
8.8 Osi Layer	99
Bab 9 Konsep Internet Dan World Wide Web	
9.1 Pendahuluan.....	103
9.2 Sejarah Internet Dan World Wide Web.....	104
9.3 Konsep Internet.....	108
9.4 Konsep World Wide Web	112
Bab 10 Konsep Ecommerce	
10.1 Pendahuluan.....	115
10.2 Definisi Ecommerce.....	116
10.3 Jenis-Jenis Ecommerce	117
10.3.1 Business To Business (B2B)	117
10.3.2 Business To Costumer (B2C).....	121
10.3.3 Costumer To Costumer (C2C)	122
10.3.4 Costumer To Business (C2B).....	123
10.3.5 Business To Government (B2G).....	124

10.3.6 Government To Costumer (G2X)	125
---	-----

Bab 11 Komponen Teknologi Informasi

11.1 Pendahuluan.....	127
11.2 Ruang Lingkup Teknologi Informasi	128
11.2.1 TeknologiMasukan.....	128
11.2.2 TeknologiKeluaran.....	129
11.2.3 TeknologiPerangkat Lunak.....	129
11.3 Teknologi Penyimpanan	133
11.4 Teknologi Telekomunikasi.....	134
11.5 Mesin Pemroses.....	135
11.6 Kategori Teknologi Informasi	137
11.7 Sistem Informasi Manajemen.....	137
11. 8 Peran Ti Di Masyarakat	138
11.8.1 Bidang Pendidikan	138
11.8.2 Bidang Bisnis.....	139
11.8.4 Bidang Pemerintahan	139
11.8.5 Bidang Kesehatan.....	140
Daftar Pustaka	141
Biodata Penulis	151

Daftar Gambar

Gambar 2.1: Diagram Blok Sistem Mikro Komputer	12
Gambar 3.1: Ragam Perangkat Input Sistem Komputer	20
Gambar 3.2: Keyboard QWERTY	21
Gambar 3.3: Automated Teller Machine	23
Gambar 3.4: Point of Sale	23
Gambar 3.5: Mouse	24
Gambar 3.6: Trackball.....	25
Gambar 3.7: Pointing Stick	25
Gambar 3.8: Touchpad.....	26
Gambar 3.9: Touchscreen	27
Gambar 3.10: Joystick	27
Gambar 3.11: Microphone	28
Gambar 3.12: Kamera Video	29
Gambar 3.13: Magnetic Card Reader	30
Gambar 3.14: Radio Frequency Identification Device	31
Gambar 4.1: Monitor CRT.....	32
Gambar 4.2: Struktur Dasar LCD.....	33
Gambar 4.3: Monitor LCD	33
Gambar 4.4: Monitor LED.....	34
Gambar 4.5: Monitor Plasma.....	34
Gambar 4.6: Printer dot matrix	35
Gambar 4.7: Daisy wheel printer.....	36
Gambar 4.8: Chain Printer	36
Gambar 4.9: Drum Printer	37
Gambar 4.10: Inkjet Printer	38
Gambar 4.11: Laser Printer	38
Gambar 4.12: Thermal Printer	39
Gambar 4.13: Projektor LCD	40
Gambar 4.14: Speaker	40
Gambar 4.15: Headphone	41
Gambar 4.16: Headset	41

Gambar 4.17: Earphone	42
Gambar 5.1: Alur Pemrosesan Data	57
Gambar 6.1: contoh flowchart system	67
Gambar 6.2: Contoh flowchart program	68
Gambar 6.3: Bagan alir dokumen.....	68
Gambar 6.4: Bagan alir skematik	69
Gambar 6.5: Contoh bagan alir proses	70
Gambar 6.6: Bagan alir program secara sekuensi	74
Gambar 6.7: Bentuk 1 kasus Gambar Bentuk 2 kasus.....	75
Gambar 6.8: if bercabang.....	76
Gambar 6.9: Percabangan kompleks.....	77
Gambar 6.10: Flowchart perulangan while.....	78
Gambar 8.1: Peer to Peer Network.....	90
Gambar 8.2: Client-Server Network	91
Gambar 8.3: Local Area Network	92
Gambar 8.4: Wide Area Network	92
Gambar 8.5: Topologi Star.....	93
Gambar 8.6: Topologi Ring.....	94
Gambar 8.7: Topologi Ring.....	94
Gambar 8.8: Contoh Penerapan Topologi	95
Gambar 8.9: Perangkat Switch dan Simbol Switch	96
Gambar 8.10: Perangkat Router dan Simbol Router.....	96
Gambar 8.11: (a) Kabel Twisted Pair (b) Kabel Fiber Optik (c) Wireless Access Point.....	97
Gambar 8.12: Struktur IPv4 dan cara kerjanya.	98
Gambar 8.13: Proses Kerja Jaringan Komputer pada OSI Layer	100
Gambar 9.1: Peta Logika dari ARPANET	104
Gambar 9.2: Information Management: A Proposal yang ditulis oleh Tim Berners-Lee. Sumber.....	105
Gambar 9.3: Situs Web Pertama. Sumber	106
Gambar 9.4: Intranet, Extranet dan Internet.....	108
Gambar 9.5: Penggambaran Internet Sebagai Jaringan dari Jaringan	109
Gambar 9. 6: Penggambaran Cara Kerja Web	112
Gambar 9.7: Contoh URL.....	113
Gambar 9.8: Penggambaran Mengakses Web Melalui Internet	114
Gambar 10.1: Penjualan ritel berbasis ecommerce di seluruh dunia (dalam miliar dolar AS)	116
Gambar 10.2: Perusahaan B2B dalam Industri	118
Gambar 10.3: Website Amazon Bisnis.....	119

Gambar 10.4: Website Alibaba	119
Gambar 10.5: Perusahaan B2B di Indonesia	120
Gambar 10.6: Website Indonet	120
Gambar 10.7: Contoh Perusahaan B2C di Indonesia.....	121
Gambar 10.8: Contoh Perusahaan B2C Traveloka	122
Gambar 10.9: Contoh Perusahaan C2C di Indonesia.....	123
Gambar 10.10: Contoh website C2B	124
Gambar 10.11: Perusahaan yang menerapkan B2G	124
Gambar 10.12: Kategori ECommerce.....	125
Gambar 11.1: Technology masukan	128
Gambar 11.2: Technology keluaran(.....	129
Gambar 11.3: System operasi	130
Gambar 11.4: Anti virus.....	131
Gambar 11.5: Program pengompres file.....	131
Gambar 11.6. CD/DVD burning	132
Gambar 11.7. Perangkat lunak bahasa	132
Gambar 11.8: program aplikasi	133
Gambar 11.9: Technology telekomunikasi.....	135
Gambar 11.10: CPU	136

Daftar Tabel

Tabel 5.1: Sistem Bilangan	51
Tabel 6.1: Simbol Khusus diagram alir proses	69
Tabel 6.2: Simbol Penghubung/diagram alir	71
Tabel 6.3: Simbol proses	72
Tabel 6.4: Simbol input-output	73
Tabel 9.1: Beberapa Rangkuman Peristiwa Sejarah Perkembangan Internet dan World Wide Web. Sumber	106
Tabel 9.2: Perbandingan IPv4 dengan IPv6	111

Bab 1

Konsep Dasar Teknologi Informasi

1.1 Pendahuluan

Teknologi Informasi merupakan bagian dari ilmu pengetahuan. Teknologi saat ini memiliki peran penting dalam berbagai kegiatan seperti pengambilan keputusan, pengumpulan informasi, pengolahan informasi, penyimpanan dan penyebaran informasi. Memasuki abad sekarang ini, Teknologi Informasi dan Komunikasi perannya dirasakan sangat membantu dalam setiap segi kehidupan. Kita akan sangat mudah mendapatkan Informasi di mana saja dan kapan saja, tanpa terbatas oleh waktu dan Tempat. Teknologi adalah sebuah pengetahuan yang ditujukan untuk menciptakan alat, tindakan pengolahan dan ekstraksi benda (Janner Simarmata, Romindo, Surya Hendra Putra, Muhammad Noor Hasan Siregar and Dina Chamidah, Bonaraja Purba, 2020). Dengan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi kita dapat meningkatkan SDM dan IPM dengan cara membuka akses terhadap Ilmu Pengetahuan dalam penerapan high tech dan touch approach.

Sistem Teknologi Informasi akan memberikan jangkauan yang luas, cepat, efektif dan efisien terhadap penyebarluasan informasi ke seluruh penjuru dunia. Teknologi Informasi berkembang sejalan dengan perkembangan teori

dan komunikasi saat ini. Peranan Teknologi Informasi pada aktivitas manusia sangat lah besar, contoh paling sederhana yang sering kita jumpai di bidang Pendidikan. Di mana saat ini banyak bentuk pemanfaatan Teknologi Informasi dalam sistem pembelajaran, misalnya Pembelajaran berbasis komputer (CBI), Pembelajaran berbasis web (e-learning), Pembelajaran berbantuan Komputer (CAI), Pembelajaran berbasis AVA, dan sebagainya.

Secara Umum (Putra and Afri, 2020) menguraikan defenisi teknologi Informasi adalah segala bentuk teknologi yang diterapkan untuk memproses dan mengirimkan informasi dalam bentuk elektronik, komputer, barcode, perangkat lunak, peralatan komunikasi dan jaringan. Teknologi Informasi merupakan serangkaian tahapan penanganan informasi yang dapat menciptakan sumber-sumber informasi, pemeliharaan saluran informasi, seleksi dan transmisi informasi, penerimaan informasi secara selektif, penyimpanan dan penelusuran informasi dan penggunaan informasi.

1.2 Sejarah Teknologi Informasi

Perkembangan peradaban manusia diiringi dengan perkembangan cara penyampaian informasi. Pada awal sejarah, manusia bertukar informasi melalui bahasa dan gambar. Bahasa yang disampaikan melalui perkataan dan gambar yang tertuang di dinding-dinding goa atau gedung. Dengan bahasa dan gambar manusia akan memahami informasi yang disampaikan orang lain. Pertukaran informasi dengan cara ini, hanya bertahan sebentar saja, yaitu pada saat si pengirim pesan atau informasi menyampaikan berita, setelah itu akan hilang. Penyampaian informasi dengan gambar dinding bertahan lama, namun terbatas dengan jarak atau tempat.

Seiring perkembangan zaman dan teknologi sekarang ini, penyampaian arus informasi dan komunikasi maya telah berkembang dan dikenalkan dengan sangat luas, yang sering kita kenal dengan nama Internet. Dengan perkembangan Teknologi Informasi ini, telah memberikan kontribusi terhadap terjadinya revolusi dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Perkembangan Teknologi Informasi tidak lepas dari perkembangan Teknologi Komunikasi. Dengan adanya perkembangan Teknologi Komunikasi maka berbanding lurus dengan tersedianya Teknologi Informasi.

Mariana, (2014) Fase Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi terdiri dari:

1. Masa Prasejarah (sebelum 3000 M)

Teknologi Informasi komunikasi pada masa itu dikembangkan dengan system pengenalan bentuk-bentuk dengan di gambar pada dinding-dinding goa atau gedung tertentu. Manusia mengidentifikasi benda-benda yang ada dengan bentuk-bentuk yang kemudian mereka lukis di tempat mereka tinggal. Pada saat itu manusia hanya mampu berbahasa pada bentuk suara dengusan dan isyarat tangan sebagai bentuk awal dari komunikasi mereka.

2. Masa Sejarah (300 s/d 1400 M)

Pada masa sejarah ini, Teknologi Informasi belum menjadi Teknologi. Teknologi Informasi masih digunakan oleh kalangan terbatas, pada saat-saat khusus dan harganya cukup mahal. Pada masa ini kertas mulai dikenal. Kertas dibuat dari serat pohon papyrus untuk dijadikan media untuk menulis atau media untuk menyampaikan informasi yang lebih kuat dan fleksibel.

3. Masa Modern (1400 M – Sekarang)

Ada beberapa periode perkembangan teknologi informasi, mulai dari tahun 1455, dengan dikembangkannya system cetak. Tahun 1837, ditemukannya kode atau bahasa morse yang dijadikan kode sederhana untuk mewakili pesan-pesan yang ingin dikirim dengan menggunakan pulsa listrik melalui kabel tunggal. Tahun 1879 ditemukannya telepon dengan system pemanggilan dengan menggunakan nomor. Hal ini guna membantu operator dalam mengenal semua pelanggan. Pada tahun 1931, ditemukannya kalkulator untuk penyelesaian persamaan differensial. Mesin ini dapat menyelesaikan persamaan differensial kompleks yang selama ini dianggap rumit. Dan pada tahun 1939 diciptakannya komputer elektronik digital pertama. Sejak saat ini, komputer terus mengalami perkembangan sehingga menjadi semakin canggih. Hingga saat ini pada zaman revolusi industry 4.0 di mana penggunaan Internet dan Big data semakin meningkat.

1.3 Manfaat Teknologi Informasi

Manfaat Teknologi Informasi dalam kehidupan masyarakat saat ini, sudah menjangkau hingga kedalam aktivitas sehari-hari, baik dalam perusahaan, dunia bisnis, sektor perbankan, pendidikan dan kesehatan . Jika dilihat dalam aktivitas sehari-hari maka dapat terlihat dengan jelas, antara lain:

1. Penerapan Teknologi Informasi dalam Perusahaan

Kebutuhan efisiensi waktu dan biaya menyebabkan setiap pelaku usaha akan sangat membutuhkan Teknologi Informasi dalam lingkungan kerja. Penerapan Teknologi Informasi menyebabkan perubahan pada kebiasaan kerja. Misalkan penerapan Enterprise Resource Planning (ERP). ERP adalah salah satu aplikasi perangkat lunak yang mencakup sistem manajemen dalam perusahaan.

2. Penerapan Teknologi Informasi Dunia Bisnis

Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam dunia bisnis digunakan untuk perdagangan secara elektronik atau dikenal dengan e-commerce. E-commerce adalah perdagangan menggunakan jaringan Internet (Adhi Prasetyo, Muhammad Ashoer et al., 2020).

3. Penerapan Teknologi Informasi dalam perbankan

Pemanfaatan teknologi Informasi dalam dunia perbankan adalah dengan menerapkan transaksi melalui internet atau dikenal dengan Internet Banking. Melalui Internet Banking dapat dilakukan transaksi perbankan seperti transfer uang, pengecekan saldo, pemindahan buku, pembayaran tagihan dan informasi rekening.

4. Penerapan Teknologi Informasi dalam Pendidikan

Pembelajaran daring ataupun online ini dapat memenuhi tujuan dari pendidikan dalam pemanfaatan teknologi informasi dengan menggunakan perangkat komputer, laptop ataupun gadget yang dapat terhubung dengan internet, perkembangan teknologi yang semakin pesat ini memudahkan dunia pendidikan dalam melaksanakan proses pembelajaran walaupun di keadaan saat ini. Saat ini beberapa teknologi informasi yang di manfaatkan sebagai media pembelajaran (Rini Mastuti, Syarif Maulana, Muhammad Iqbal et al., 2020). Di mana saat ini banyak bentuk pemanfaatan Teknologi Informasi dalam

sistem pembelajaran, misalnya Pembelajaran berbasis komputer (CBI), Pembelajaran berbasis web (e-learning), Pembelajaran berbantuan Komputer (CAI), Pembelajaran berbasis AVA, dan sebagainya.

5. Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Kesehatan
Penggunaan Teknologi Informasi dalam bidang kesehatan digunakan untuk mengetahui riwayat penyakit pasien. Bahkan saat ini sudah menggunakan teknologi robot untuk membantu proses operasi pembedahan serta penggunaan komputer hasil pencitraan tiga dimensi untuk menunjukkan letak penyakit dalam tubuh pasien.
6. Pemanfaatan Teknologi dalam Bidang Pemerintahan
E-government adalah penggunaan teknologi Informasi yang dapat meningkatkan hubungan antara pemerintah dan pihak-pihak lain (Darmawan Napitupulu, Muhammad Ridwan Lubis, Surya Hendra Putra, Syifa Saputra and Edi Surya Negara, 2020). Penggunaan Teknologi Informasi ini kemudian menghasilkan hubungan bentuk baru, seperti:
 - a. G2C (Government to Citizen)
 - b. G2B (Government to Business)
 - c. G2G (Government to Government)

1.4 Perkembangan Teknologi Informasi

Perkembangan Teknologi saat ini, sudah mencapai ke daerah-daerah terpencil. Daerah terpencil sekalipun sudah dapat menikmati teknologi informasi yang beredar. Kini kita dapat menikmati teknologi informasi di mana saja kita mau. Perkembangan teknologi jauh lebih pesat dari tahun sebelumnya. Tidak dapat disangkal bahwa salah satu penyebab terjadinya perkembangan teknologi disebabkan karena tuntutan kebutuhan masyarakat terhadap penggunaan Teknologi Informasi dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa periode tahapan dari perkembangan Teknologi Informasi, Hal ini terlihat dari:

1. Evolusi Perkembangan Teknologi Informasi
Penyebab utama terjadinya era globalisasi yang datangnya lebih cepat karena perkembangan pesat teknologi informasi. Implementasi internet, elektronik commerce, elektronik data interchange, virtual office, telemedicine, intranet dan lain-lain.
2. Perkembangan Teknologi Era Komputerisasi
Periode ini dimulai dari tahun 1960 an ketika mini komputer dan mainframe diperkenalkan. Penggunaan komputer untuk meningkatkan efisiensi kerja perusahaan telah terbukti, dibandingkan dengan mempekerjakan berpuluh-puluh SDM.
3. Perkembangan Teknologi Era Kemajuan Teknologi Informasi
Kemajuan teknologi digital yang dipadukan dengan telekomunikasi yang telah membawa komputer memasuki masa revolusi nya. Kunci keberhasilan di era ini, adalah penciptaan dan penguasaan informasi secara cepat dan akurat. Pemanfaatan Internet dan komunikasi data secara big data semakin mempermudah pekerjaan manusia.
4. Perkembangan Teknologi Era Globalisasi Informasi
Fenomena yang terlihat adalah tidak ada satu negara pun yang mampu menahan laju perkembangan teknologi informasi. Tidak ada yang mampu mencegah aliran informasi yang masuk dan keluar dari negara tersebut, hal ini dikarenakan tidak adanya batasan dalam virtual world of computer. Penerapan teknologi LAN, MAN, WAN, GlobalNet, Internet, Ekstranet semakin merata di masyarakat.

Dampak dari Akibat Kemajuan Teknologi Informasi saat ini, telah menimbulkan perubahan trend dalam kehidupan masyarakat (Elfira Asri Jayanti;Hajopon Sarumpaet, 2018) , diantaranya adalah:

1. Social Gaming, Mulai tahun 2020 facebook telah menampilkan berbagai game seru sehingga pertumbuhannya melebihi pertumbuhan media sosial yang populer pada saat itu, yaitu twitter. Hal ini dapat kita lihat dari banyak munculnya Warnet-warnet yang menyediakan fasilitas perangkat dengan suport sistem game yang memadai.

2. Body Motion Sensor, penggunaan dan permainan game dengan menggunakan gerakan anggota tubuh, seperti tangan, kaki dan badan. Di Personal Computer (PC) telah tersedia beberapa software dengan sistem 3D dan 4D yang memanfaatkan gerakan tubuh sebagai sensor webcam.
3. Augmented Reality, yaitu perkembangan game dengan menggabungkan dunia reality dan dunia game dalam satu simulasi. Terlebih setelah Augmented reality ini telah dapat di gunakan pada Iphone dan terus akan merambah ke mobile gadget.
4. Internet TV, Tren Internet TV mulai tahun 2010 yang merupakan tuntutan dari peraturan pemerintah terkini, dengan kebijakan TV digital.
5. Mobile Payment. Mobile payment atau pembayaran online melalui HP sudah menjadi kebutuhan yang mendasar bagi pengguna jasa perbankan dan sistem pembayaran digital di masyarakat. Penggunaan ATM dan uang Cash sudah mulai ditinggal oleh masyarakat.

1.5 Dampak Perkembangan Teknologi Informasi

Setiap kegiatan pasti memiliki dampak positif dan dampak negatif. Demikian juga dengan hadirnya perkembangan Teknologi Informasi. Kehadiran Teknologi informasi berupa handphone, internet, televisi telah memberikan dampak yang cukup besar dalam kehidupan manusia. Orang yang berbeda tempat bahkan berbeda benua akan mampu melakukan komunikasi bahkan secara visual. Salah satu hal yang menjadi trend adalah kegiatan berbasis internet dan elektronik. Beberapa contoh diantaranya adalah e-learning, e-banking, e-library, e-laboratory, e-mail dan sebagainya.

Menurut (Niamkholidin, 2020) Dampak positif dari Perkembangan Teknologi Informasi:

1. Dengan adanya Internet maka jangkauan Teknologi Informasi lebih jauh di semua belahan dunia. Sehingga pelaku bisnis dapat

menjangkau pasar lokal dan pasar luar negeri. Masyarakat pengguna aktif teknologi, situs-situs, serta media komunikasi sosial akan dapat menyampaikan dan mendapatkan informasi secara lebih muda

2. Menemukan cara yang efektif dan efisien serta cepat dalam sistem pembelajaran. Kita dapat memanfaatkan Internet dalam kegiatan pembelajaran yang efektif.

Dampak negatif dari Perkembangan Teknologi Informasi:

1. Mudahnya akses pornografi di kalangan masyarakat. Dengan bebasnya akses internet maka mempermudah terjadinya pornografi. Seperti akses video porno, jual beli film porno hingga terjadinya aksi porno.
2. Menjadikan masyarakat malas dan ketagihan. Akan banyak masyarakat yang akan malas untuk melakukan komunikasi secara langsung. Mereka lebih memilih untuk berkomunikasi melalui handphone. Batasan komunikasi massa dan komunikasi antar pribadi menjadi semu. Dengan berkembangnya teknologi khususnya di Indonesia maka akan muncul cara-cara berkomunikasi yang baru, misalnya melalui sosial media.
3. Sosialisasi menjadi sangat lambat. Peranan media massa, teknologi, serta sosial media memegang kendali yang cukup tinggi. Hal ini akan mempengaruhi opini publik. Kebanyakan informasi yang disampaikan merupakan rekayasa atau fitnah (hoaks) yang dapat merugikan pihak tertentu.

1.6 Pengelompokan Teknologi Informasi

Teknologi Informasi dikelompokkan menjadi 6 jenis teknologi (Janner Simarmata, Romindo, Surya Hendra Putra, Muhammad Noor Hasan Siregar and Dina Chamidah, Bonaraja Purba, 2020), yaitu:

1. Teknologi Komunikasi, yaitu teknologi di mana komunikasi data dapat dilakukan secara digital dan melalui berbagai aplikasi yang terhubung dengan sistem jaringan.
2. Teknologi Masukan, yaitu penggunaan teknologi masukan data ke sistem komputer guna diproses selanjutnya
3. Teknologi Mesin Pemroses, Teknologi ini merupakan otak dari sistem komputer, di mana data yang masuk akan diproses oleh Microprocessor atau Processor.
4. Teknologi Penyimpanan, yaitu Teknologi yang digunakan dalam penyimpanan data baik Internal maupun eksternal.
5. Teknologi Keluaran, yaitu Teknologi yang berhubungan dengan segala informasi hasil dari pengolahan data yang dilakukan oleh mesin pemroses.
6. Teknologi Perangkat Lunak, teknologi bisa kita kenal dengan sebutan software. Jenis dan penggunaan software sangat banyak, tergantung dari fungsi dan penggunaannya.

Untuk pembahasan jenis-jenis atau kelompok teknologi ini, akan dibahas dalam bab-bab selanjutnya.

Bab 2

Elemen Dasar Sistem Komputer

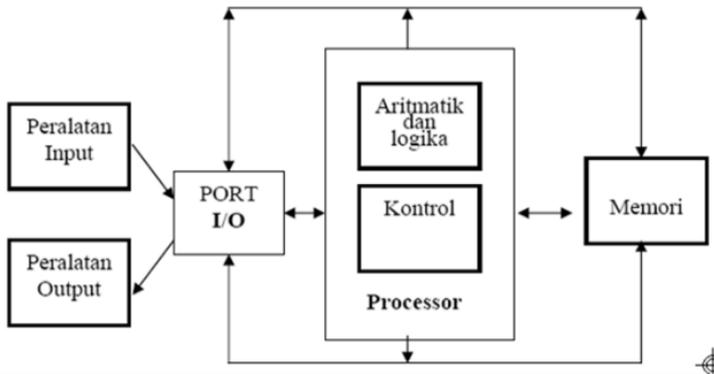
1.1 Konsep Dasar Komputer

Sistem komputer pada dasarnya terdiri dari Central Processing Unit (CPU), memori dan peralatan input/ output. CPU adalah tempat berlangsungnya semua proses. Memori merupakan tempat menyimpan program dan data sewaktu keduanya sedang diproses. Peralatan input/ output bisa berupa keyboard dan monitor serta penyimpanan seperti disket atau tape. Aktivitas komputer dicirikan oleh model input-proses-output (IPO). Disini program menerima input dari disket, mouse, keyboard atau peralatan input lainnya, kemudian melakukan pemrosesan terhadap input tersebut dan akhirnya menghasilkan output ke disket, printer, layar video, atau peralatan output lainnya (Simarmata, Rizki Fauzi Nasution, et al., 2020)(Simarmata, Romindo, et al., 2020).

Komputer diciptakan untuk mengelola berbagai tugas tersebut yang umumnya tidak dapat dikerjakan oleh otak manusia. Untuk mengatur data dengan baik, komputer perlu sebuah sistem yang disebut sistem komputer. Sistem komputer secara dasar adalah penghubung antar komponen yang ada di dalam komputer. Untuk mengetahui lebih jelas, di artikel ini akan membahas mengenai pengertian ringkas sistem komputer beserta fungsi dan komponen-komponen penting di dalamnya (Simarmata, 2006; Lubis et al., 2020; Widyastuti et al., 2020).

Sistem komputer adalah suatu jaringan elektronik yang terdiri atas perangkat lunak dan perangkat keras yang memperagakan tugas tertentu (menerima input, memproses input, menyimpan perintah-perintah, dan menyediakan output dalam struktur informasi). Selain itu mampu pula diartikan sbg elemen-elemen yang terkait sebagai menjalankan suatu kegiatan dengan menggunakan komputer (Simarmata, Chaerul, et al., 2020; Negara et al., 2021; Simarmata et al., 2021) .

Komputer mampu membantu manusia dalam pekerjaan sehari-harinya, pekerjaan itu seperti: pengolahan kata, pengolahan angka, dan pengolahan gambar.



Gambar 2.1: Diagram Blok Sistem Mikro Komputer

2.2 Elemen Sistem Komputer

Elemen-elemen dari sistem komputer adalah software, hardware, dan brainware.

1. Hardware (perangkat keras/piranti keras) adalah peralatan pada sistem komputer yang secara fisik terlihat dan dapat dijamah.
2. Software (perangkat lunak/piranti lunak) adalah program yang berisi perintah-perintah untuk melakukan pengolahan data.
3. Brainware adalah manusia yang terlibat di dalam pengoperasian serta pengaturan sistem komputer.

Ketiga elemen sistem komputer tersebut harus saling berhubungan dan membentuk satu kesatuan. Hardware tanpa software, tidak akan berfungsi seperti yang diharapkan, hanya berupa benda mati saja. Software akan mengoperasikan hardware, Hardware yang sudah didukung oleh software juga tidak akan berfungsi jika tidak ada manusia yang mengoperasikannya.

2.2.1 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras (Hardware) sebagai sub sistem dari sistem komputer juga mempunyai komponen, yaitu komponen alat masukan (input device), komponen alat pemrosesan (processing device) dan komponen alat simpanan luar (storage) (Abdillah et al., 2020).

1. Input

Input terutama dijalankan dengan cara mengetikkan data keyboard, yang ini seperti mengetik dengan mesin ketik. Mouse juga digunakan untuk input. Kebanyakan komputer tidak dapat menerima data dalam bentuk komunikasi manusia biasa seperti percakapan atau dokumen tertulis. Oleh karenanya, kita perlu mempresentasikan data ke komputer dengan suatu cara yang bisa memberikan konversi yang mudah ke bentuk elektronik yang didasarkan pulsanya sendiri. Hal ini biasanya dicapai dengan mengetikkan data ke dalam peralatan keyboard yang mengubahnya menjadi bentuk machine-sensible (yang bisa dirasa mesin). Perangkat keyboard hanyalah salah satu jenis input device (perangkat input). Dalam beberapa kasus, dokumen atau media yang bisa dibaca mesin dihasilkan sebagai bagian dari proses input. Data akhirnya akan masuk ke Storage (penyimpanan)

2. Proses

Pemrosesan dilakukan oleh mikroprosesor, meskipun ia mempunyai fungsi yang sangat berbeda, hampir sama konstruksinya dengan main memory, sebab ia merupakan jenis chip silikon lain. Ia juga ditempatkan pada papan sirkuit elektronik. Pada sebagian besar komputer yang lebih besar, pemrosesan dilakukan oleh sejumlah chip terpisah, sebagai pengganti mikroprosesor tunggal. Komputer yang pemrosesannya dilakukan oleh mikroprosesor disebut mikrokomputer. Instruksi dipatuhi dan operasi aritmetik yang

diperlukan, dan sebagainya, dilakukan dapat data. Bagian yang mengerjakan hal ini disebut Arithmetic Logical Unit (ALU). Selain menjalankan operasi aritmetik ia juga menjalankan operasi “logis”. Operasi-operasi ini berjalan pada kecepatan yang sangat tinggi, misalnya 10 juta angka bisa ditotal dalam waktu 1 detik.

3. Kontrol

Setiap komputer mempunyai unit kontrol yang menjemput instruksi penyimpanan utama, menginterpretasikan instruksi itu, dan menerbitkan (mengeluarkan) sinyal yang diperlukan oleh komponen yang membentuk sistem itu. Ia mengarahkan semua operasi hardware yang diperlukan untuk mematuhi instruksi itu.

4. Penyimpanan

Penyimpanan (storage). Data dan instruksi memasuki main storage (penyimpanan utama), dan disimpan sampai diperlukan untuk bekerja. Instruksi tersebut mengarahkan tindak yang akan diambil pada data. Hasil tindakan tersebut akan disangga sampai ia diperlukan untuk output. Penyimpanan utama dilengkapi dengan auxiliary storage (penyimpanan tambahan) yang lebih murah, yang juga disebut backing storage (penyimpanan cadangan), misalnya, hard disk (1.9b) untuk tujuan penyimpanan massal. Penyimpanan cadangan berperan penting dalam menyangga “maintained data” (data yang dipelihara), yakni data yang disangga oleh komputer, sehingga ia bisa memberikan informasi kepada pemakai apabila diperlukan.

5. Output

Output mempunyai dua bentuk alternatif. Data bisa dicetak ke dalam lembaran kertas dengan menggunakan laset printer atau bisa ditampilkan pada layar monitor. Hasil-hasil diambil dari penyimpanan utama dan dimasukkan ke output device (perangkat output). Perangkat ini bisa berupa printer, di mana dalam hal ini informasi tersebut secara otomatis diubah ke bentuk tercetak (printed form) yang disebut hard copy, atau mungkin data tersebut ditampilkan pada layar monitor yang sama seperti laya pada set televisi.

2.2.2 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak (software) komputer adalah perangkat komputer yang tidak dapat dilihat dan diraba secara fisik oleh indera manusia. Software pada umumnya juga dikenal dengan perangkat komputer yang berisi perintah atau instruksi yang bisa dimengerti oleh komputer.

Perangkat lunak komputer terbagi menjadi 2 macam, yaitu perangkat lunak sistem dan perangkat lunak aplikasi.

1. Perangkat Lunak Sistem

Perangkat lunak komputer adalah perangkat lunak komputer yang berhubungan langsung dengan komponen-komponen perangkat keras komputer, baik dalam pemrogramannya maupun perawatannya. Perangkat lunak sistem pada komputer antara lain adalah Sistem Operasi, Bahasa Pemrograman, dan Program Utility.

a. Sistem Operasi

Sistem operasi adalah perangkat lunak sistem pada komputer yang memiliki fungsi untuk mengontrol dan melakukan manajemen perangkat keras serta operasi-operasi dasar sistem komputer, termasuk menjalankan perangkat lunak aplikasi seperti pengolah kata, angka, gambar, dan web. Komputer tidak dapat menjalankan program aplikasi tanpa sebuah sistem operasi. Contoh sistem operasi komputer antara lain adalah Microsoft Windows (mulai dari Windows Vista, XP, 7, 8, 8.1, 10 dan yang lainnya), Linux (Slackware, RedHat, Kali, Debin, Ubuntu, dan yang lainnya), Unix, FreeBSD, Solaris, Macintosh, RemixOS, dan lain-lain.

b. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman adalah perangkat lunak sistem pada komputer yang berisi kumpulan instruksi-instruksi dan aturan-aturan komputer, disajikan dalam bentuk bahasa atau kode yang bisa dimengerti oleh komputer sehingga komputer dapat mengerjakan tugas yang diperintahkan sesuai dengan instruksi yang telah dirumuskan pada bahasa pemrograman tersebut.

Berdasarkan levelnya, bahasa pemrograman pada komputer dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

- Low Level Language, contohnya adalah bahasa pemrograman Assembly.
- Middle Level Language, contohnya adalah bahasa pemrograman C dan C++.
- High Level Language, contohnya adalah bahasa pemrograman BASIC dan Pascal.

c. Program Utility

Program Utility adalah perangkat lunak sistem pada komputer yang berfungsi untuk melengkapi kinerja dari sistem operasi dan meningkatkan kinerja komputer. Program utility yang ditujukan untuk melengkapi kinerja dari sistem operasi contohnya adalah antivirus. Kebanyakan sistem operasi tidak dilengkapi dengan antivirus, kecuali sistem operasi milik perusahaan Microsoft yaitu Windows, contohnya adalah Windows 10. Sedangkan program utility untuk meningkatkan kinerja komputer contohnya adalah Disk Defragment, yaitu program utility yang memiliki kemampuan untuk melakukan partisi pada harddisk dan merapikan file-file data yang tersebar di harddisk.

2. Perangkat Lunak Aplikasi

Perangkat Lunak Aplikasi adalah perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk membantu manusia atau pengguna komputer dalam menyelesaikan pekerjaannya di suatu bidang tertentu. Beberapa contoh perangkat lunak aplikasi komputer antara lain adalah sebagai berikut.

a. Desktop Publishing

Merupakan program lunak aplikasi yang berfungsi mengatur tata letak cetakan pada suatu naskah sehingga siap untuk dicetak. Contohnya adalah Ventura Publisher, Page Maker, Adobe Indesign, dan lain-lain.

b. Program Spread Sheet

Merupakan program lunak aplikasi yang berfungsi untuk membuat dokumen berupa data dalam format baris dan kolom. Contohnya adalah Microsoft Excel dan Lotus Improve.

c. Word Processing

Merupakan program lunak aplikasi yang berfungsi untuk membuat dan mengedit sebuah dokumen dalam bentuk naskah teks. Contohnya adalah Microsoft Word, Open Office Writer, Lotus Ampiro, ABI Word, Word Perfect, dan WPS Office Word.

d. Database Management System

Merupakan program lunak aplikasi yang berfungsi untuk melakukan manajemen data pada komputer dalam jumlah yang besar. Proses manajemen meliputi menambahkan data, menghapus data, mengedit data, dan menyimpan data, sehingga kemudian akan menghasilkan sebuah informasi yang diperlukan oleh sebuah program pada komputer. Proses manajemen data ini dikenal dengan DBMS (Database Management System). Contohnya adalah Microsoft Access, Microsoft SQL, Paradox, Appreach, dan lain-lain.

e. Graphic

Merupakan program lunak aplikasi yang berfungsi untuk keperluan membuat dan mengedit data berupa gambar dan video. Contohnya adalah Adobe Photoshop, Corel Draw, Stanford Graphics, Visio, dan lain-lain.

f. Accounting Program

Merupakan perangkat lunak aplikasi yang berfungsi untuk mengelola data yang berhubungan dengan proses perhitungan, keuangan, dan akuntansi. Contohnya adalah MYOB, Dac Easy Accounting, Pacioli Zoo, Peach Tree Accounting, dan lain-lain.

g. Statistics Program

Merupakan perangkat lunak aplikasi yang berfungsi untuk melakukan penelitian yang berhubungan dengan analisis statistika. Contohnya adalah SAS, SPSS, Statistica, dan lain-lain.

h. Communication

Merupakan perangkat lunak aplikasi yang berfungsi untuk berkomunikasi dengan pengguna komputer lainnya, baik yang berada dalam satu jaringan lokal maupun berbeda jaringan.

Contohnya adalah Datafax, Pro Comn Plus, Crass Talk, Carbon Copy, dan lain-lain.

i. Multimedia

Merupakan perangkat lunak aplikasi yang berfungsi untuk menghubungkan komputer dengan peralatan media seperti kamera digital dan video player. Contohnya adalah Windows Media Player, K-Lite Codec, GOM Player, dan lain-lain.

j. Game

Merupakan perangkat lunak aplikasi yang paling banyak digemari oleh pengguna komputer khususnya kalangan anak-anak hingga dewasa. Perangkat lunak aplikasi ini berfungsi untuk melakukan sebuah permainan digital yang ditujukan sebagai media hiburan bagi pengguna komputer. Contohnya adalah Flight Emulator, Base Ball, PES, Prince of Persia, dan lain-lain.

2.2.3 Perangkat Manusia atau Pengguna (Brainware)

Komponen terakhir yang pasti dimiliki sistem komputer supaya bekerja semestinya adalah brainware. Brainware bisa disebut sebagai orang yang memakai atau perangkat intelektual yang menggunakan dan mengoperasikan perangkat komputer (Simarmata, 2006).

Terdapat berbagai peran yang dapat dilakukan manusia dalam bagian sistem komputer.

Beberapa peran di antaranya adalah

1. Analis Sistem, berperan melakukan analisis terhadap permasalahan yang dihadapi, serta merancang solusi pemecahannya dalam bentuk program komputer.
2. Programmer, berperan menerjemahkan rancangan yang dibuat analis kedalam bahasa pemrograman sehingga solusi dapat dijalankan oleh komputer
3. Operator, bertugas menjalankan komputer berdasarkan instruksi yang diberikan
4. Teknisi, bertugas merakit atau memelihara perangkat keras komputer.

Bab 3

Jenis Perangkat Input Sistem Komputer

3.1 Pendahuluan

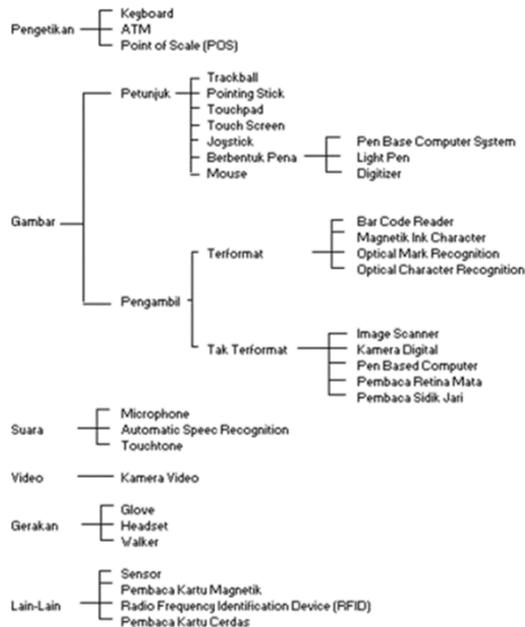
Seperti pemaparan dalam bab sebelumnya, sistem komputer mempunyai beberapa elemen dasar, seperti software (perangkat lunak), hardware (perangkat keras) dan brainware (manusia) serta I/O device (perangkat input dan output) yang memiliki peranan penting dalam suatu sistem komputer. Teknologi informasi khususnya perangkat keras komputer (hardware) yang berkembang dengan sangat pesat, sehingga teori serta ide awal kehadiran peranti masukan dan keluaran yang fungsinya terpisah, dewasa ini menjadi mulai berubah (Kadir & Triwahyuni, 2013). Semakin banyak perangkat yang memiliki dual function sebagai perangkat input dan output.

Peranti input output yang pada umumnya dilambangkan dengan istilah I/O mengizinkan peranti untuk mendapatkan informasi dari luar serta meletakkan hasil pekerjaan ke dalam sistem komputer Dalam bab 3 ini akan diulas lebih detail mengenai perangkat input sistem komputer.

3.2 Perangkat Input Sistem Komputer

Input device dapat digolongkan dalam perangkat keras komputer yang digunakan sebagai peranti pemasukan data seperti angka, huruf, suara, gambar, audio dan video ke dalam sistem komputer.

Dewasa ini, peranti masukan yang ada sangat beragam jenisnya, seperti dijelaskan pada dalam gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1: Ragam Perangkat Input Sistem Komputer (Kadir & Triwahyuni, 2013)

Adapun penjelasan mengenai ragam perangkat input sistem komputer dapat dilihat dalam sub-bab berikut.

3.2.1 Perangkat Pengetikan

Piranti pengetikan bisa difungsikan sebagai peranti guna memasukkan data. Adapun perangkat yang paling familiar digunakan ialah keyboard. Selain itu, juga terdapat perangkat Automated Teller Machine (ATM) yang digunakan

untuk mengambil uang serta Point of Sale (POS) yang umumnya digunakan pada supermarket atau toko swalayan.

Keyboard

Keyboard adalah perangkat untuk memasukkan data berupa angka, huruf, simbol maupun karakter lainnya dengan cara menekan tombol keyboard yang tersedia sehingga dapat diproses oleh komputer. Keyboard tergolong peranti yang paling lama dipergunakan setelah kemunculan komputer dengan masukan punch card dan paling umum dimanfaatkan sebagai perangkat input, selain itu keyboard tidak banyak mengalami perubahan sejak dikenalkan pertama kali. Jenis keyboard sendiri cukup beragam, seperti keyboard QWERTY, KLOCKENBERG, DVORAK, one-handed keyboard, Maltorn, keyboard numerik dan virtual keyboard.



Gambar 3.2: Keyboard QWERTY (Pixabay, 2013)

Adapun tombol-tombol pada keyboard terdiri dari tombol kontrol, angka, pengetikan serta tombol fungsi, di mana setiap tombol memiliki fungsi yang berbeda-beda, yaitu:

1. Tombol kontrol

Keyboard dilengkapi dengan tombol kontrol guna mengendalikan gerakan kursor pada layar.

2. Tombol angka

Keyboard mempunyai tombol angka spesifik yang biasa disebut numeric keypad yang tata letaknya menyerupai kalkulator. Tombol angka pada keyboard umumnya terdiri dari 17 tombol dan terletak pada sisi sebelah kanan keyboard.

3. Tombol pengetikan

Keyboard mempunyai beberapa jenis bentuk, semisal keyboard QWERTY yang memiliki tata letak angka dan huruf pada tombol keyboard yang mirip dengan mesin ketik konvensional bertujuan untuk memudahkan pengguna yang sudah terbiasa menggunakan mesin ketik.

4. Tombol fungsi

Tombol fungsi ini terdiri dari deretan tombol F1, F2, F3 hingga F12 umumnya terletak di bagian paling atas keyboard.

Terdapat suatu rangkaian listrik yang biasa disebut key matrix yang terputus-putus di bagian bawah tombol pada keyboard. Keyboard juga dilengkapi perangkat yang dapat menyerap getaran elektronik yang disebabkan oleh pemutus sambungan rangkaian listrik agar prosesor tetap mengenalinya sebagai satu tekanan tombol saja. Selain itu, keyboard juga dilengkapi dengan typematic sehingga prosesor mampu mengenali jika pengguna menekan suatu tombol secara terus-menerus untuk mengetikkan suatu huruf, angka atau karakter secara berulang (Kadir & Triwahyuni, 2013).

ATM (Automated Teller Machine)

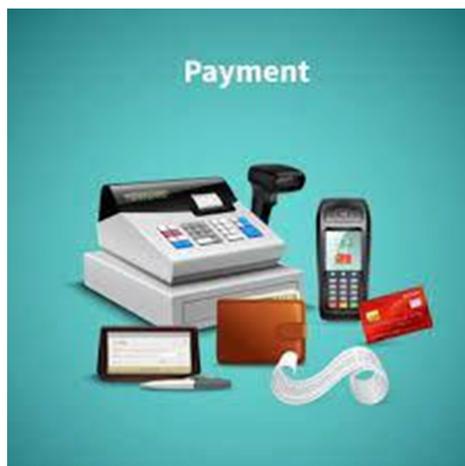
Menurut Kadir & Triwahyuni (2003), Automated Teller Machine (ATM) atau lebih familiar dikenal dengan sebutan Anjungan Tunai Mandiri ini memungkinkan pengguna untuk bertransaksi transfer uang, penarikan uang tunai serta pembayaran bermacam tagihan. ATM termasuk dalam peranti input-output dalam satu perangkat. Sebagai perangkat masukan, ATM memungkinkan pengguna memasukkan nomor PIN dan fitur-fitur yang tersedia di menu ATM.



Gambar 3.3: Automated Teller Machine (Pch.vector, 2021)

Point-of-Sale (POS)

Point of Sale (POS) merupakan peranti yang biasanya digunakan pada toko-toko supermarket atau swalayan untuk menginputkan data pembelian. Umumnya peranti ini berisi tombol keyboard yang dilengkapi dengan angka. Selain itu, juga tersedia fasilitas guna memroses kartu debit atau kredit.



Gambar 3.4: Point of Sale (Freepik, 2021)

3.2.2 Perangkat Penunjuk (Pointing Device)

Perangkat penunjuk biasa dipergunakan untuk memilih data atau perintah yang tampil pada layar monitor. Dewasa ini, perangkat penunjuk lebih sering digunakan terutama pada aplikasi yang berbasis gambar karena memilih perintah dengan peranti penunjuk lebih mudah daripada harus mengingat perintah yang harus diketik lewat keyboard. Perangkat yang paling umum dipergunakan ialah mouse dan semacamnya. Adapun bentuk pena elektronik yang lain, di antaranya ialah light pen, pen-based computer system serta digitizer (Kadir & Triwahyuni, 2003).

Mouse

Mouse ialah perangkat penunjuk yang familiar dipergunakan oleh pengguna komputer sebagai peranti untuk menunjuk data atau perintah yang ditampilkan pada layar monitor. Perangkat ini pertama kali dikenalkan oleh Macintosh. Penggunaan mouse ini diperkenalkan setelah Windows 3.1 hadir dengan teknologi Graphical User Interface (GUI).



Gambar 3.5: Mouse (Pixabay, 2013)

Trackball

Menurut Simarmata, dkk (2021), trackball merupakan perangkat penunjuk yang berupa bola yang terletak di dalam sebuah peranti yang memiliki sensor gerakan. Perangkat ini mempunyai kesamaan fungsi dengan mouse yaitu menunjuk dan menjalankan perintah dari menu yang ada dalam komputer. Trackball digunakan dengan menggerakkan pointer dan menggulirkan bola pada trackball ke arah yang dikehendaki pengguna. Selain itu, trackball perlu

lebih sering dibersihkan karena cenderung lebih cepat kotor dibandingkan peranti penunjuk lainnya.



Gambar 3.6: Trackball (my-best.id, 2021)

Pointing Stick

Pointing stick atau stylus merupakan perangkat penunjuk yang berbentuk seperti karet penghapus yang umumnya terletak pada tengah keyboard laptop dan dirancang untuk peka terhadap tekanan. Cara menggunakannya adalah dengan menekan pointing stick ke arah yang dikehendaki.



Gambar 3.7: Pointing Stick (Zaksa, 2020)

Touchpad

Touchpad merupakan peranti input yang terdiri atas papan dengan permukaan yang dilapisi dengan sensor khusus yang dapat mendeteksi gerakan jari. Touchpad kerap ditemukan pada laptop karena perangkat ini tidak membutuhkan banyak tempat.



Gambar 3.8: Touchpad (Riyadi, 2019a)

Touch Screen

Touch screen (layar sentuh) ialah peranti masukan berupa monitor yang peka dengan sentuhan, sehingga pengguna dapat menyentuh suatu objek pada layar monitor secara langsung untuk mengaktifkan perintah. Peranti ini umumnya dilapisi plastik dan terdapat inframerah yang tidak terlihat di bagian belakang. Komputer mengetahui lokasi perintah yang dikehendaki pengguna melalui lokasi infrared yang terputus oleh tekanan jari. Touch screen banyak ditemukan pada petunjuk peta di bandara, mesin penjual tiket, ATM atau area publik lainnya.



Gambar 3.9: Touchscreen (Riyadi, 2019b)

Joystick

Peranti ini familiar bagi para gamers, karena joystick digunakan untuk mengendalikan aplikasi game dan dapat digerakkan ke segala arah. Prinsip kerja joystick mirip dengan mouse, hanya berbeda bentuk pada penggerak untuk menunjuk layar berupa tongkat kecil sebagai tuas kontrol.



Gambar 3.10: Joystick (Dewi, 2020)

3.2.3 Pengambil Gambar Terformat dan Tak Terformat

Menurut Kadir & Triwahyuni (2013), terdapat berbagai macam perangkat masukan yang dipergunakan untuk mengambil citra terformat. Artinya, format huruf dan bentuk sudah ditentukan, sehingga memudahkan perangkat dalam menerima masukan yang kemudian diubah menjadi sinyal digital. Adapun contohnya adalah Magnetic Ink Character Recognition (MICR), Optical Character Recognition (OCR), Optical Mark Recognition (OMR) dan barcode reader.

Selain pengambil gambar terformat, seiring perkembangan zaman, dibutuhkan pengambilan gambar atau citra yang belum memiliki format yang baku dan hasil masukannya mempunyai ukuran yang besar karena berasal dari data analog. Guna keperluan pengambilan gambar tak terformat ini, terdapat beberapa jenis perangkat yang digunakan seperti kamera digital, image scanner, kamera digital, pembaca sidik jari dan pembaca retina.

3.2.4 Perangkat Suara

Berbagai macam perangkat yang difungsikan untuk menangkap suara agar bisa diubah menjadi isyarat digital. Proses penangkapan suara pada umumnya dilakukan dengan microphone. Namun dewasa ini, muncul perangkat Automatic Speech Recognition (ASR) yang dapat mengenali kata-kata manusia.

Microphone

Microphone ialah perangkat elektronika yang mampu mengubah energi gelombang suara menjadi energi listrik. Terdapat beberapa jenis mikrofon seperti mikrofon liquid, dinamis, mikrofon laser, mikrofon karbon, mikrofon pita, mikrofon kristal serta mikrofon kondensor (Zanoor, 2020).



Gambar 3.11: Microphone (Zanoor, 2020)

Automatic Speech Recognition (ASR)

Automated Speech Recognition (ASR) mampu mengenali masukan berupa kumpulan kata dalam suatu kalimat dan mempunyai fitur analisis yang bisa mengubah sinyal digital suara menjadi fonem serta mampu memisahkan suara

manusia dengan noise (suara pengganggu) pada latar belakang. Selain itu, perangkat ini dapat mengklasifikasikan pola dan memroses suara (Kadir & Triwahyuni, 2013)

3.2.5 Perangkat Video

Kamera video atau yang sering disebut video camera recorder atau camcorder umumnya digunakan untuk merekam citra bergerak sebagai masukan komputer serta peranti ini memungkinkan untuk membuat film dengan durasi pendek.

Gerak merupakan isyarat analog, sehingga untuk dapat dimasukkan ke dalam komputer, isyarat tersebut perlu diubah menjadi isyarat digital yang dilakukan oleh video capture card yang telah dipasang pada komputer.



Gambar 3.12: Kamera Video (Ardi, 2021)

3.2.6 Perangkat Gerakan

Pemanfaatan perangkat input pada virtual reality guna memantau pergerakan manusia dengan bantuan glove (peranti berbentuk sarung tangan untuk merekam kekuatan serta jenis gerakan tangan dan jari pengguna), headset (peranti yang dipasang pada kepala disertai penutup mata untuk menangkap, merekam dan menayangkan gambar ke mata pengguna) serta walker (peranti yang digunakan untuk menangkap dan merekam gerakan kaki, biasanya digunakan bersamaan dengan headset dan glove).

3.2.7 Sensor

Menurut Kadir & Triwahyuni (2003), sensor tergolong perangkat yang mampu mengambil data langsung dari lingkungan, misalnya pada detektor kecepatan

kendaraan pada kendaraan, pendeteksi gunung berapi dan pengukur suhu badan. Selain itu, sensor juga kerap digunakan sebagai perangkat masukan dalam rumah tangga seperti Hawkeye untuk mengatur suhu AC, menyalakan dan mematikan lampu serta memantau keberadaan manusia melalui gerakan dan panas badan.

3.2.8 Pembaca Kartu Magnetik

Magnetic card reader (pembaca kartu magnetik) dapat membaca data yang ditempatkan pada kartu magnetik, seperti kartu ATM yang dilengkapi dengan pita magnetik berisi identitas bank, nomer rekening nasabah, dan lain-lain.



Gambar 3.13: Magnetic Card Reader (Kiosk, 2021)

3.2.9 Pembaca Kartu Cerdas

Smart card atau kartu cerdas merupakan komputer berukuran kecil dan dilengkapi oleh chip yang mengandung ROM, RAM, prosesor serta sistem operasi di dalamnya. Kartu cerdas ini biasanya difungsikan untuk menyimpan data-data seperti data nasabah dan riwayat transaksinya, data pasien beserta rekam medisnya, kartu kredit dan lain-lain (Kadir & Triwahyuni, 2013).

3.2.10 Radio Frequency Identification Device (RFID)

Menurut Kadir & Triwahyuni (2013), Radio Frequency Identification Device (RFID) merupakan perangkat yang memanfaatkan frekuensi gelombang radio guna melakukan identifikasi dan mengambil data dari jarak jauh. Perangkat RFID sulit dipalsukan serta tidak memerlukan media kabel. Selain itu, daya jangkau lurus bebas pandang sehingga dapat membantu memonitor sesuatu

yang bergerak. Label RFID dapat disematkan dalam suatu produk, hewan bahkan pada manusia.



Gambar 3.14: Radio Frequency Identification Device (Noah, 2020)

Teknologi RFID umumnya memanfaatkan daerah berfrekuensi 30 KHz hingga 500 KHz untuk frekuensi yang rendah dan mempunyai daya jangkau pelacakan yang lebih terbatas. Sedangkan RFID yang berfrekuensi tinggi dapat bekerja pada frekuensi 850 MHz hingga 950 MHz serta 2,4 GHz hingga 2,5 GHz serta mempunyai daya jangkau dan kemampuan baca yang lebih tinggi.

Adapun contoh penerapan RFID adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi dan pelacakan jalur kereta
2. Otentikasi dokumen
3. Aplikasi pengelolaan kesehatan
4. Pemantauan atlet pada lomba olahraga
5. Penarikan biaya jalan tol
6. Pemantauan transportasi seperti truk kontainer

Bab 4

Jenis Perangkat Output Sistem Komputer

4.1 Pendahuluan

Sistem kerja komputer terdiri dari input, proses dan output. Perangkat komputer akan melaksanakan 3 proses utama tersebut. Perangkat keras sistem komputer terdiri dari perangkat input, perangkat output, unit pemroses sistem, perangkat penyimpanan dan perangkat komunikasi. Perangkat-perangkat tersebut bekerja saling mendukung dari masing-masing proses kerja perangkat tersebut (Yunita, 2020).

Pada perangkat output, perangkat ini sebagai perangkat keluaran hasil dari pemrosesan suatu proses dari sistem kerja komputer. Output yang dihasilkan dapat berupa cetakan pada media kertas, output gambar, video dan suara. Dengan berkembangnya teknologi, maka berkembang pula teknologi pada perangkat output tersebut.

4.2 Perangkat Output

Perangkat output merupakan perangkat sistem komputer yang berfungsi menampilkan informasi hasil dari proses pengolahan data oleh sistem komputer kepada pengguna (Joanda Kaunang, 2021). Informasi yang ditampilkan berupa gambar, grafik, angka, huruf dan suara. Informasi yang ditampilkan dapat berupa hard copy device ataupun soft copy device (Sudirman, 2020). Berikut ini beberapa perangkat output sistem komputer yang umum kita gunakan:

4.2.1 Monitor

Monitor adalah perangkat output jenis soft copy device yang berfungsi untuk menampilkan signal elektronik dan gambar yang ditampilkan dalam sebuah layar monitor (Yunita, 2020). Dengan semakin meningkatnya teknologi, saat ini bermunculan monitor dengan pemanfaatan teknologi baru dengan desain yang sangat menarik. Secara umum monitor terdiri dari 4 jenis yaitu (Hasibuan, 2020):

1. Monitor CRT (Chatode Ray Tube)

Monitor CRT merupakan perangkat display yang menggunakan tabung berisi elektron sehingga menghasilkan suatu gambar (Dimensi, no date). Karena menggunakan tabung, maka bentuk dari monitor CRT akan lebih besar dibandingkan dengan jenis monitor lainnya. Monitor CRT ini sebagai monitor.

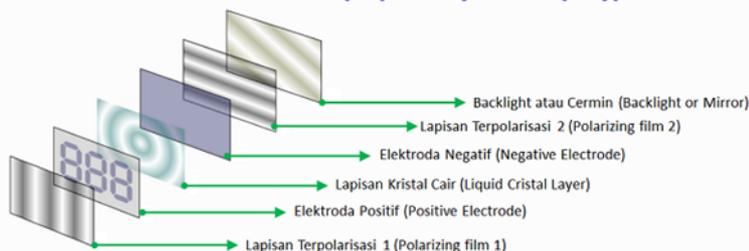


Gambar 4. 1: Monitor CRT (Dimensi, no date)

2. Monitor LCD (Liquid Crystal Display)

Monitor LCD adalah perangkat display yang menggunakan teknologi kristal cair untuk dapat menampilkan gambar yang akan (Ridwan Lubis, 2020). Hasil tampilan layar yang dihasilkan oleh monitor LCD akan lebih bagus dibandingkan dengan monitor CRT, bentuknya lebih tipis dibandingkan dengan CRT dan pemakaian daya listrik lebih rendah dibandingkan dengan CRT. Selain monitor komputer, LCD juga banyak digunakan untuk perangkat layar laptop, layar handphone, layar jam digital, televisi, layar kalkulator serta perangkat lainnya.

Struktur Dasar LCD (Liquid Crystal Display)



Gambar 4. 2: Struktur Dasar LCD (Kho, no date)



Gambar 4. 3: Monitor LCD (Dimensi, no date)

3. Monitor LED (Light Emitting Diode)

Monitor LED merupakan perangkat display yang memanfaatkan diode lampu dalam memancarkan sinar serta memiliki pixel yang banyak sehingga gambar yang ditampilkan lebih tajam dan sempurna dibandingkan dengan LCD (Ridwan Lubis, 2020). Monitor LED

sebagai generasi penerus LCD, dengan bentuk yang lebih tipis sehingga harga monitor LED lebih mahal dibandingkan dengan LCD.



Gambar 4. 4: Monitor LED (Dimensi, no date)

4. Monitor Plasma

Monitor plasma merupakan perangkat display yang menggunakan teknologi gas xenon ataupun neon (Dimensi, no date). Secara kualitas gambar yang dihasilkan, monitor plasma lebih tajam dibandingkan dengan jenis lainnya. Secara harga pun, monitor plasma ini jauh lebih mahal dibandingkan dengan monitor lainnya.



Gambar 4. 5: Monitor Plasma (Dimensi, no date)

4.2.2 Printer

Printer merupakan perangkat output jenis hard copy device yang menghasilkan hard copy dari sebuah data (Ridwan Lubis, 2020). Hard copy yang digunakan bisa dalam bentuk kertas, kain ataupun yang lainnya sesuai dengan fungsi dari masing-masing printer tersebut. Secara umum printer terbagi menjadi 2 kategori yaitu:

1. Impact Printer

Impact printer merupakan jenis printer yang menggunakan printheads untuk mentransfer tinta ke media media kertas dengan secara langsung menyentuh media tersebut. Cara kerja impact printer sama halnya dengan mesin tik.

Beberapa contoh impact printer:

a. Printer dot matrix

Printer dot matrix merupakan jenis printer yang menggunakan print head dan pita sebagai alat pencetakan yang akan ditampilkan ke kertas. Hasil cetak printer dot matrix kurang bagus, biasanya printer ini digunakan oleh perusahaan untuk mencetak surat-surat khususnya yang menggunakan media kertas tembusan seperti continous form atau yang sejenisnya (Niko, 2014).

Secara biasa operasional, printer dot matrix sangat murah, karena harga pita printer yang digunakan relatif murah. Tetapi, dalam hal warna yang dihasilkan, printer ini tidak memiliki variasi warna yang memadai. Saat ini printer dot matrix juga banyak digunakan untuk mencetak transaksi penjualan di kasir atau untuk mencetak bukti pembayaran parkir.



Gambar 4. 6: Printer dot matrix (Joyprintsolution, 2018)

b. Daisy wheel printer

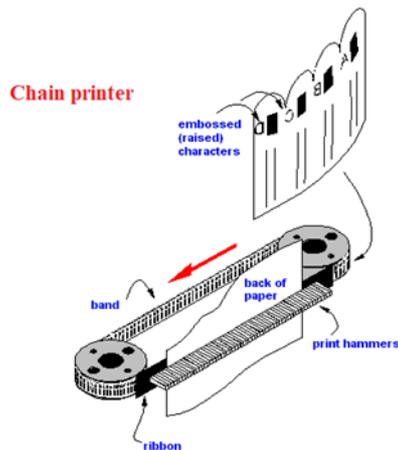
Daisy wheel printer merupakan jenis impact printer yang menggunakan roda berisi karakter-karakter. Walaupun menggunakan roda, printer ini menghasilkan kualitas cetak yang baik.



Gambar 4. 7: Daisy wheel printer (Joyprintsolution, 2018)

c. Chain Printer

Chain Printer merupakan printer yang menggunakan rantai yang berisi karakter-karakter untuk menghasilkan cetakan, rantai berputar dan pada saat tepat di posisi cetakan palu pemukul akan mengetuk pola karakter yang ada pada rantai.



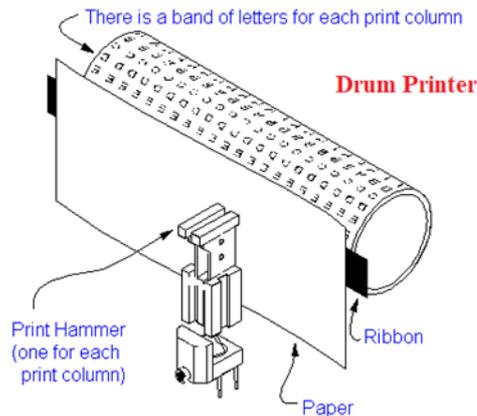
Gambar 4. 8: Chain Printer (Vidyagyaan, 2019)

d. Thimble

Thimble printer merupakan printer yang menggunakan karakter-karakter yang berbentuk thimble. Printer thimble hampir sama dengan daisy wheel printer tetapi ada perbedaan pada batangan dengan pola yang dibengkokkan ujungnya.

e. Drum Printer

Drum printer merupakan printer yang mengumpulkan karakter-karakter yang diletakan di permukaan luar suatu drum metal. Proses dari pencetakan dengan cara memutar drum hingga membentuk karakter yang diinginkan.



Gambar 4. 9: Drum Printer (Vidyagyaan, 2019)

2. Non Impact Printer

Non impact printer merupakan jenis printer yang menggunakan tinta atau serbuk agar dapat menampilkan hasil cetakan pada media kertas. Printer ini akan menyemprotkan tinta atau serbuk langsung ke medianya seperti kertas atau yang lainnya. Hasil cetakan dari non impact printer akan lebih bagus dibandingkan dengan impact printer, dan dapat menghasilkan warna sesuai dengan gambar aslinya.

Berikut ini jenis dari non impact printer:

a. Inkjet printer

Inkjet printer merupakan jenis printer yang menggunakan media tinta yang terisi pada sebuah cartridge, proses pencetakan dengan

cara menyemprotkan tinta dengan kombinasi warna melalui print heads. Saat ini inkjet printer banyak digunakan oleh perusahaan percetakan.



Gambar 4. 10: Inkjet Printer (Joyprintsolution, 2018)

b. Laser printer

Laser printer merupakan printer yang menggunakan media serbuk (toner), konsep kerja laser printer sama dengan mesin foto copy. Laser printer menggunakan gabungan teknologi xerographic dengan teknologi laser. Laser printer akan membentuk titik-titik yang sangat kecil dan rapat sehingga menghasilkan kualitas tulisan yang bagus. Saat ini laser printer yang umum digunakan adalah laser printer hitam putih, karena harga laser printer warna jauh lebih mahal.



Gambar 4. 11: Laser Printer (Joyprintsolution, 2018)

c. Thermal printer

Thermal printer adalah printer yang menghasilkan suatu gambar dengan cara mendorong heads pin yang dipanaskan dengan listrik ke kertas khusus yang peka terhadap panas. Kertas khusus ini memiliki lapisan yang sensitif terhadap panas. Printer ini tidak menggunakan tinta atau pita. Thermal printer banyak digunakan untuk mencetak nota penjualan, karcis parkir, nota pengiriman barang dan lain-lain.

Thermal Printer



Gambar 4. 12: Thermal Printer (Vidyagyaan, 2019)

4.2.3 Projektor

Projektor merupakan perangkat yang dapat digunakan untuk menampilkan video, gambar, dan data pada sebuah layar atau media datar, projektor biasanya digunakan untuk menghubungkan sebuah keluaran dari perangkat komputer, perangkat mobile dan video. Dibidang pendidikan, projektor sangat bermanfaat untuk membantu proses pembelajaran. Didunia industri, projektor digunakan untuk presentasi, pengenalan produk dan promosi produk (Yunita, 2020)

Berikut ini beberapa jenis projektor (Duta, 2021):

1. Projektor LCD
2. Projektor LCOS
3. Projektor Digital
4. Projektor DLP
5. Projektor CRT



Gambar 4.13: Projektor LCD (Duta, 2021)

4.2.4 Speaker

Speaker merupakan perangkat output yang berfungsi untuk menghasilkan suara hasil dari proses pengolahan pada CPU melalui aplikasi pemutar musik (Yunita, 2020). Dalam perangkat komputer kita, speaker dapat berfungsi jika ada perangkat keras berupa sound card. Speaker sebagai perangkat keras yang dapat mengubah sinyal elektrik ke frekuensi audio melalui membran yang akan menghasilkan getaran udara sehingga menghasilkan suara.



Gambar 4.14: Speaker (Zanoor, 2020)

Berikut ini jenis-jenis speaker yang umum digunakan (Zanoor, 2020):

1. Woofer
2. Subwoofer
3. Mid Range
4. Full Range
5. Tweeter

4.2.5 Headphone

Headphone merupakan perangkat output yang dapat digunakan untuk mendengarkan audio tetapi tidak dapat memberikan inputan suara dari microphone (Adi, 2018). Headphone digunakan di atas kepala kita, dan bagian dari output suara diletakan di atas telinga kita. Headphone akan menghasilkan kualitas suara yang baik karena fokus untuk audio saja. Para pecinta musik dan gamer memanfaatkan headphone sebagai media output suara pada saat kita mendengarkan musik atau bermain game.



Gambar 4. 15: Headphone (Adi, 2018)

4.2.6 Headset

Headset merupakan perangkat headphone yang ditambahkan perangkat microphone sehingga dapat digunakan untuk mengeluarkan audio dan memberikan inputan suara (Adi, 2018). Penggunaan headset sama dengan headphone.



Gambar 4. 16: Headset (Adi, 2018)

4.2.7 Earphone

Earphone merupakan perangkat output yang secara fungsinya sama dengan headset, hal yang membedakan dari sisi bentuknya saja, eraphone digunakan langsung ke lubang telinga kita dan bentuknya lebih simpel sehingga lebih mudah dibawa-bawa (Adi, 2018). Earphone banyak digunakan untuk perangkat mobile baik untuk komunikasi ataupun untuk mendengarkan audio.



Gambar 4. 17: Earphone (Adi, 2018)

Bab 5

Representasi Data Komputer dan Alur Pemrosesan Data

5.1 Representasi Data Komputer

Data ialah sesuatu yang belum mempunyai arti untuk penerimanya dan harus memerlukan adalah suatu pengolahan (Putra, 2018). Data bisa dalam wujud gambar, huruf, suara, angka dan sebagainya. Representasi data komputer ialah suatu cara untuk menyimpan suatu nilai yang ada di dalam suatu memori komputer. Pada representasi komputer memiliki dua representasi yaitu representasi external dan representasi internal. Representasi external adalah suatu cara untuk merepresentasikan dan memanipulasi informasi oleh programmer dengan bahasa pemrograman atau notasi bahasa perintah lainnya. Representasi internal adalah suatu cara untuk menyimpan dan memanipulasi informasi secara aktual di dalam sistem komputer.

Secara umum, data yang dimasukkan oleh user kedalam komputer dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok, yaitu:

1. Angka disebut dengan alphanumerik
2. Karater disebut dengan alfabetikal
3. Simbol atau tanda selain angka dan karakter

Pada representasi data komputer nilai dilambangkan untuk memberikan suatu nilai pada nilai biner yaitu 0 (nol) untuk bilangan positif atau plus dan 1 untuk bilangan negatif atau minus. Dalam merepresentasikan data terdapat dua sistem pengkodean yang banyak digunakan, yaitu:

1. ASCII

ASCII merupakan kepanjangan dari American Standard Code for Information Interchange. Contoh dari ASCII adalah 00110000, 01011000 dan lainnya.

2. EBCDIC

EBCDIC merupakan kepanjangan dari Extended Binary Codede Decimal Interchange Code. Contoh dari EBCDIC adalah 11110000, 11110001.

5.2 Tipe Data

Tipe data adalah suatu nilai yang bernilai konstanta atau variabel dan operator. Konstanta untuk menyatakan suatu nilai yang berubah-ubah selama pengekseskusion data masih berlangsung. Pada bahasa pemrograman memiliki berbagai jenis tipe data (Zani, 2019) diantaranya adalah:

5.2.1 Tipe data Primitive (Sederhana)

Tipe data primitive adalah tipe data yang mampu menyimpan suatu nilai untuk tiap satu variabel. Contoh dari tipe data primitive adalah tipe numerik (integer dan real), tipe data karakter dan tipe data boolean.

1. Numerik

Numerik digunakan pada variabel atau konstanta untuk menyimpan nilai dalam bentuk bilangan atau angka. Semua bahasa pemrograman menyediakan tipe data numeric, hanya berbeda dalam jenis numeric yang diakomodasi. Jenis yang termasuk dalam tipe data numeric antara lain integer (bilangan bulat), dan float (bilangan pecahan). Selain jenis, dalam bahasa pemrograman juga diterapkan presisi angka yang digunakan, misalnya tipe data Single adalah tipe data untuk bilangan pecahan dengan presisi yang terbatas, sedangkan tipe data Double

adalah tipe data untuk bilangan pecahan dengan presisi yang lebih akurat.

2. Integer

Dalam ilmu komputer, istilah "Integer" digunakan untuk merujuk kepada tipe data apapun yang merepresentasikan bilangan bulat, atau beberapa bagian dari bilangan bulat. Disebut juga sebagai Integral Data Type. Dalam bahasa Pascal, integer mampu menampung 16 bit. Walaupun memiliki ukuran 2 byte (16 bit) tetapi karena integer adalah tipe data signed maka hanya mampu di assign nilai antara -21512 hingga 215-1 yaitu -32768 sampai 32767. Ini disebabkan karena 1 bit digunakan sebagai penanda positif/negatif.

3. Real

Data numerik yang mengandung pecahan digolongkan dalam jenis data Real (floating point). Operasi yang berlaku pada bilangan integer juga berlaku pada bilangan real. Selain itu ada operasi lainnya seperti: INT: membulatkan bilangan real, misal $INT(34.67) = 34$

4. Character

Character bersama dengan tipe data numeric, character merupakan tipe data yang paling banyak digunakan. Tipe data character kadang disebut sebagai char atau string. Tipe data string hanya dapat digunakan menyimpan teks atau apapun sepanjang berada dalam tanda petik dua ("...") atau petik tunggal ('...'). Nilai-nilai yang termasuk karakter adalah: karakter huruf: 'a','z', Karakter angka: '0','9', Karakter tanda baca: titik koma, titik dua, Karakter khusus: \$, %, #, @.

5. Boolean

Boolean digunakan untuk menyimpan nilai True/False (Benar/Salah). Pada sebagian besar bahasa pemrograman nilai selain 0 menunjukkan True dan 0 melambangkan False. Tipe data ini banyak digunakan untuk pengambilan keputusan pada struktur percabangan dengan IF ... THEN atau IF ... THEN ... ELSE.

5.2.2 Tipe data Composite

Tipe data komposit merupakan sebuah tipe data yang dapat menampung banyak nilai (Wijaya, 2020), diantaranya adalah:

1. Array

Array sering disebut sebagai larik adalah tipe data yang sudah terstruktur dengan baik, meskipun masih sederhana. Array mampu menyimpan sejumlah data dengan tipe yang sama (homogen) dalam sebuah variabel. Setiap lokasi data array diberi nomor indeks yang berfungsi sebagai alamat dari data tersebut.

2. Record atau struct

Record merupakan sebuah tipe data yang mampu menampung banyak data dengan tipe data yang berbeda-beda (heterogen). Record biasanya dikenal di dalam bahasa pemrograman Pascal/Delphi. Struct biasanya dikenal di dalam bahasa pemrograman C++. Contoh dari record adalah siswa memiliki nama, alamat, usia, tempat tanggal lahir, dan tanggal lahir. Nama, alamat dan tempat tanggal lahir bertipe string, usia bertipe single dan tanggal lahir bertipe date.

3. Image

Image atau gambar adalah tipe data yang berbentuk grafik. Contohnya grafik tentang perkembangan jumlah siswa SMA, foto keluarga, video perjalanan dan lain-lain. Untuk bahasa pemrograman modern terutama yang berbasis visual bertipe data yang telah didukung dan sangat baik.

4. Date dan Time

Untuk nilai bertipe tanggal (date) dan waktu (time) secara internal disimpan dalam format yang spesifik. Variabel atau konstanta dideklarasikan dengan tipe data date dan digunakan untuk menyimpan tanggal dan jam. Tipe data ini masuk dalam tipe data komposit.

5.2.3 Tipe data Subrange

Tipe data subrange merupakan tipe data bentukan yang berasal dari sub (bagian) tipe data lain yang terdapat dalam sebuah range (jangkauan) (Wimawan, 2019). Tipe data subrange biasanya memiliki batas maksimum dan minimum dan biasa digunakan dalam bahasa pemrograman Delphi.

5.2.4 Tipe data Enumerasi

Tipe data enumerasi merupakan tipe data memiliki elemen-elemen yang harus ada satu persatu dan bernilai konstanta integer sesuai dengan urutannya (Nugroho, 2019). Pada tipe data ini elemen masukan diwakili oleh suatu nama variabel yang ditulis di dalam kurung.

5.2.5 Tipe data Terstruktur

1. Tipe data String

Tipe data string suatu data yang menyimpan tipe data array (larik) contohnya 'ABCDEF', ukuran data string biasanya adalah 2 s/d 256 byte dengan jumlah elemen 1 s/d 255.

2. Tipe data Set

Tipe data set merupakan suatu himpunan yang berisi nilai (anggota). Set biasa digunakan untuk bahasa pemrograman Pascal. Set dalam suatu pemrograman sangat mirip dengan himpunan dalam ilmu matematika.

5.2.6 Tipe data Pointer

Tipe data pointer adalah tipe data yang memiliki variabel khusus yang suatu address (alamat) di lokasi di dalam sebuah memori. Suatu variabel yang point (menunjuk) ke sesuatu sehingga disebut pointer.

5.3 Sistem Bilangan

Untuk mengkonversi data kedalam bentuk sebuah nilai menjadi biner maka diperlukan pemahaman konsep yang disebut dengan sistem bilangan. Sistem bilangan adalah suatu cara untuk mewakili besaran dari suatu item. Dalam suatu sistem bilangan menggunakan nilai untuk mewakili suatu besaran nilai dengan menggunakan sistem bilangan biner, selain bilangan biner ada juga sistem bilangan oktal dan hexadesimal. Sistem bilangan yang mempelajari nilai tersebut disebut dengan teori bilangan (Sumitra, 2014). Teori bilangan adalah suatu cara untuk mewakili besaran dari suatu item fisik.

Berikut ini ada beberapa sistem bilangan yaitu:

1. Sistem bilangan Desimal

Bilangan desimal disebut juga dengan sistem bilangan basis 10, sistem bilangan desimal menggunakan 10 macam simbol yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. Dalam sistem bilangan desimal nilai suatu bentuk bilangan dapat berupa integer desimal atau pecahan desimal. Integer desimal adalah nilai desimal yang bernilai bulat, contohnya adalah 3467, sedangkan pecahan desimal adalah nilai desimal yang mengandung nilai pecahan dibelakang koma, contohnya adalah 183,75.

2. Sistem bilangan Biner

Bilangan biner disebut juga dengan sistem bilangan basis 2, sistem bilangan biner menggunakan 2 macam simbol yaitu 0 dan 1. Contohnya adalah 0111002, 1100012 yang mengartikan position value dari bilangan biner adalah perpangkatan dari nilai 2.

3. Sistem Bilangan Oktal

Bilangan oktal disebut juga dengan sistem bilangan basis 8, sistem bilangan oktal menggunakan 8 simbol yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7. Adapun contoh dari bilangan oktal adalah 3768, 6988 yang mengartikan position value pada sistem bilangan oktal adalah perpangkatan dari nilai 8.

4. Sistem bilangan Hexadesimal

Bilangan hexadesimal disebut juga dengan sistem bilangan basis 16, sistem bilangan hexadesimal menggunakan 16 simbol yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9, dan huruf A, B, C, D, E, dan F, di mana A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 dan F = 15. Contoh dari bilangan hexadesimal adalah A816, 23A16 yang mengartikan position value dari sistem bilangan hexadesimal adalah perpangkatan dari nilai 16.

Berikut ini tabel macam-macam sistem bilangan:

Tabel 5.1: Sistem Bilangan

Sistem	Basis	Himpunan/Elemen Digit	Contoh
Desimal	$r=10$	{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}	255_{10}
Biner	$r=2$	{0,1}	11111111_2
Oktal	$r=8$	{0,1,2,3,4,5,6,7}	377_8
Heksadesimal	$r=16$	{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A, B, C, D, E, F}	FF_{16}

5.4 Konversi Bilangan

1. Konversi Bilangan Desimal Ke Bilangan Lain

Sistem bilangan desimal secara mudah dapat dikonversikan dalam bentuk sistem bilangan yang lain. Ada beberapa cara untuk melakukan konversi bilangan, proses yang paling mudah dan sering digunakan untuk memindah bentuk bilangan adalah dengan cara proses “hasil bagi”. Berikut ini contoh dari konversi bilangan desimal ke bilangan biner, oktal dan hexadesimal.

a. Konversi bilangan Desimal ke Biner

$$83_{10} = \dots\dots_2$$

Bilangan 83 desimal dibagi habis dengan nilai 2 yaitu:

$$83 : 2 = 41 \quad \text{sisa 1 (LSB)}$$

$$41 : 2 = 20 \quad \text{sisa 1}$$

$$20 : 2 = 10 \quad \text{sisa 0}$$

$$10 : 2 = 5 \quad \text{sisa 0}$$

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

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

$$1 : 2 = 0 \quad \text{sisa 1 (MSB)}$$

Setelah mendapatkan seluruh hasil pembagian maka cara mendapatkan hasilnya adalah dengan cara membaca urutan angka dari bawah hingga ke atas atau dari MSB ke LSB jadi hasil dari konversi bilangan desimal ke biner adalah $8310 = 10100112$.

b. Konversi bilangan Desimal ke Oktal

$$105910 = \dots 8$$

Bilangan 1059 desimal dibagi habis dengan nilai 8 yaitu:

$$1059 : 8 = 132 \text{ sisa } 3 \text{ (LSB)}$$

$$132 : 8 = 16 \text{ sisa } 4$$

$$16 : 8 = 2 \text{ sisa } 0$$

$$2 : 8 = 0 \text{ sisa } 2 \text{ (MSB)}$$

Setelah mendapatkan seluruh hasil pembagian maka cara mendapatkan hasilnya adalah dengan cara membaca urutan angka dari bawah hingga ke atas atau dari MSB ke LSB jadi hasil dari konversi bilangan desimal ke oktal adalah $105910 = 20438$.

Konversi bilangan Desimal ke Hexadesimal

$$1084610 = \dots 16$$

Bilangan 10846 desimal dibagi habis dengan nilai 16 yaitu:

$$10846 : 16 = 677 \text{ sisa } 14 \text{ (LSB)}$$

$$677 : 16 = 42 \text{ sisa } 5$$

$$42 : 16 = 2 \text{ sisa } 10$$

$$10 : 16 = 0 \text{ sisa } 2 \text{ (MSB)}$$

Setelah mendapatkan seluruh hasil pembagian maka cara mendapatkan hasilnya adalah dengan cara membaca urutan angka dari bawah hingga ke atas atau dari MSB ke LSB jadi hasil dari konversi bilangan desimal ke hexadesimal adalah $1084610 = 2A5E16$.

2. Konversi Bilangan Biner Ke Bilangan Lain

Berikut ini contoh dari konversi bilangan biner ke bilangan desimal, oktal dan hexadesimal.

a. Konversi bilangan Biner ke Desimal

$$10012 = \dots 10$$

Bilangan 101010 biner dikali dengan pangkat basis 2 yaitu:

$$1 \times 2^0 = 1$$

$$0 \times 2^1 = 0$$

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

$$1 \times 2^3 = 8 +$$

Setelah hasil perkalian didapat lalu dijumlahkan nilainya, maka hasilnya adalah $10012 = 910$.

b. Konversi bilangan Biner ke Oktal

Untuk mengkonversi bilangan biner ke bilangan oktal, maka lakukan pengelompokan 3 digit bilangan biner dari posisi kanan, dengan contoh sebagai berikut:

$$1011100112 = \dots 8$$

$$101 = 5$$

$$110 = 6$$

$$011 = 3$$

Maka hasil dari pengelompokan 3 digit bilangan tersebut adalah $1011100112 = 5638$.

c. Konversi bilangan Biner ke Hexadesimal

Untuk mengkonversi bilangan biner ke bilangan hexadesimal, lakukan pengelompokan 4 digit bilangan biner dari posisi kanan, contohnya:

$$101100112 = \dots 16$$

$$1011 = B$$

$$0011 = 3$$

Maka hasilnya konversi adalah $101100112 = B316$.

3. Konversi Bilangan Oktal ke Bilangan Lain

Berikut ini cara konversi bilangan oktal ke bilangan desimal, biner dan hexadesimal.

a. Konversi bilangan Oktal ke Desimal

Untuk mengkonversi bilangan ke oktal ke desimal maka uraikan masing-masing digit bilangan oktal kedalam susunan basis 8 lalu lakukan perkalian pangkatnya.

$$12348 = \dots 10$$

$$1 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 4 \times 8^0$$

$$= 4096 + 128 + 24 + 4 = 4252$$

Maka hasil dari konversi adalah $12348 = 425210$.

b. Konversi bilangan Oktal ke Biner

Sebaliknya untuk mengkonversi Bilangan Oktal ke Biner yang harus dilakukan adalah terjemahkan setiap digit bilangan oktal ke 3 digit bilangan biner.

$$2638 = \dots 2$$

$$2 = 010$$

$$6 = 110$$

$$3 = 011$$

Jadi $2638 = 0101100112$ Karena 0 didepan tidak ada artinya kita bisa menuliskan 101100112 . Maka hasil konversi dari $2638 = 101100112$.

c. Konversi bilangan Oktal ke Hexadesimal

Cara mengubah bilangan Oktal menjadi bilangan HexaDesimal dengan mengubah bilangan Oktal tersebut menjadi bilangan Biner terlebih dahulu baru kita ubah menjadi bilangan Desimal. Lalu kita ubah lagi menjadi bilangan HexaDesimal.

Contoh:

$$2618 = \dots 16$$

Langkah 1: mengubah ke bilangan Biner

$$261 = 28 = 0102$$

$$= 68 = 1102$$

$$= 18 = 0012$$

Jadi, $2618 = 0101100012$

Langkah 2: mengubah bilangan Biner menjadi Desimal

$$0101100012 = (0 \times 28) + (1 \times 27) + (0 \times 26) + (1 \times 25) + (1 \times 24) + (0 \times 23) + (0 \times 22) + (0 \times 21) + (1 \times 20)$$

$$= 0 + 128 + 0 + 32 + 16 + 0 + 0 + 0 + 1 = 177$$

Langkah 3: mengubah bilangan Desimal menjadi Hexadesimal

177 kita bagi dengan 16

$$117:16 = 11 \text{ sisa } 1$$

$$11:16 = 0 \text{ sisa } 11$$

dibaca dari bawah maka menjadi B1

Jadi $2618 = B116$.

4. Konversi Bilangan Hexadesimal ke Bilangan Lain

Berikut ini contoh dari konversi bilangan hexadesimal ke bilangan desimal, biner dan oktal.

a. Konversi bilangan Hexadesimal ke Desimal

Cara mengubah bilangan biner menjadi bilangan desimal dengan mengalikan 16^n di mana n merupakan posisi bilangan yang dimulai dari angka 0 dan dihitung dari belakang. Sebagai contoh:

$$3C216 = \dots\dots 10$$

$$3C216 = (3 \times 16^2) + (C \times 16^1) + (2 \times 16^0)$$

$$= 768 + 192 + 2 = 962$$

$$3C216 = 96210$$

b. Konversi bilangan Hexadesimal ke Biner

Sebaliknya untuk mengkonversi Bilangan Hexadesimal ke Biner yang harus dilakukan adalah terjemahkan setiap digit bilangan Hexadesimal ke 4 digit bilangan biner, sebagai contoh:

$$B316 = \dots_2$$

$$B = 1011$$

$$3 = 0011$$

Maka hasil dari konversi adalah $B316 = 101100112$.

c. Konversi bilangan Hexadesimal ke Oktal

Cara mengubah bilangan HexaDesimal menjadi bilangan Oktal dengan mengubah bilangan HexaDesimal tersebut menjadi bilangan Desimal terlebih dahulu baru kita ubah menjadi bilangan Oktal. Sebagai contoh:

$$3C216 = \dots_8$$

Langkah 1: Mengubah bilangan HexaDesimal menjadi Desimal

$$\begin{aligned} 3C216 &= (3 \times 16^2) + (C(12) \times 16^1) + (2 \times 16^0) \\ &= 768 + 192 + 2 = 962 \end{aligned}$$

Langkah 2: Mengubah bilangan Desimal menjadi Oktal

$$962 : 8 = 120 \text{ sisa } 2$$

$$120 : 8 = 15 \text{ sisa } 0$$

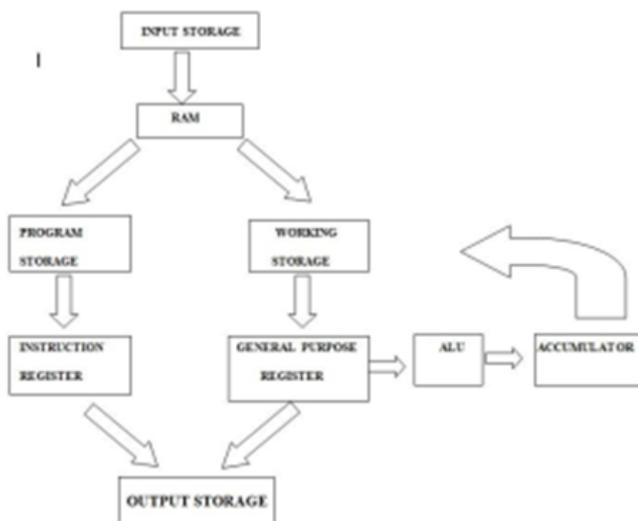
$$15 : 8 = 1 \text{ sisa } 7$$

$$1 : 8 = 0 \text{ sisa } 1$$

maka ditulis 1702 jadi $3C216 = 1702_8$.

5.5 Alur Pemrosesan Data

Dalam sebuah sistem komputer memiliki siklus pengolahan data yang pasti. Ada 3 pokok dalam siklus untuk pengolahan data dengan menggunakan komputer tersebut yaitu input, proses dan output, sedangkan untuk proses sendiri dibantu oleh beberapa bagian yaitu program serta penyimpanan (stronge). Input merupakan sebuah aktivitas pemberian data pada sebuah komputer, di mana data tersebut merupakan masukan bagi komputer. Data agar dapat diterima di dalam komputer memiliki peralatan yang berfungsi untuk hal ini yang disebut dengan input device. Input device ini memiliki bermacam-macam yang digunakan oleh komputer contohnya adalah keyboard yang berfungsi untuk mengetikkan sebuah informasi. Masukan yang diterima oleh input device dikirimkan ke pemroses (otaknya komputer) untuk diproses lebih lanjut untuk disimpan kedalam media penyimpanan. Pemroses akan menentukan akan diapakan informasi yang masuk. Jika diolah maka data diolah sesuai dengan ketentuan yang telah tersusun sedemikian kedalam otak komputer. Ketentuan yang telah disusun ini adalah instruction set. Instruction set ini merupakan format baku perintah yang dapat dilaksanakan oleh pemroses. Pemroses memiliki hubungan dengan media input, program, storage serta media output.



Gambar 5.1: Alur Pemrosesan Data (Gunadarma, 2015)

Keterangan:

Input	: data yang akan diproses atau dibuat
I/O	: input/ output
Proses	: Pengolahan data yang dimasukkan
Memori	: tempat menyimpan data sementara pada saat data diproses
Stronge	: tempat menyimpan data secara permanen setelah diproses
Output	: hasil dari proses yang berupa tampilan, suara, cetakan

Adapun alur pemrosesan data adalah Input >> I/O >> Proses >> Memori >> Stronge >> Memori >> Proses >> I/O >> Output

Masing-masing akan dikontak oleh pemroses sesuai dengan tugasnya masing-masing. Pemroses ini hanya berfungsi untuk menjalankan perintah yang diterimanya dari program. Tindak lanjut dari masing-masing perintah, katakanlah menampilkan data tersebut ke monitor atau ke printer, maka pemroses akan mengirimkan lagi hasil olahannya ke media yang dituju. Dengan mengirimkan data ke media yang dituju, maka berarti pemroses menyerahkan tugasnya kepada media tersebut sambil mengirimkan data-data yang diperlukan oleh media yang dituju serta instruksi yang diminta untuk dilaksanakan oleh media yang dituju itu tadi. Bus merupakan jalur penghubung antar alat pada komputer yang digunakan sebagai media dalam proses melewati data pada suatu proses. Bus ini bisa dianggap sebagai sebuah pipa, di mana pipa atau saluran tersebut digunakan untuk mengirimkan dan menerima informasi antar alat yang dihubungkannya.

Pada sistem komputer, bus ini termasuk perangkat internal, kecepatan pengiriman informasi melalui bus ini dilakukan dengan kecepatan tinggi. Program merupakan kumpulan instruction set yang akan dijalankan oleh pemroses, yaitu berupa software. Bagaimana sebuah sistem komputer berpikir diatur oleh program ini. Program inilah yang mengendalikan semua aktivitas yang ada pada pemroses. Program berisi konstruksi logika yang dibuat oleh manusia, dan sudah diterjemahkan ke dalam bahasa mesin sesuai dengan format yang ada pada instruction set. Storage Dalam menjalankan proses, selain proses diatur oleh program, pemroses juga memiliki akses ke media penyimpan yang disebut dengan storage. Storage ini berfungsi untuk menyimpan berbagai informasi yang dibutuhkan untuk menjalankan fungsi pemroses, baik untuk menyimpan sementara maupun untuk jangka panjang. Pemroses melakukan

tugasnya sesuai dengan kendali yang ada pada program. Proses untuk mengambil data atau menyimpan data pada storage ini dilaksanakan oleh pemroses sesuai dengan perintah yang diterima pemroses dari program yang sedang ia jalankan. Output Merupakan aktivitas menerima data dari hasil pengolahan pada bagian pemroses. Jika terdapat data pada aktivitas output ini, berarti pemroses menyerahkan tugas selanjutnya kepada bagian ini. Tentu saja pada bagian ini diperlukan juga peralatan yang bekerja, di mana peralatan tersebut disebut dengan output device. Pada komputer contoh output device ini adalah printer (pencetak). Ketika data output dari proses diterimanya maka printer akan melaksanakan tugas yang diterima dari pemroses tadi.

Adapun faktor yang memengaruhi kecepatan proses yaitu:

1. Register

Sejumlah area memori kecil yang digunakan untuk menyimpan instruksi selama proses berlangsung. Ukuran dari register sesuai dengan jumlah data yang bisa diproses dalam satu satuan waktu. PC register saat ini memiliki 32 bit, artinya komputer mampu untuk memproses 4 byte data dengan sekali jalan. Register terus berkembang hingga ke 64 bit.

2. RAM

Ukuran RAM berpengaruh langsung pada kecepatan sebuah komputer, semakin besar ukuran RAM pada PC maka akan banyak data yang dapat disimpan di dalam memori. Jika aplikasi tidak cukup di load ke memori maka secara bergantian dipindahkan ke secondary storage dan proses ini disebut dengan swapping.

3. The System Clock

Satu "Tick" dari clock dibutuhkan untuk merubah transistor dari On ke Off disebut dengan Clock Cycle. Clock Cycle ukuran dalam Hertz (Hz) untuk mengukur Cycle per second. Jika PC mempunyai kecepatan 300 Mhz, then its system clock "ticks" 300 milion times every second. Jika lebih cepat PC Clock berjalan, maka semakin banyak perintah-perintah yang dieksekusi.

4. The Bus

Sebuah path diantara komponen dan komputer setiap data yang dikirimkan antar komponen melewati path. Lebar Bus data

menentukan seberapa banyak data ditransmisikan diantara CUP dan device lain Peripheral devices are connected to the CPU by an expansion bus.

5. Chace Memory

Memory kecepatan tinggi untuk menyimpan instruksi yang akan dieksekusi oleh CPU. Lokasi Chace langsung pada CPU antara CPU dengan RAM sehingga lebih cepat dibandingkan dengan RAM CPU Resident chace is called level-1(L1) chace.mExternal chace is called level-2 (L2) chace Kapasitas Chace memory sangat berpengaruh pada kecepatan computer.

Bab 6

Konsep Bagan Alur

6.1 Pendahuluan

Kegiatan pembuatan suatu program aplikasi ataupun pengembangan software harus mempunyai tahapan analisis algoritma yang cermat. Sebuah program aplikasi, baik berbasis desktop (desktop base) maupun berbasis web (web base) harus menggunakan desain algoritmik dalam penyusunan logika pada proses perancangan sistem. Sistem aplikasi yang dibangun berdasarkan logika disusun secara sistematis dan sesuai aturan untuk menghasilkan output yang benar. Algoritma yang didesain secara tepat akan membuat diagram alur sistem berjalan dengan baik.

Kesulitan terbesar dalam menuliskan program komputer yang kompleks bukan pada menentukan tujuan pemrograman, atau dalam mencari cara menemukan metode yang tepat untuk memenuhi tujuan komputasi, tetapi adalah menentukan apa masalah yang sesungguhnya. Tujuan yang samar, pertanyaan yang saling bertentangan, atau keinginan lain, harus diterjemahkan dalam formulasi yang tepat (Erliansyah Nasution, 2005).

Salah satu domain algoritma adalah masalah. Manusia hidup dengan segala masalah, karena hidup pada dasarnya merupakan serangkaian aktivitas menyelesaikan masalah. Dalam konsep algoritma, masalah adalah pertanyaan atau tugas yang akan dicari jawabannya. Seringkali satu masalah dapat

diselesaikan dengan lebih dari satu cara atau banyak kemungkinan. Masalah dengan instansiasi kecil, solusi akan ditemukan dengan cepat dan mudah. Tetapi masalah dengan instansiasi besar harus dilakukan dengan cara menuliskan prosedur yg berisi langkah-langkah sehingga dapat dijalankan oleh komputer untuk menghasilkan solusi. Metode pemecahan masalah berbasis komputasi tersebut dinamakan algoritma (Munir, 2016).

Dalam kehidupan sehari-hari banyak ditemukan langkah-langkah pengerjaan terhadap sesuatu, walaupun tidak disebut sebagai algoritma, tetapi cara melakukan sesuatu, yang pada umumnya berbentuk sekuensial, runtun dan terstruktur. Beberapa contoh kegiatan tersebut adalah resep membuat masakan, cara menggunting pakaian, tutorial praktikum, panduan aplikasi dan lain-lain sebagainya. Kegiatan pemrograman sudah menjadi aktivitas yang sangat penting di era teknologi informasi. Program aplikasi yang berjalan di komputer, laptop, notebook, smartphone dan perangkat-perangkat elektronik lainnya, tidak tercipta begitu saja, tetapi melalui proses analisis dan perancangan yang cermat. Sebuah program komputer pada dasarnya merupakan suatu implementasi dari algoritma, dalam artian bahwa algoritma adalah ide di balik program komputer apa pun.

Logika mempunyai peranan penting dalam mengimplementasikan suatu algoritma. Logika identik dengan masuk akal dan penalaran, sebagai salah satu bentuk pemikiran. Secara umum, logika memberikan prinsip-prinsip agar dapat berfikir valid dan sistematis sesuai dengan aturan yang berlaku, serta suatu prosedur yang merupakan langkah-langkah berintegrasi. Logika dan algoritma juga merupakan suatu metode khusus yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah yang nyata (Kurniadi, 2013).

Suatu algoritma yang baik harus menghasilkan output yang tepat guna (efektif) dalam waktu yang relatif singkat, dan penggunaan memori yang relatif sedikit (efisien) dengan langkah yang berhingga (finite), serta prosedur yang berakhir baik dalam keadaan ada solusi sebagai proses pemecahan masalah. Merencanakan suatu algoritma dapat dilakukan dengan menentukan beberapa variasi desain atau model. Algoritma dapat diekspresikan dan divisualisasikan dengan menggunakan sebuah diagram alir atau flowchart.

Dalam proses penyelesaian pekerjaan, diagram alir mempunyai fungsi menyederhanakan kerja yang rumit menjadi bentuk visual yang mudah dipahami serta meminimalisir kemungkinan hambatan dan inefisiensi. Di dalam kegiatan memprogram, bagan alir digunakan untuk membantu sistem analisis dan programmer untuk memecahkan masalah-masalah dalam pemrograman.

Diagram alir terdiri dari dua (2) suku kata yang dapat dipahami bahwa bagan alir tersebut berbentuk diagram yang dapat mengalirkan sesuatu.

Dalam perkembangan bahasa pemrograman, dikenal notasi algoritmik, yaitu notasi-notasi yang digunakan untuk menuliskan algoritma, yaitu: (1). Notasi deskriptif; (2). Notasi Pseudo-code; (3). Notasi flowchart. Semua notasi tersebut menggunakan bentuk formulasi yang bervariasi untuk menunjukkan urutan kerja dari sebuah kasus-kasus algoritma sederhana maupun kompleks. Variasi formulasi dalam ketiga notasi algoritma tersebut tetap mengacu pada stuktur dasar algoritma, yaitu instruksi runtunan, percabangan dan perulangan.

Demikian pula dengan notasi bagan alir (flowchart) yang mempunyai model desain bervariasi untuk menguraikan aspek unik dari alur kerja dan panahnya, atau garis alir, untuk menjelaskan urutan langkah demi langkahnya. Diagram alir ini bisa berbentuk desain sederhana yang ditulis tangan hingga pola-pola yang dibuat komputer bergantung pada kebutuhan penggunaanya.

Bagan alir sangat penting dalam hal pembangunan suatu sistem, karena di dalam bagan alir terdapat beberapa hal berikut:

1. Hubungan (Relationship)

Sebuah flowchart dapat memberikan gambaran secara singkat, jelas, rinci serta efektif mengenai prosedur logis dalam sebuah program. Hubungan antar komponen dalam sebuah sistem dapat digambarkan atau divisualisasikan melalui flowchart, sehingga sangat mudah dipahami. Keunggulan atau kelebihan dari sebuah bagan alir dalam menyajikan alur ditampilkan secara grafis, sehingga mudah dipahami. Hal tersebut yang berbeda jika ditampilkan dalam bentuk notasi pseudocode maupun deskriptif.

2. Analisis (analysis)

Penjelasan dan penyajian dalam bentuk bagan alir lebih memudahkan siapa saja untuk melakukan analisis terhadap satu bagian saja. Hal tersebut akan membuat program bisa lebih fokus terhadap kasus-kasus algoritma yang akan dipecahkan.

3. Komunikasi (communication)

Simbol yang digunakan dalam bagan alir tidak serta merta digunakan begitu saja, tetapi telah memiliki standar dan serangkaian penelitian. Sehingga bagan alir yang diakui dan digunakan secara umum. Desain

dan visualisasi grafis bagan alir telah berhasil memberikan informasi dan mengkomunikasikan serangkaian proses dan sistem informasi kepada penggunanya.

6.2 Pengertian diagram alir (Flowchart)

Membuat diagram alir dapat membantu mendefinisikan maksud dan cakupan dari sebuah diagram alir kerja dan secara kronologis mengidentifikasi tugas-tugas yang perlu dilakukan. Diagram alir mewakili sebuah proses, sistem, atau algoritma komputer dan umum digunakan untuk mendokumentasikan, merencanakan, menyempurnakan, atau menggambarkan sebuah diagram alir kerja dengan banyak langkah.

Konsep ini pertama kali didokumentasikan di tahun 1921 saat insinyur industri Frank dan Lilian Gilbreth mempresentasikan sebuah bagan proses diagram alir berbasis grafik ke Asosiasi Masyarakat Insinyur Mekanis Amerika (ASME). Kepopuleran diagram alir ini berkembang selama tahun 20-an dan 30-an, ketika Art Spinanger dan Ben S. Graham yang terkenal menjadi pengguna dari sistem ini. Dibangun di atas karya Gilbreth, ASME menerapkan sebuah sistem yang terdiri dari seperangkat simbol untuk bagan proses diagram alir di tahun 1947. Pada tahun 1949, diagram alir ini mulai digunakan dalam perencanaan program komputer. Meski tugas seperti ini sekarang biasanya dilakukan dengan notasi pseudocode, namun diagram alir masih tetap populer dan menjadi alat bantu produktivitas yang sangat berdaya guna.

Pada awal perkembangan komputer, ilmuwan menspesifikasikan algoritma sebagai diagram alir (flowchart), yang mengekspresikan algoritma sebagai sekumpulan bentuk-bentuk geometri (seperti persegi panjang, lingkaran, jajaran genjang, bentuk-intan dan sebagainya), yang berisi langkah-langkah komputasi. Kotak empat persegi panjang menyatakan proses, sedangkan pernyataan kondisional dinyatakan dengan bentuk-intan atau diamond (Munir, 2016).

Untuk merepresentasikan suatu algoritma maka digunakan flowchart yang merupakan dasar pemrograman. Metode bagan alir digunakan mulai dari pemrograman bahasa tingkat rendah sampai bahasa pemrograman tinggi. Pemrograman fungsional ataupun pemrograman berorientasi objek, semuanya menggunakan diagram alir dalam analisis pembuatan desainnya maupun proses reverse engineerinnya. Bagan Alir merupakan gambaran secara grafik yang

terdiri dari simbol-simbol dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah dari diagram alir program.

Peranan penting desain diagram alir dalam kegiatan pemrograman sangat membantu analis dan programmer untuk memecahkan masalah-masalah komputasi. Pemecahan masalah-masalah pemrograman dibagi kedalam segmen yang lebih kecil dan memudahkan menganalisis alternatif lain dalam pengoperasian. Bagan alir biasanya menyederhanakan penyelesaian suatu masalah yang perlu dipelajari dan akan dievaluasi lebih lanjut, serta menampilkan informasi dan membantu membuat penalaran dari informasi yang disampaikan.

Bagan alir seperti yang diketahui sekarang ini menggunakan bentuk yang berbeda-beda untuk menguraikan aspek unik dari diagram alir kerja dan arah panahnya, atau garis diagram alir, untuk menjelaskan urutan langkah demi langkahnya.

Berikut beberapa definisi diagram alir (flowchart), diantaranya:

1. Diagram alir (flowchart) adalah bagan (char) yang menunjukkan diagram alir (flow) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Diagram alir digunakan terutama sebagai alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi (Yogianto,2005).
2. Flowcharting adalah suatu teknik untuk menyusun rencana program yang telah diperkenalkan dan telah dipergunakan oleh kalangan pemrogram komputer sebelum notasi algoritmik menjadi populer (Suarga, 2012).
3. Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program.
4. Flowchart adalah representasi grafis dan langkah-langkah yang harus diikuti dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang terdiri dari sekumpulan symbol yang merepresentasikan kegiatan tertentu.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, maka flowchart diawali dengan penerimaan input dan diakhiri dengan menampilkan output. Secara garis besar flowchart merupakan suatu gambaran yang menjelaskan urutan:(1). Pembacaan data; (2). Pemrosesan data; (3). Pengambilan keputusan terhadap data; (4). Penyajian hasil pemrosesan data.

6.3 Petunjuk Pembuatan Flowchart

Ketika analisis sistem atau pemrogram akan menggambar suatu diagram alir, maka terdapat beberapa pedoman yang harus diikuti, yaitu:

1. Diagram alir sebaiknya digambar dari atas ke bawah dan mulai dari kiri ke kanan dari suatu halaman.
2. Kegiatan di dalam diagram alir harus ditunjukkan dengan jelas.
3. Harus ditunjukkan dari mana kegiatan akan dimulai dan di mana akan berakhirnya.
4. Masing-masing kegiatan di dalam diagram alir sebaiknya digunakan suatu kata yang mewakili suatu pekerjaan, misalnya:
 - a. Siapkan dokumen;
 - b. Hitung Luas persegi panjang.
 - c. Tampilkan hasil perhitungan, dan lain-lain.
5. Masing-masing kegiatan di dalam diagram alir harus dalam urutan yang semestinya.
6. Kegiatan yang terpotong dan akan disambung di tempat lain harus ditunjukkan jelas dengan menggunakan simbol penghubung.
7. Gunakan simbol-simbol diagram alir yang standar.

6.4 Jenis-Jenis Flowchart

Terdapat lima jenis diagram alir (flowchart) yang secara umum digunakan dalam mendesain algoritma, yaitu sebagai berikut:

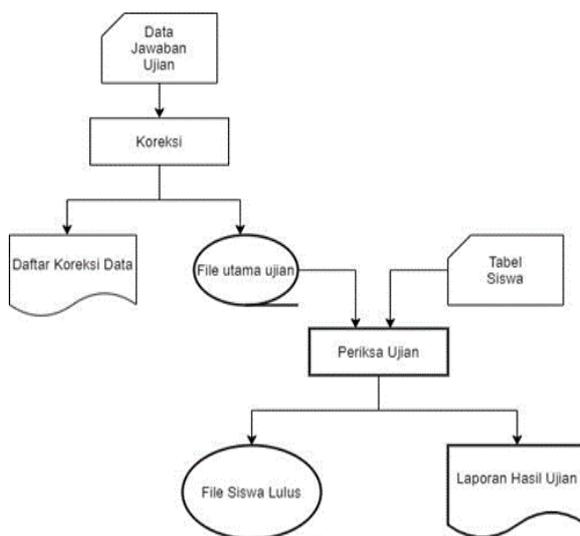
6.4.1 Diagram Alir Sistem (systems flowchart)

System Flowchart dapat didefinisikan sebagai bagan yang menunjukkan diagram alir kerja atau apa yang sedang dikerjakan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan-urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Secara umum, diagram alir sistem merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang terkombinasi yang membentuk suatu sistem. System flowchart menggambarkan suatu sistem peralatan komputer yang digunakan dalam proses pengolahan data serta hubungan antar peralatan

tersebut. Bagan alir sistem tidak digunakan untuk menggambarkan urutan langkah memecahkan masalah, tetapi hanya untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk.

Diagram alir sistem terdiri atas data yang mengalir melalui sistem dan proses yang mentransformasikan data tersebut. Data dan proses dalam diagram alir sistem dapat digambarkan secara online (dihubungkan langsung dengan komputer) ataupun offline (tidak dihubungkan langsung dengan komputer).

Berikut contoh bagan alir system:

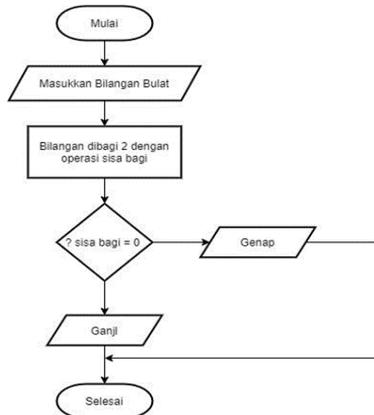


Gambar 6.1: Contoh flowchart system

6.4.2 Diagram alir program (program flowchart)

Program Flowchart bersumber dari derivikasi flowchart system, berupa keterangan yang lebih rinci menunjukkan setiap langkah program atau prosedur yang sesungguhnya dengan urutan yang tepat ketika dilaksanakan. Pemrogram menggunakan diagram alir program untuk menggambarkan urutan-urutan instruksi dari program komputer, sedangkan untuk analis sistem menggunakan flowchart program untuk menggambarkan rangkaian urutan tugas dalam suatu prosedur atau operasi.

Berikut contoh bagan alir program:

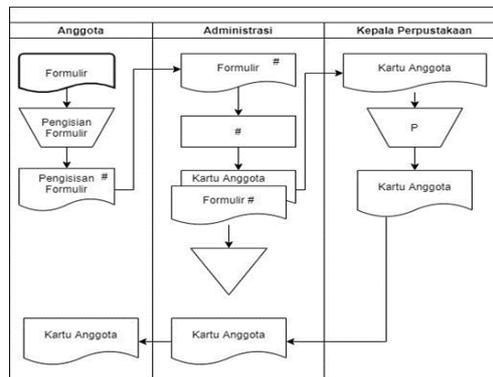


Gambar 6.2: Contoh flowchart program

6.4.3 Diagram alir dokumen (document flowchart)

Diagram alir dokumen atau bagan alir formulir (form flowchart) yang disebut juga paperwork document, yang menunjukkan diagram alir dari data yang ditulis melalui sistem, yang berfungsi untuk menelusuri diagram alir form dan laporan sistem dari satu bagian ke bagian lain, bagaimana diagram alir form dan laporan tersebut diproses, dicatat dan atau disimpan.

Berikut contoh bagan alir dokumen:



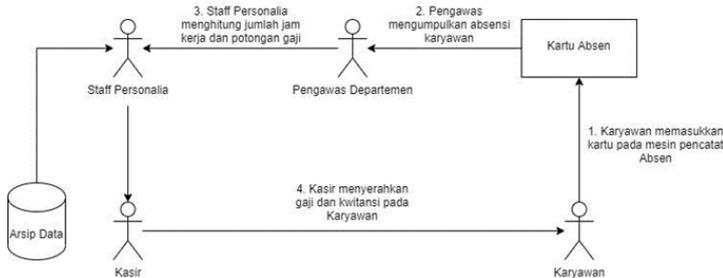
:Masukkan Data Calon Anggota Ke dalam Komputer
P : Tanda Tangan dan Validasi Data

Gambar 6.3: Bagan alir dokumen

6.4.4 Diagram alir skematik (schematic flowchart)

Diagram alir skematik merupakan diagram alir yang mirip dengan flowchart system, yang menggambarkan suatu sistem atau prosedur. Flowchart Skematik bukan hanya menggunakan simbol-simbol flowchart standar, tetapi juga menggunakan gambar-gambar komputer, peripheral, form-form atau peralatan lain yang digunakan dalam sistem. Flowchart Skematik digunakan sebagai alat komunikasi antara analis sistem dengan seseorang yang tidak familiar dengan simbol-simbol flowchart yang konvensional. Pemakaian gambar sebagai pengganti dari simbol-simbol flowchart akan menghemat waktu yang dibutuhkan untuk mempelajari simbol abstrak sebelum dapat mengerti flowchart.

Berikut contoh bagan alir skematik:



Gambar 6.4: Bagan alir skematik

6.4.5 Diagram alir proses (process flowchart)

Bagan alir proses yang juga disebut process flowchart merupakan bagan alir yang sangat sering digunakan di teknik industri. Bagan alir ini digunakan sangat membantu analis sistem untuk menggambarkan proses dalam suatu prosedur.

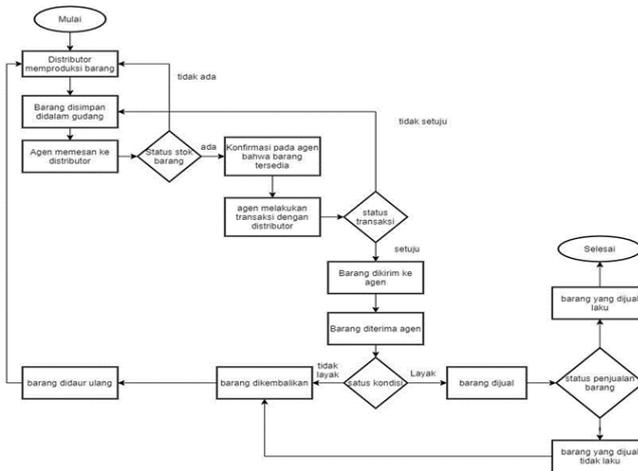
Bagan alir proses memiliki lima (5) simbol khusus tersendiri, yaitu:

Tabel 6.1: Simbol Khusus diagram alir proses

No	Simbol	Nama	Keterangan
1	○	operation	Menunjukkan suatu operasi
2	➡	Movement	Menunjukkan suatu perpindahan

3		storage	Menunjukkan suatu perpindahan
4		inspetion	Menunjukkan suatu inspeksi
5		delay	Menunjukkan suatu penundaan

Berikut contoh bagan alir proses:



Gambar 6.5: Contoh bagan alir proses

6.5 Simbol-simbol Flowchart

Flowchart biasanya identik dengan berbagai macam simbol-simbol yang masing-masing memiliki arti tersendiri. Simbol tersebut mengilustrasikan mengenai urutan langkah ataupun proses dari sebuah sistem dengan adanya garis yang menghubungkan langkah atau proses demi proses menggunakan tanda panah. Pada tahun 1947, simbol-simbol dalam flow process chart milik Gilbreth digunakan oleh ASME ketika menerbitkan standar pertama untuk simbol-simbol pemetaan proses, yang kemudian berkembang menjadi ANSI Y15.3M, yaitu sebuah standar yang dibuat oleh American National Standard

Institute (ANSI) untuk pemetaan operasi dan aliran proses (operation and flow process charts standard).

Berikut ini merupakan simbol-simbol yang digunakan dalam bagan alir, yaitu

6.5.1 Simbol Penghubung Diagram alir (flow direction symbol)

Simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan yang lainnya. Simbol ini juga disebut connecting line, simbol tersebut adalah:

Tabel 6.2: Simbol Penghubung/diagram alir

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Arus/flow	Menyatakan jalan arus suatu proses
2		Communication link	menyatakan adanya transisi suatu data atau informasi dari suatu lokasi ke lokasi lainnya
3		Connector	menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembaran sama
4		Offline connector	Untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman atau lembaran yang berbeda

6.5.2 Simbol proses (processing symbol)

Simbol proses menunjukkan jenis-jenis operasi pengolahan dalam suatu proses atau prosedur. Simbol – simbol tersebut adalah:

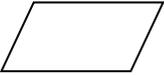
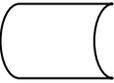
Tabel 6.3: Simbol proses

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		proses	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi
2		Simbol manual	menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer (manual)
3		Simbol kondisi/decision	menunjukkan suatu kondisi tertentu, dgn dua kemungkinan, YA/ TIDAK
4		terminator	menyatakan permulaan atau akhir suatu program
5		predefined proses	Untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
6		Offline storage	menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
7		Manual input	Untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyword

6.5.3 Simbol Input – output (Input / Output Symbols)

Simbol yang menunjukkan jenis perangkat atau peralatan yang digunakan sebagai media input atau output. Simbol – simbol tersebut adalah:

Tabel 6.4: Simbol input-output

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Input-output	Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya data atau informasi
2		Disk storage	Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>
3		<i>Document</i>	Untuk menyetak dokumen

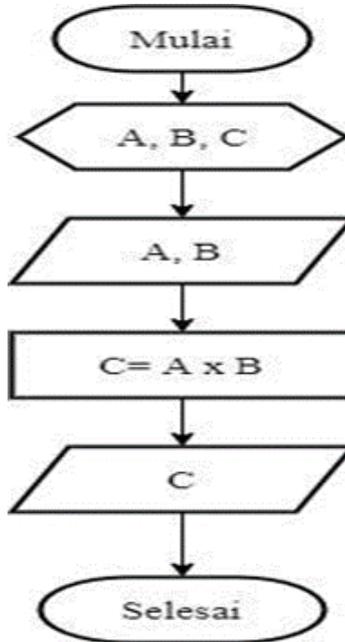
6.6 Unsur-Unsur Flowchart

Pada kegiatan pemrograman dan proses pembuatan algoritma dengan bagan alir, terdapat 3 unsur penting yang sangat diperlukan dalam proses desain dan visualisasi suatu bagan alir tersebut, yaitu: (1). proses berurutan (sequence); (2). berdasarkan kondisi (Selection) dan (3). berdasarkan perulangan (repetition) (Amborowati, 2007). Ketiga unsur-unsur pada bagan alir dalam pembuatan algoritma ini juga berlaku pada notasi algoritmik yang lain, yaitu descriptive dan pseudo-code

6.6.1 Sekuensi

Sekuensi biasa disebut sebagai runtunan (sequential) yang merupakan struktur kontrol algoritma paling sederhana. Sekuensi adalah sederetan instruksi primitif yang terdiri atas instruksi yang akan dikerjakan oleh komputer berdasarkan urutan penulisannya, dikerjakan secara beruntun, baris per baris sampai pada baris terakhir tanpa adanya loncatan dan perulangan. Sekuensi berupa proses penjelasan alur logika atau proses penyelesaian masalah secara terstruktur, mulai dari inialisasi variabel, identifikasi spesifikasi masalah, proses algoritma yang akan diselesaikan sampai pada lay out program yang akan ditampilkan (Yartini, 2010).

Berikut contoh unsur sekuensi pada bagan alir program (program flowchart) adalah:



Gambar 6.6: Bagan alir program secara sekuensi

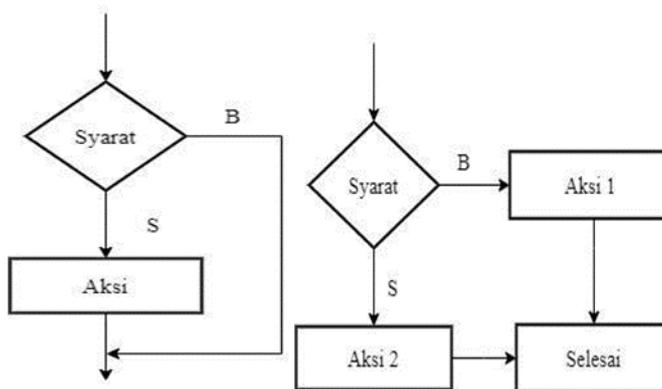
6.6.2 Seleksi

Pada umumnya, penyelesaian suatu masalah memiliki beberapa alternatif pelaksanaan perintah atau aksi. Suatu perintah hanya dapat dijalankan apabila persyaratan atau kondisi tertentu dipenuhi. Seleksi atau struktur pemilihan adalah instruksi yang dipakai untuk memakai satu dari beberapa kemungkinan aksi berdasarkan suatu persyaratan. Seleksi secara sederhana merupakan pilihan alur yang diambil dari beberapa pilihan yang ada, tergantung dari kondisi yang dicapai. Struktur kondisi digunakan untuk mengarahkan proses pada algoritma dapat berjalan. Pada kegiatan memprogram, seleksi atau percabangan merupakan salah satu struktur kendali yang memungkinkan pemilihan atas perintah yang akan dijalankan. Seleksi juga sering disebut dengan *decisions* atau pengambilan keputusan.

Terdapat beberapa jenis struktur seleksi yang biasa digunakan dalam notasi algoritma maupun pemrograman, yaitu

1. Seleksi Sederhana

Seleksi sederhana ini biasa disebut kondisi satu (1) kasus dengan instruksi *if/then*, atau kondisi dua (2) kasus dengan statemen *if/then/else*. Instruksi *if/then/else* untuk memilih alternatif apabila suatu syarat/kondisi dipenuhi (1 kasus) atau memilih alternatif dari dua (2) kemungkinan berdasarkan syarat terpenuhi atau tidak (2 kasus). Bentuk umum Seleksi sederhana dengan bagan alir, sebagai berikut:

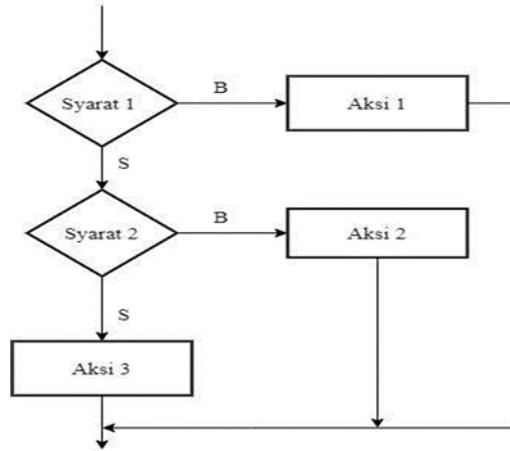


Gambar 6.7: Bentuk 1 kasus Gambar Bentuk 2 kasus

2. Seleksi Bersarang (Nested if)

Pernyataan seleksi yang terdapat pada statemen kondisi lain, yang lebih di atas dari seleksi sederhana disebut dengan seleksi bersarang atau *nestedif*. Hal tersebut dilakukan jika instruksi yang seharusnya dijalankan setelah pemeriksaan kondisi, tidak dapat langsung dijalankan karena harus memeriksa kondisi yang lain.

Pada seleksi bersarang bagan alir biasanya dibuat dalam bentuk bersusun. Untuk menunjukkan bahwa jumlah aksi yang mungkin dilakukan adalah jumlah statemen kondisi ditambah 1, atau bila ada 2 statemen kondisi yang bersusun, maka bisa di sediakan 3 pilihan aksi. Begitu seterusnya sampai menjadi seleksi kompleks. Berikut bentuk umum seleksi bersarang/*nestedif*.

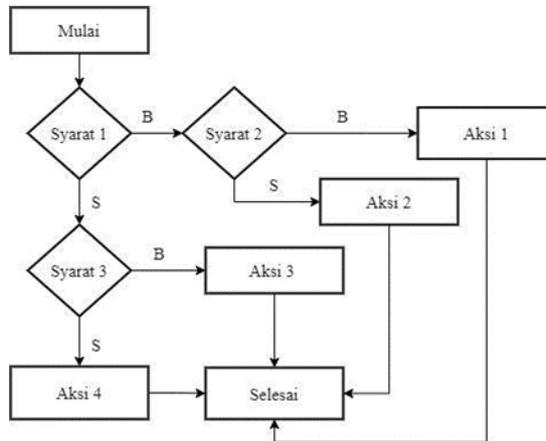


Gambar: 6.8: if bercabang

Pada bagan alir tersebut, “aksi 1” dilakukan saat “syarat-1” bernilai benar, sedangkan jika nilainya salah, maka akan dijalankan “syarat-2”. Selanjutnya pada “syarat-2”, jika nilainya benar maka “aksi 2” akan dijalankan, sedangkan jika salah maka “aksi 3” yang akan dijalankan. Bentuk bagan alir dengan seleksi sederhana dan seleksi bersarang di atas merupakan dasar dari bentuk percabangan selanjutnya, yaitu Seleksi kompleks.

3. Seleksi Kompleks

Pada percabangan kompleks biasa juga disebut statemen majemuk, yang merupakan sebuah seleksi dapat mempunyai percabangan lain di dalamnya, hal ini akan sangat dibutuhkan dalam sebuah program yang kompleks. Berikut bentuk umum bagan alir (flowchart) yang menggambarkan sebuah percabangan kompleks.



Gambar 6.9: percabangan kompleks

6.6.2 Perulangan (Repetiton)

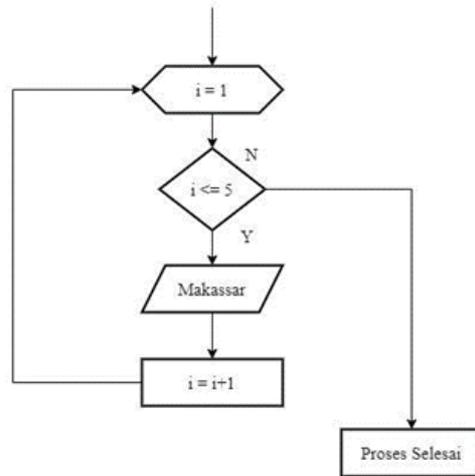
Salah satu kelebihan komputer adalah kemampuan untuk melaksanakan suatu perintah secara berulang kali. Dalam algoritma, perulangan dapat dilakukan sejumlah beberapa kali, atau sampai pada kondisi terpenuhi. Perulangan digunakan untuk mengulang suatu proses. Perulangan dapat dilakukan terus-menerus selama program berjalan, sampai didapatkan kondisi untuk keluar dari perulangan tersebut (Wahid, 2011).

Perulangan/looping digunakan untuk menjalankan satu atau beberapa pernyataan sebanyak beberapa kali. Dengan kata lain, perulangan memungkinkan untuk menjalankan beberapa pernyataan hanya dengan menuliskan pernyataan tersebut satu kali saja.

Dalam pemrograman secara umum terdapat 3 bentuk perulangan, yaitu:

1. Perulangan For, konstruksi perulangan for pada umumnya digunakan untuk melakukan perulangan yang banyaknya sudah diketahui secara pasti.
2. Perulangan While, berbeda dengan perulangan for, pada konstruksi perulangan While terdapat suatu kondisi yang harus diperiksa terlebih dahulu. Apabila kondisi bernilai BENAR, maka pernyataan yang terdapat dalam blok perulangan akan dikerjakan/dieksekusi. Sebaliknya jika kondisi bernilai SALAH, maka program tidak akan

pernah memasuki blok pengulangan. dengan kata lain statemen blok pengulangan akan berhenti.



Gambar 6.10: Flowchart perulangan while

3. Perulangan Repeat. Blok perulangan jenis ini sebenarnya mirip dengan blok perulangan while, perbedaannya adalah proses perulangan terjadi ketika kondisi bernilai SALAH dan berhenti pada saat kondisi bernilai BENAR. Dalam perulangan jenis ini, kondisi akan dituliskan di akhir blok. Hal ini tentu menyebabkan pada blok perulangan jenis ini statemen minimal akan dieksekusi satu kali, walaupun ternyata kondisi yang didefinisikan terpenuhi bernilai benar.

Bab 7

Konsep Perangkat Output Multimedia

7.1 Pendahuluan

Sistem komputer merupakan satu kesatuan dari input device, output device dan processing. Ketiganya selalu berkaitan antara satu dengan yang lainnya. Unit keluaran (Output device) adalah salah satu subjek penting pada sistem komputer. Unit keluaran sangat diperlukan untuk melihat hasil dari sebuah proses yang telah dilakukan oleh komputer. Keberadaan perangkat keluaran sangatlah penting, karena termasuk ke dalam salah satu perangkat primer untuk berjalannya sebuah personal komputer. Output device memiliki beberapa macam jenis, beberapa diantaranya digunakan dalam menjalankan atau mengoperasikan komputer.

Output device berkaitan dengan multimedia, di mana perangkat output device menampilkan gambar, teks serta grafik yang merupakan bagian dari multimedia itu sendiri. Kemudian unit keluaran juga merupakan tempat keluarnya hasil dari proses serta tempat menerjemahkan bit-bit ke dalam kode yang dikenal sebagai media output. Berbagai output device yang mampu menampilkan berbagai hasil dari proses komputer dalam bentuk multimedia (Hutahaean *et al.*, 2021)(Simarmata *et al.*, 2020)..

7.2 Alat Output Tampilan

Alat output ini sangat sering dijumpai pada kehidupan sehari-hari manusia, yaitu monitor. Perangkat ini memiliki fungsi untuk menampilkan data berupa teks, gambar serta video. Monitor terdiri atas sirkuit, catu daya, tombol yang digunakan untuk penyesuaian dan pengaturan layer, serta casing yang berfungsi untuk menampung semua komponen. Seiring perkembangan zaman, monitor diproduksi dalam bentuk pipih dan memiliki banyak ukuran.

Monitor juga merupakan salah satu perangkat output yang sangat penting. Monitor merupakan perangkat output wajib yang ada di dalam komputer, yang termasuk ke dalam bagian display hardware. Perkembangan monitor yang terus berkembang dari waktu ke waktu menjadikannya lebih modern dengan penggunaan LCD dan juga LED, serta penggunaan daya listrik yang juga lebih hemat, kemudian ketajaman gambar yang jauh lebih baik, dan ukuran layar yang bisa mencapai lebih dari 21 inch untuk sebuah komputer. Monitor sendiri memiliki fungsi yang sangat vital pada sebuah sistem komputer, karena apabila tidak ada piranti monitor maka user tidak akan bisa melihat apa yang diolah dalam komputer.

Berikut fungsi dari monitor diantaranya adalah:

1. Untuk menampilkan display output dari hasil pemrosesan informasi dari dalam CPU
2. Agar user menjadi lebih jelas dalam melakukan analisa output
3. Berfungsi sebagai media hiburan, terutama monitor dengan resolusi layar yang tinggi.

Untuk jenis-jenis monitor atau yang lebih dikenal dengan Visual Display Unit adalah:

1. CRT (Cathode Ray Tube)

Monitor jenis teknologi lawas yang produksinya sudah dihentikan sekitar tahun 2005. Tetapi di Indonesia jenis monitor ini masih bisa ditemukan dalam kondisi yang relatif masih baik di sejumlah rumah tangga masyarakatnya.

CRT memiliki ukuran yang besar dan memerlukan daya listrik yang tinggi pada pemakaiannya. Teknologi CRT sudah ditinggalkan

semenjak semakin terjangkau harga monitor lain seperti LCD dan LED yang kualitas gambarnya tak kalah bagus dari CRT.

2. LCD (Liquid Crystal Display)

Monitor jenis ini menggunakan teknologi LCD dengan bentuk lebih tipis dan lebih ringan dari CRT serta penggunaan daya listrik yang juga lebih hemat. LCD memanfaatkan kristal cair yang mempunyai sifat padat dan cair. Saat kristal cair berada di bawah pengaruh arus listrik maka orientasi molekulnya berubah sehingga cahaya yang melewatinya juga mengalami perubahan. Dari penemuan ini dan didukung dengan penelitian-penelitian lainnya tercipta monitor LCD.

3. LED (Light Emitting Diode)

Berbeda dengan LCD pada cahaya latarnya menggunakan Cold Cathode Fluorescent Lamps (CCFL), LED menggunakan semikonduktor yang jika dialiri oleh arus listrik maka akan memancarkan cahaya. Itulah yang menjadi penyebab LED bisa lebih hemat daripada LED dalam masalah penggunaan listrik.

4. Plasma

Penggunaan teknologi plasma sebagai layar monitor sudah mulai menunjukkan tanda-tanda penurunan pada tahun 2010. Dan pada akhir 2014 produsen monitor menghentikan produksi monitor plasma yang diduga sebagai akibat dari menurunnya permintaan pasar.

5. OLED

Karena komponen material organik yang digunakan, OLED memiliki cahaya yang lebih terang daripada LED. Berbanding terbalik dengan LCD yang membutuhkan backlighting (cahaya latar), OLED sama sekali tidak membutuhkannya karena OLED bisa memproduksi cahaya untuk dirinya sendiri. Hal inilah yang menyebabkan OLED bisa jauh lebih hemat energi listrik dibandingkan LCD (Sebagian besar daya listrik pada LCD digunakan untuk cahaya latar). Meskipun lebih hemat, tapi OLED masih belum bisa diadopsi oleh masyarakat luas karena terkendala oleh harga.

7.3 Alat Output Cetakan

7.3.1 Printer

Printer merupakan perangkat keras (hardware) yang mana perangkat ini akan bekerja jika pengguna menghubungkannya dengan perangkat komputer. Printer biasa digunakan untuk keperluan yang berkaitan dengan tulisan, gambar, ataupun grafik ke dalam bentuk kertas dan sejenisnya. Printer juga sering digunakan untuk mencetak dokumen penting baik itu perusahaan maupun instansi, sekolah dan sebagainya. Dengan adanya printer, tentu saja sangat membantu orang-orang yang memiliki keperluan mencetak dokumen-dokumen penting mereka. Kehadiran printer dalam dunia teknologi sangat bermanfaat, printer mampu menyisihkan mesin ketik yang sudah hadir sejak ratusan tahun yang lalu. Istilah resolusi yang ada pada printer itu sendiri dikenal dengan dpi (dot per inch). Di mana dpi merupakan banyaknya jumlah titik yang ada di dalam area yang dimiliki luas 1 inci. Apabila semakin besar resolusi yang dimiliki oleh printer, maka itu berbanding lurus dengan cetakannya (semakin baik). Sebaliknya jika resolusi printer terbilang kecil, maka hasil cetakannya juga tidak terlalu bagus.

Fungsi utama dari printer yakni melakukan pencetakan dokumen berdasarkan kepada data yang telah diinput ke dalam perangkat komputer. Data yang masih berada di komputer yang bersifat masih digital atau maya berupa tulisan atau grafis akan dijadikan bentuk fisiknya dengan printer.

Berikut ini fungsi-fungsi dari printer adalah:

1. Menampilkan data secara fisik
2. Mencetak grafis berkualitas
3. Mencetak data dalam ukuran yang lebih besar
4. Melakukan fungsi tambahan scanning.

Perkembangan teknologi juga memengaruhi printer yang terus mengalami peningkatan. Berikut ini adalah jenis-jenis printer, diantaranya adalah:

1. Printer Laser Jet

Printer laser jet menggunakan konsep pencetakan dengan menggunakan tinta bubuk atau sering dikenal dengan toner. Perangkat printer ini dapat dioperasikan dengan komponen infrared sebagai

penghubung printer dengan komputer. Hasil cetakan dari printer ini memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan hasil cetakan dot matrix yang masih bersifat konvensional. Printer Laser Jet bekerja dengan cara menarik kertas ke arah luar kemudian mencetak data dengan menggunakan toner. Yang menjadi permasalahan klasik saat proses percetakan adalah hasilnya yang ceat kering sehingga hasil seperti buatan mesin fotocopy. Hanya saja printer jenis ini sudah mendukung jenis cetak warna pada data grafis yang sederhana.

2. Printer Dot Matrix

Printer ini merupakan perangkat keras yang mampu mencetak dokumen dengan menggunakan pita sebagai alatnya. Hasil cetakan printer ini masih tampak kasar dan beberapa kasus ditemukan hasil yang kurang maksimal. Penggunaan printer model ini sudah jarang, paling mudah ditemukan pada tempat perbelanjaan seperti minimarket ataupun supermarket. Cara kerja printer ini adalah dengan cara menarik pita di bagian dalamnya agar bergerak ke kiri dan ke kanan untuk menghasilkan cetakan dokumen pada media yang telah disiapkan, yang pada umumnya adalah kertas.

3. Printer Ink Jet

Printer ini menggunakan tinta sebagai media utama bahan pencetaknya. Jika dibandingkan dengan printer dot matrix atau laser jet, hasil cetakan printer ini masih unggul. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pencetakan juga cepat, sehingga relatif lebih efektif dan efisien. Printer ini juga termasuk jenis yang paling banyak digunakan. Printer ini dilengkapi dengan tabung tempat tinta. Ketika printer ini diaktifkan, tinta akan melakukan pergerakan dari saluran kecil yang berada di dalam printer. Setelah itu cartridge akan bergerak dan mencetak sesuai dengan data input. Pada saat ini printer ini sudah multifungsi yaitu dilengkapi dengan scanning dan fotocopy.

4. Printer Label.

Dari segi ukuran printer ini memiliki ukuran yang lebih kecil daripada printer pada umumnya. Fungsi utama dari printer ini dikhususkan untuk mencetak label yang memiliki ukuran mini. Printer ini biasanya

menggunakan model ink jet, ada juga yang hanya cetakan mini biasa. Printer label dengan model ink jet biasa digunakan untuk produk penjualan dan sebagainya.

5. Printer Thermal.

Printer ini paling sering dijumpai pada pusat perbelanjaan. Ukurannya mini dan hanya cukup untuk kertas thermal. Gulungan kertas tersebut bisa berubah menjadi lebih gelap ketika dipanaskan oleh printer thermal. Setelah itu baru bisa tulisannya dicetak. Printer ini tidak perlu menggunakan tinta ataupun toner sehingga perawatannya mudah.

6. Printer 3D

Printer ini merupakan perangkat cetak generasi terbaru yang memungkinkan untuk mencetak sesuatu dalam wujud tiga dimensi. Bahan yang digunakan untuk mencetak bukan kertas melainkan polimer, plastik bahkan juga logam. Printer ini biasanya hanya dipakai pada percetakan besar yang melayani cetak objek grafis 3D

7.3.2 Plotter

Plotter merupakan printer grafis yang menggunakan pena-pana tinta untuk menggambar. Plotter juga digunakan untuk mencetak gambar besar gambar arsitektur dan engineering. Plotter merupakan jenis printer yang dirancang khusus untuk menghasilkan output komputer yang berupa gambar ataupun grafik. Fungsi dari plotter yaitu mencetak gambar dalam ukuran besar dan luas seperti ukuran gambar arsitektur yang digunakan untuk engineering. Kertas yang digunakan juga jauh lebih besar dari kertas yang digunakan pada printer.

Plotter sering dimanfaatkan untuk membuat peta, gambar-gambar arsitektur ataupun ilustrasi tiga dimensi yang biasanya ukurannya lebih besar bagi printer dan dapat menghasilkan grafik ataupun gambar dengan kualitas tinggi dan berwarna. Plotter merupakan suatu alat untuk mencetak gambar berbasis vektor dalam wujud suatu 'plot' grafik. Plotter kini banyak digunakan pada gambar Teknik dan aplikasi CAD, karena kemampuannya bekerja pada ukuran kertas yang besar dengan tetap bisa menjaga resolusi yang tinggi pula.

Plotter terdiri dari:

1. Inkjet Plotters
2. Plotter Gerber Infinity

3. Plotter Mechano
4. Plotter Final.

7.3.3 Microform

Microform , juga disebut Microcopy , atau Microrecord , proses apa pun, fotografi atau elektronik, untuk memproduksi materi cetakan atau materi grafik lainnya dalam ukuran yang jauh lebih kecil, yang kemudian dapat diperbesar kembali dengan alat optik untuk membaca atau memproduksi. Sistem mikroform memberikan ketahanan, sangat kompak, dan mudah diakses catatan file. Peralatan otomatis untuk catatan unit atau media kontinu juga tersedia untuk menangani bentuk mikro dengan kecepatan yang tinggi. Peralatan semacam ini biasanya digunakan untuk menyimpan gambar microform dengan nomor alamat yang sesuai pada file mesin. Jika ada permintaan untuk Salinan, peralatan secara otomatis akan memilih gambar yang tepat dari file dan menyiapkan Salinan baik itu Salinan kertas cetak dari aslinya ataupun Salinan mikroform. Hal tersebut tergantung pada peralatan yang digunakan. Beberapa sistem microform juga digunakan untuk menyertakan informasi pengindeksan dalam bentuk kode mesin dengan gambar. Hal ini memungkinkan pencarian indeks mekanis dilakukan, dalam beberapa kasus hal ini mengakibatkan pengiriman cepat pada Salinan rekaman yang dipilih sebagai respons terhadap kueri indeks.

7.4 Alat Output Grafik Presentasi

Pada output Grafik presentasi, alat yang sesuai adalah Proyektor. Proyektor merupakan perangkat yang dapat mengintegrasikan sumber cahaya, sistem optik, elektronik, dan display dengan tujuan untuk memproyeksikan sebuah gambar atau video ke layar/dinding dan membuatnya terlihat lebih besar dari ukuran aslinya. Atau dengan kata lain proyektor merupakan alat yang digunakan untuk membantu menampilkan gambar, video ataupun data-data lain dari komputer.

Berdasarkan penggunaannya fungsi proyektor adalah:

1. Sebagai alat presentasi
2. Sebagai media informasi
3. Sebagai media hiburan (home theatre)

Cara kerja dari proyektor yaitu dengan memanfaatkan prinsip pembiasan cahaya, di mana cahaya tersebut dapat dihasilkan dari tiga panel LCD yang dipisahkan berdasarkan tiga warna dasar yaitu Red, Green dan Blue. Panel-panel yang ada pada proyektor tersusun atas tiga buah panel yang terpisah berdasarkan tiga warna dasar. Pembiasan dari ketiga panel tersebut memancarkan cahaya dari proyektor. Semua cahaya melewati panel dan akan berpadu melewati prisma yang ada di dalam perangkat proyektor, kemudian perpaduan cahaya tersebut akan dipancarkan ke layar proyeksi ataupun media pantul dengan permukaan rata, sehingga objek dapat diproyeksikan ke layar dengan baik.

Jenis-jenis proyektor diantaranya adalah

1. Proyektor Digital
2. Proyektor LCD
3. Proyektor CRT
4. Proyektor DLP
5. Proyektor LCOS

Keuntungan menggunakan proyektor diantaranya adalah:

1. Sangat mudah dioperasikan
Meskipun proyektor belum merata penggunaannya instansi perkantoran ataupun pendidikan indonesia, pemakaiannya sangat mudah karena hanya melakukan koneksi antara proyektor dengan komputer atau laptop dengan media konektor
2. Materi tersampaikan dengan jelas
Dengan adanya proyektor, narasumber atau presenter akan melakukan presentasi dengan visualisasi yang lebih menarik untuk ditampilkan dengan proyektor
3. Mempermudah proses interaksi
Dalam sebuah diskusi umum, ataupun seminar, audience akan mudah melakukan interaksi dengan presenter dengan adanya proyektor karena apa yang ingin didiskusikan terpampang dengan jelas.

4. Mendapatkan perhatian audience

Kelebihan dan keuntungan lainnya adalah fokus audience ataupun penonton akan mengarah kepada proyektor yang menampilkan materi secara garis besar yang disampaikan oleh presenter.

7.5 Alat Output Suara

Terdapat dua buah tipe untuk alat ini yakni unit voice response dan unit speech synthesis. Unit voice response digunakan dalam mereproduksi suara manusia dan suara-suara lainnya, sementara unit speech synthesis digunakan dalam melakukan dua konversi dari data mentah ke elektronik menghasilkan suara yang dikenal dalam lingkungan mikrokomputer.

Bab 8

Konsep Dasar Jaringan Komputer

8.1 Pendahuluan

Saat ini dengan mudahnya seseorang dapat berkomunikasi dengan kerabat, teman dan orang lain tanpa harus bertemu dengan orang tersebut. Ketika butuh makanan seseorang dapat membeli makanan tersebut tanpa perlu keluar rumah untuk mendapatkan makanan yang diinginkan. Seseorang tidak perlu pergi ke sekolah untuk belajar, seseorang tidak perlu ke perpustakaan untuk membaca buku dan sangat banyak aktivitas lainnya yang dapat dilakukan dengan mudah. Hal ini tersebut sangat memungkinkan karena perkembangan teknologi saat ini khususnya pada perkembangan teknologi jaringan komputer (Abdillah *et al.*, 2020; Lubis *et al.*, 2020; Kaunang *et al.*, 2021).

Komputer merupakan mesin yang mempermudah pekerjaan setiap manusia, saat ini setiap komputer saling terhubung dengan skala yang sangat besar. Tiap-tiap komputer yang saling terhubung ini (baik menggunakan kabel maupun nirkabel) menjadikan sebuah jaringan yang luas dan disebut dengan apa yang kita kenal sebagai internet. Jaringan komputer pada dasarnya merupakan komputer yang mampu berkomunikasi dan saling bertukar sumber daya (data, aplikasi dan semisal) yang dimilikinya. Dalam jaringan komputer, setiap

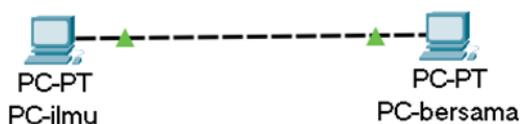
komputer yang terhubung ke jaringan disebut dengan host dan setiap host saling “berbicara” menggunakan bahasa komputer yang disebut binary code.

Saat ini ada banyak sekali perangkat yang dapat terhubung ke jaringan seperti PC, Laptop, Smartphone, dan juga setiap perangkat IoT. Aktivitas ketika anda melakukan belanja online melalui e-commerce juga menggunakan jaringan komputer (internet). Bahkan ketika anda sendiri menggunakan sosial media di smart phone maka anda telah menggunakan jaringan komputer, atau ketika anda berbagi file dengan media nirkabel via bluetooth maka hal ini juga termasuk kedalam bagian jaringan komputer.

Luasnya topik pembahasan jaringan komputer ini membuat bab ini hanya terdiri dari beberapa topik-topik dasar dari jaringan komputer seperti: model jaringan komputer, konsep pembagian luas geografis jaringan, topologi jaringan, perangkat keras pada jaringan komputer dan IP address serta solusi belajar jaringan ketika tidak ada perangkat keras untuk kebutuhan praktikum jaringan komputer.

8.2 Model Jaringan Komputer

Pada dasarnya terdapat dua model dalam penerapan jaringan komputer yaitu: peer to peer network dan client-server network. Peer to peer network merupakan istilah dalam jaringan komputer di mana pada jaringan ini tidak terdapat komputer server (penyedia layanan), sehingga hak akses diatur oleh masing masing komputer. Berikut gambaran mengenai jaringan komputer yang menggunakan peer to peer network.

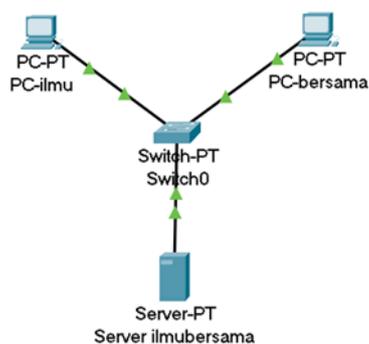


Gambar 8.1: Peer to Peer Network

Pada gambar 8.1 terlihat bahwa terdapat 2 host yang saling terhubung dan terlihat tidak ada server pada jaringan ini, sehingga hak akses antara PC-ilmu dengan PC-bersama dilakukan pada masing masing PC tersebut. Contoh: ketika

PC-ilmu menginginkan sebuah berkas (file) yang terdapat pada PC-bersama maka berkas tersebut hak akses untuk PC-ilmu ditentukan oleh PC-bersama, begitu seterusnya. Ketika host mati maka berkas tidak dapat diakses.

Berbeda dengan client-server network terdapat sebuah sistem terpusat dalam berbagi layanan. Host penyedia layanan ini disebut dengan server. Setiap host yang terdapat pada sebuah jaringan client-server akan dapat mengambil sumber daya yang ada pada server. Berikut gambaran client-server network.



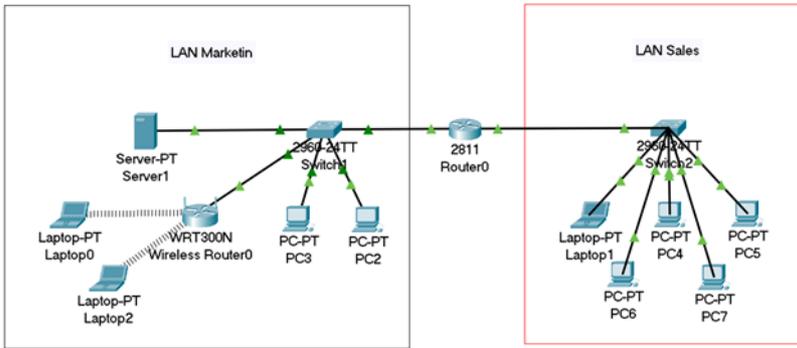
Gambar 8.2: Client-Server Network

Pada gambar 8.2 dapat dilihat adanya sebuah server yang bernama server ilmu bersama. Server ini bertugas memberi layanan apa saja yang dimilikinya untuk host (client) yang melakukan permintaan (request) layanan server. Setiap data, aplikasi dan semisalnya tersimpan terpusat di server. Oleh sebab ini karena pekerjaan server yang kompleks maka server perlu diperhatikan lebih baik dari fisik maupun logic nya.

8.3 LAN dan WAN

Terdapat dua istilah yang dikenal dengan sebutan LAN dan WAN, istilah ini berdasarkan geografis dari pembentukan jaringan. LAN merupakan singkatan dari Local Area Network yang hanya mencakup sebuah area sederhana, misalkan dalam sebuah perusahaan maka LAN terdapat pada masing masing ruangan pada kantor tersebut, seperti LAN HRD, LAN marketing, LAN sales,

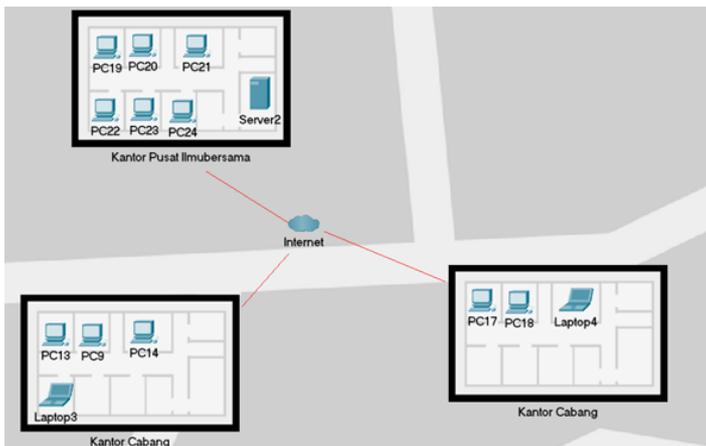
LAN Divisi teknis dan lain sebagainya. Gambar 8.3 menggambarkan LAN antara marketing dan sales.



Gambar 8.3: Local Area Network

Terlihat bahwa tiap LAN mewakili letak ruangan pada perusahaan tersebut. Antara LAN marketing dan LAN sales saling terhubung menggunakan perangkat bernama Router. Adapun perangkat yang digunakan pada gambar 8.3 tersebut terdiri dari Server, PC, Laptop, Wireless Router, Router, dan Switch yang akan dibahas pada sub bab berikutnya.

WAN merupakan singkatan dari Wide Area Network yaitu jaringan yang cakupan geografisnya lebih luas dari LAN. Pada kasus ini jaringan yang terhubung antara kantor pusat dengan kantor cabang pada sebuah perusahaan.



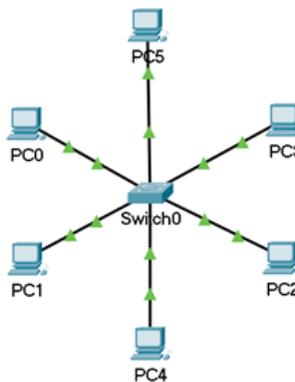
Gambar 8.4: Wide Area Network

Jika anda membaca dari banyak referensi maka pembagian letak geografis jaringan ini lebih dari sekedar LAN dan WAN saja, tetapi pada dasarnya tetap seluruh pembagian area ini berdasarkan dari LAN dan WAN.

8.4 Topologi Jaringan

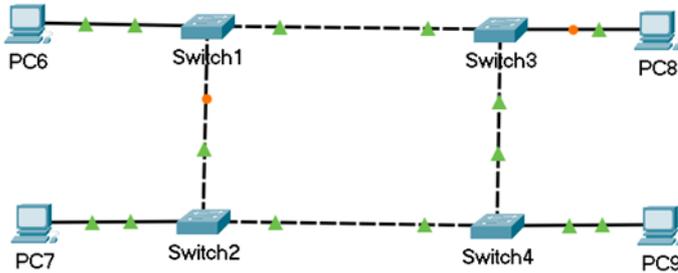
Topologi sama halnya seperti peta topographical hanya saja topologi dalam jaringan dikhususkan untuk peta yang terdiri dari susunan atau tata letak jaringan tersebut beserta dengan perangkat-perangkat jaringannya. Topologi ini sangat penting baik dalam pembangunan jaringan komputer serta perawatan jaringan komputer untuk skala jangka waktu tertentu. Berdasarkan variasinya terdapat beberapa topologi yang umum digunakan namun pada sub bab ini dikhususkan topologi yang dibatasi hanya tiga topologi yang saat ini banyak digunakan yaitu: Topologi Star, Ring dan Mesh.

Topologi Star merupakan topologi yang memiliki titik pusat yang biasanya dihubungkan oleh sebuah perangkat jaringan baik itu router, switch, maupun access point. Jika perangkat jaringan yang menghubungkan seluruh host pada topologi tersebut rusak maka matilah seluruh jaringan yang ada pada topologi star ini. Gambar 8.5 menunjukkan gambar topologi star.



Gambar 8.5: Topologi Star

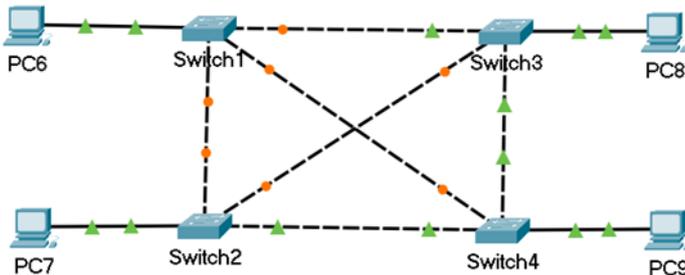
Topologi Ring merupakan topologi yang setiap host nya saling terhubung seperti sebuah cincin sehingga dalam ring terdapat redundansi.



Gambar 8.6: Topologi Ring

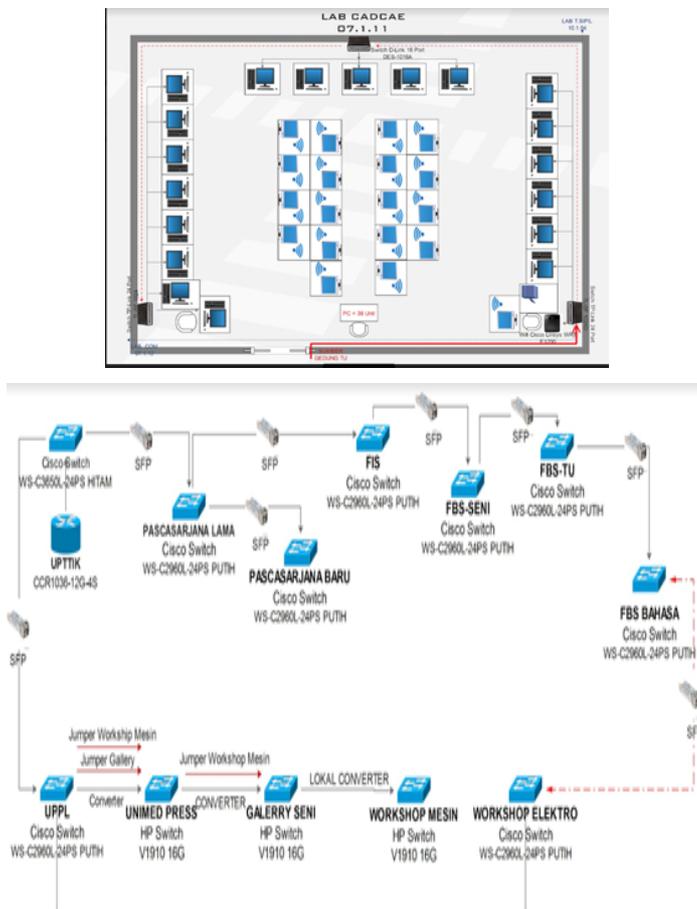
Pada gambar 8.5 dapat terlihat bahwa seluruh Switch saling terhubung namun menariknya antara Switch 1 dan Switch 2 terdapat tanda bulat berwarna orange pada kabel penghubung antar Switch tersebut, hal ini merupakan redundansi atau kabel cadangan yang sifatnya standby tidak akan berfungsi. Switch 1 dan Switch 2 akan terhubung apabila jaringan antara Switch 1 dan Switch 3 terputus.

Topologi Mesh merupakan topologi yang memiliki banyak redundansi. Sehingga ketika sebuah jalur jaringan terputus maka ada banyak jalur lain yang dapat digunakan untuk penghubung komunikasi yang menggantikan jalur yang putus tersebut. Tetapi ketika jalur sudah normal maka setiap redundansi kembali standby.



Gambar 8.7: Topologi Ring

Topologi ini tentunya bukan harga mati untuk kreatifitas anda dalam desain topologi jaringan. Anda dapat menggabungkan beberapa topologi dan berkreasi sesuai dengan pekerjaan anda di lapangan. Berikut merupakan contoh topologi yang pernah saya buat untuk pekerjaan saya sebagai network admin di salah satu universitas.



Gambar 8.8: Contoh Penerapan Topologi

Ada banyak aplikasi yang dapat digunakan dalam membuat topologi baik yang berbayar seperti Microsoft Visio, EdrawMax, dan lainnya maupun aplikasi

gratis seperti Dia Diagram Editor (DIA) yang dapat anda download pada pranala berikut: <https://sourceforge.net/projects/dia-installer/>

8.5 Perangkat Jaringan Komputer

Ada banyak sekali perangkat jaringan yang mesti dirinci untuk dipelajari lebih lanjut, hanya saja dasar dari perangkat jaringan adalah mengetahui perangkat Swicht, Router dan media penghubung baik itu wire / wireless. Switch merupakan perangkat jaringan yang dapat digunakan untuk menghubungkan beberapa host seperti yang digunakan pada pembahasan topologi pada bab sebelumnya. Switch memiliki memory yang berfungsi menyimpan MAC Address host asal dan tujuan, memory ini dinamakan CAM (Content Addressable Memory) terkadang disebut juga dengan MAC Address Table (Meyers, 2015) . Dalam OSI Layer Switch bekerja pada Layer 2.



Gambar 8.9: Perangkat Switch dan Simbol Switch

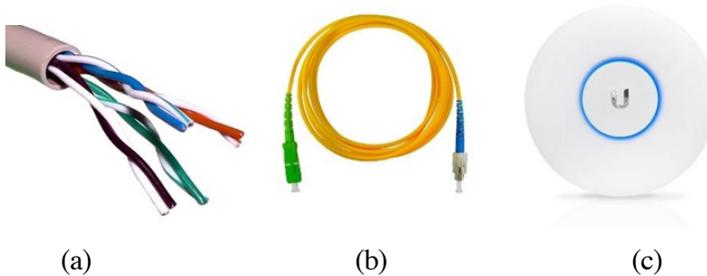
Router merupakan perangkat jaringan yang dapat menghubungkan beberapa network yang terhubung padanya, dalam OSI Layer Router bekerja pada Layer 3.



Gambar 8.10: Perangkat Router dan Simbol Router

Perangkat berikutnya adalah media penghubung dalam hal ini adalah kabel (wire) maupun nirkabel (wireless). Saat Terdapat dua kabel yang digunakan dalam jaringan komputer yaitu Twisted Pair dan Fiber Optik. Biasanya Twisted

Pair digunakan untuk LAN dan Fiber Optik biasanya digunakan untuk WAN. Berikut merupakan perangkat media komunikasi kabel dan nirkabel.

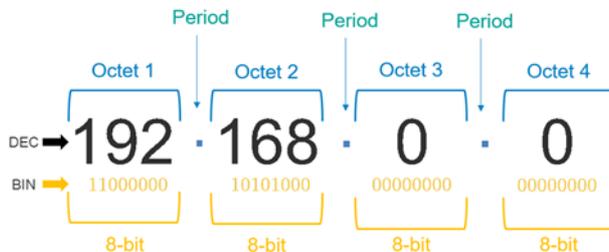


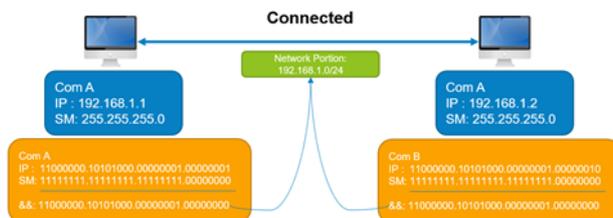
Gambar 8.11: (a) Kabel Twisted Pair (b) Kabel Fiber Optik (c) Wireless Access Point

Adapun Fiber Optik nantinya terdapat perbedaan berdasarkan lokasi peletakan kabel. Perbedaan tersebut salah satunya ada pada bagian outer jacket atau kulit luar yang berfungsi sebagai pelindung kabel. Pada kabel Fiber Optik bawah laut maka outer jacket sangat tebal. Untuk Wireless Access Point pada gambar menggunakan brand ubiquiti.

8.6 IP Address

Ketika anda melakukan pemesanan sebuah barang di toko online maka kurir tentu akan mengantarkan barang tersebut sesuai dengan alamat yang anda berikan. Begitupun pada jaringan komputer, masing-masing perangkat memiliki alamat yang digunakan untuk dapat berkomunikasi. Alamat ini disebut dengan IP Address atau Internet Protocol Address.





Gambar 8.12: Struktur IPv4 dan cara kerjanya.

Berdasarkan versinya IP Address terbagi menjadi dua yaitu IPv4 dan IPv6 perbedaan terbesar adalah jumlah bit yang digunakan. IPv4 menggunakan 32 bit dan IPv6 menggunakan 128 bit. Jika pada IPv4 menggunakan desimal maka pada IPv6 menggunakan heksadesimal. Pada pembahasan sub bab ini dibatasi hanya IPv4 saja.

Pada IPv4 terdapat Netmask/ Subnet Mask yang berfungsi untuk menentukan rentang jumlah host yang dapat digunakan untuk sebuah network. IP address akan melakukan proses operasi AND (&&) dengan Subnet Mask maka hasil yang akan didapatkan adalah network. Berikut merupakan struktur IP address dan cara kerjanya dalam penentuan network.

Pada gambar 8.12 terlihat bahwa network yang digunakan adalah 192.168.1.0 dengan prefix 24 (/24) maka total IP yang dapat digunakan adalah $32 - 24 = 8$ lalu $2^8 = 256$, kemudian di kurang 2 (ip network dan broadcast) maka $256 - 2 = 254$. Jadi ada 254 IP address yang tersedia.

192.168.1.0 = Network Address

192.168.1.1 – 192.168.1.254 = Host Address

192.168.1.255 = Broadcast Address

Host Address ini lah IP Address yang dapat digunakan oleh perangkat seperti komputer.

8.7 Network Simulator

Belajar jaringan komputer tentu saja membutuhkan perangkat sebagai uji coba (praktikum) agar lebih memahami cara kerja jaringan. Namun terkadang keterbatasan biaya membuat anda tidak memiliki perangkat tersebut, jangan khawatir karena saat ini ada banyak aplikasi yang membantu anda untuk melakukan simulasi jaringan hanya dengan menggunakan laptop saja. Terdapat tiga aplikasi yang saya sarankan yaitu Cisco Packet Tracer, GNS 3 dan PNETLab.

Cisco Packet Tracer merupakan network simulator yang populer bahkan saat ini anda sudah dapat melakukan simulasi untuk jaringan komputer berbasis IoT (Internet of Things). Cisco Packet Tracer dapat anda download dengan cara login ke <https://www.netacad.com/>. Hanya saja ketika menggunakan Cisco Packet Tracer maka anda hanya dapat menggunakan perangkat Cisco.

Graphical Network Simulator 3 (GNS3) merupakan network simulator yang lebih realistis dengan memanfaatkan virtual machine, tentu saja membutuhkan spesifikasi komputer/ laptop yang handal, untuk download GNS3 silahkan merujuk pranala berikut: <https://www.gns3.com/software/download>.

PNETLab hampir sama seperti GNS3 namun lebih ringan, saya sendiri masih baru menggunakan ini. Namun untuk spesifikasi komputer yang tidak terlalu tinggi bisa menggunakan PNETLab yang dapat didownload melalui pranala berikut <https://pnetlab.com/pages/download>.

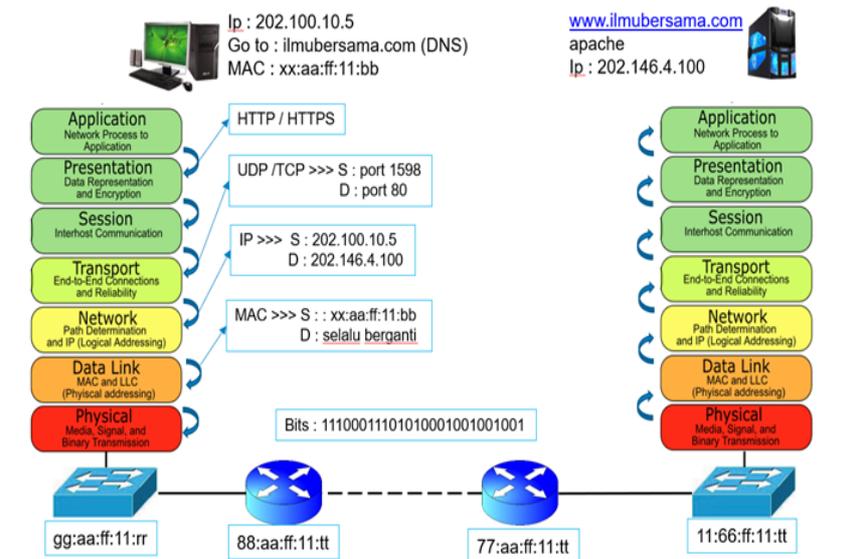
8.8 OSI Layer

Pada awalnya setiap pengembangan perangkat keras memiliki standarisasi masing-masing sehingga masing-masing vendor tidak dapat saling terhubung. Karena masalah ini maka ISO (International Organization for Standardization) membuat sebuah standar untuk vendor pengembang perangkat jaringan komputer agar menghasilkan produk yang memiliki standar yang sama sehingga dapat saling terhubung meski beda vendor, contohnya Mikrotik dapat terhubung dengan Cisco dan lainnya.

Standar ini dinamakan dengan OSI (Open System Interconnection) yang terdiri dari 7 lapisan. Meskipun pada realisasinya yang digunakan adalah TCP/IP

namun secara detail dapat dilihat dari OSI Layer ini. Dengan menggunakan OSI Layer ini anda dapat memahami bahwa bagaimana proses alur kerja jika kita mengakses sebuah aplikasi di internet atau transaksi saling bertukar data di internet.

7 lapisan ini terdiri dari, lapisan 1 Physical, lapisan 2 Data Link, lapisan 3 Network, lapisan 4 Transport, lapisan 5 Session, lapisan 6 Presentation, lapisan 7 Application. Lapisan 5 sampai 7 merupakan bagian dari aplikasi. Pada gambar 8.13 dijelaskan cara kerja dari OSI Layer.



Gambar 8.13: Proses Kerja Jaringan Komputer pada OSI Layer (Cisco, 2021)

Komputer dengan IP 202.100.10.5, MAC xx:aa:ff:11:bb mencoba melakukan akses ke tujuan ilmubersama.com maka paket akan dikirimkan dari komputer tentunya paket ini dibungkus dengan protokol HTTP/HTTPS, selanjutnya melewati layer aplikasi yaitu layer 7 sampai 5 lanjut ke layer Transport untuk menentukan port selanjutnya layer Network disini IP Address dan layer Data Link di sini Mac Address. Setiap kali perpindahan ini paket akan dibungkus yang disebut dengan enkapsulasi. Setelah paket dibungkus (enkapsulasi) selanjutnya paket akan melewati layer 1 yaitu Physical dan dikirim ke tujuan melewati proses sebaliknya yaitu dari layer 1 sampai layer 7 dan kesemua bungkus tadi dibuka atau di dekapsulasi hingga sampai ke tujuan.

OSI Layer ini dapat diibaratkan seperti anda mengirim surat melalui kantor pos dan surat tersebut akan diproses oleh kantor POS hingga sampai tujuan. Surat ini merupakan paket yang anda request (S'to, 2014).

Seluruh sub bab yang ada pada pembahasan bab ini merupakan dasar yang harus dipahami dan seluruh sub bab ini memiliki pembahasan yang panjang dan rinci sehingga jika anda tertarik terjun ke bidang jaringan komputer maka anda perlu lebih banyak membaca buku-buku yang khusus atau spesifik membahas tentang jaringan komputer. Anda juga dapat mempelajari berbagai tutorial jaringan komputer secara online seperti melalui situs ilmubersama.com atau situs lainnya yang memuat informasi mengenai jaringan komputer.

Bab 9

Konsep Internet dan World Wide Web

9.1 Pendahuluan

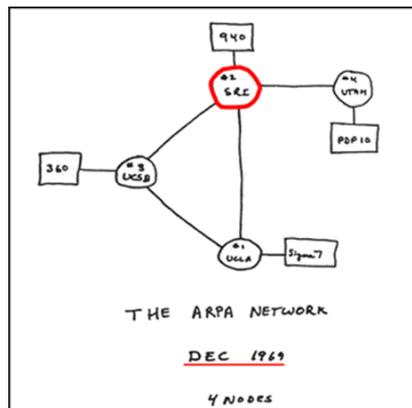
Internet menjadi salah satu penemuan penting yang memberikan perubahan terhadap cara manusia berkomunikasi. Perubahan tersebut memberikan pengaruh dalam berbagai aspek kehidupan manusia mulai dari perubahan pola keseharian, perilaku penggunaan teknologi, bermacam konsep dan sistem (Simarmata et al., 2021). Internet telah digunakan di berbagai bidang kehidupan manusia karena telah menghadirkan saluran komunikasi yang membantu manusia untuk saling bertukar informasi dan sumber daya meskipun adanya batasan jarak dan waktu. Selain itu, internet juga menghadirkan aksesibilitas, konektivitas, fleksibilitas dan dapat memunculkan berbagai macam interaksi (Yuliani et al., 2020).

Kemunculan Internet membuka hadirnya penemuan-penemuan baru yang membantu manusia untuk semakin mudah berbagi informasi dan sumber daya. Dari banyak penemuan tersebut, salah satunya adalah teknologi World Wide Web atau yang lebih umum disebut dengan kata Web saja. Kehadiran Web memberikan berbagai interaktivitas dalam berbagi informasi dan sumber daya menggunakan Internet. Berbagai pengembangan baru pun hadir dari

pemanfaatan teknologi Internet dan Web. Sebagai contoh E-commerce dan E-learning. Istilah Internet dan Web terkadang dianggap sama dan digunakan secara bergantian, namun kedua istilah tersebut tidaklah sama namun punya keterkaitan satu dengan lainnya (Beal, 2021). Internet merujuk pada saluran komunikasi tersebut dan Web merujuk pada cara berbagi informasi dan sumber daya menggunakan Internet.

9.2 Sejarah Internet dan World Wide Web

Cikal bakal Internet dipercaya berawal dari proyek yang dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat pada awal dekade 1960-an bernama Advanced Research Project Agency Network (ARPANET). Proyek ARPANET bertujuan menghubungkan satu komputer dengan komputer lain melalui jaringan tunggal menggunakan konsep packet switching (Andrews, 2019). Pada tahun 1969 ARPANET berhasil menghubungkan empat kampus yang ada di Amerika Serikat. Peristiwa tersebut banyak dipercaya sebagai tonggak kelahiran dari Internet (SRI International, 2021). Berikut adalah peta logika dari ARPANET yang menghubungkan kampus University of California Los Angeles (UCLA), Stanford Research Institute (SRI), University of California Santa Barbara (UCSB) dan University of Utah.

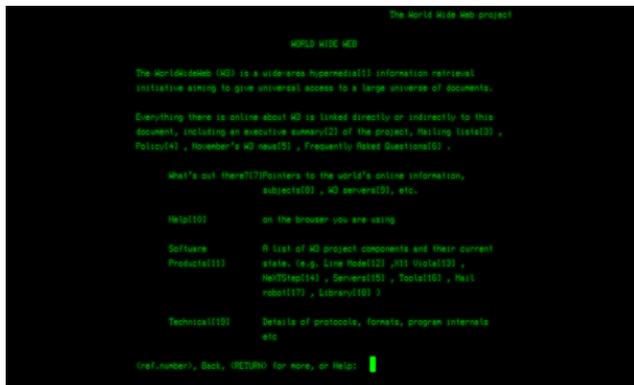


Gambar 9.1: Peta Logika dari ARPANET. Sumber (SRI International, 2021)

Tim Berners-Lee menulis tiga pondasi dasar dari web pada tahun 1990 (World Wide Web Foundation, 2021), yaitu:

1. HyperText Markup Language (HTML) yang digunakan untuk pemformatan halaman web.
2. Uniform Resource Identifier (URI) sebagai “alamat” yang unik dan digunakan untuk mengidentifikasi setiap sumber daya di web.
3. HyperText Transfer Protocol (HTTP) sebagai protokol yang memungkinkan pengambilan sumber daya yang ditautkan dari seluruh web.

Selain tiga pondasi tersebut, Tim Berners-Lee juga mengembangkan web server dan web browser pertama. Berikut merupakan tampilan situs web pertama.



Gambar 9.3: Situs Web Pertama. Sumber (CERN, 2021)

Tabel 9.1: Beberapa Rangkuman Peristiwa Sejarah Perkembangan Internet dan World Wide Web. Sumber (Ardilla et al., 2020).

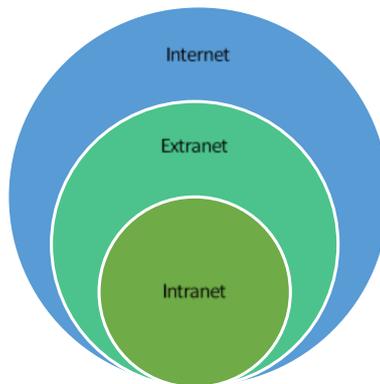
Tahun	Peristiwa
1958	Advanced Research Project Agency (ARPA) dibentuk sebagai bentuk respon terhadap peluncuran satelit buatan Uni Soviet
1961	Leonard Kleinrock mempelopori konsep packet switching dalam disertasinya

1962	J.C.R. Licklider mengemukakan konsep galactic network yang merupakan sebuah visi tentang jaringan komputer global yang saling berinteraksi dan bertukar informasi.
1965	Lawrence Roberts dan Thomas Marill menghubungkan dua komputer dengan menggunakan konsep packet switching
1966	ARPA memulai proyek Advanced Research Project Agency Network (ARPANET) yang selanjutnya menjadi pondasi dari internet saat ini
1969	ARPANET menghubungkan empat kampus di Amerika Serikat yaitu University of California Los Angeles (UCLA), Stanford Research Institute (SRI); University of California Santa Barbara dan University of Utah
1972	<ul style="list-style-type: none">● Robert Khan mendemonstrasikan ARPANET ke publik● Ray Tomlison menciptakan E-Mail atau surat digital
1973	University College of London dari Inggris dan Royal Radar Establishment dari norwegia terhubung ke ARPANET yang menandai jaringan global
1974	<ul style="list-style-type: none">● Vint Cerf dan Robert Khan mengembangkan Transmission Control Protocol (TCP) dan Internet Protocol (IP)● Istilah “internet” digunakan untuk pertama kalinya● Lawrance Roberts membantu Bolt Beranek dan Newman membuat layanan TELNET yang merupakan versi komersial dari ARPANET
1982	TCP/IP menjadi protokol yang digunakan untuk ARPANET.
1983	Domain Name System (DNS) digunakan untuk memberikan penamaan alamat situs web
1989	Tim Berners-Lee mengembangkan World Wide Web

9.3 Konsep Internet

Internet merupakan jaringan elektronik yang luas dan memungkinkan pengguna untuk dapat saling berbagi informasi dan sumber daya (Sudarso et al., 2020). Pada hakikatnya konsep dasar dari Internet merupakan jaringan komunikasi dan berbagi sumber daya skala luas antar komputer atau perangkat. Seiring perkembangan teknologi, saat ini komunikasi tidak hanya antara komputer yang dapat terhubung dengan Internet, tetapi juga bermacam-macam perangkat dapat saling berkomunikasi selama dapat terhubung dengan Internet.

Jaringan tersebut berkembang dari awalnya menghubungkan dua buah komputer atau perangkat menjadi terhubung ke banyak atau lebih dari satu perangkat. Jaringan tersebut pada awalnya ada di suatu lokasi yang sering diistilahkan Local Area Network (LAN) atau jaringan area lokal yang selanjutnya berkembang menghubungkan banyak komputer dari banyak lokasi yang berbeda membangun jaringan dengan area yang lebih luas atau yang diistilahkan dengan Wide Area Network (WAN) atau jaringan area luas. Jaringan area luas tersebutlah yang terus tumbuh dan menjadi Internet.

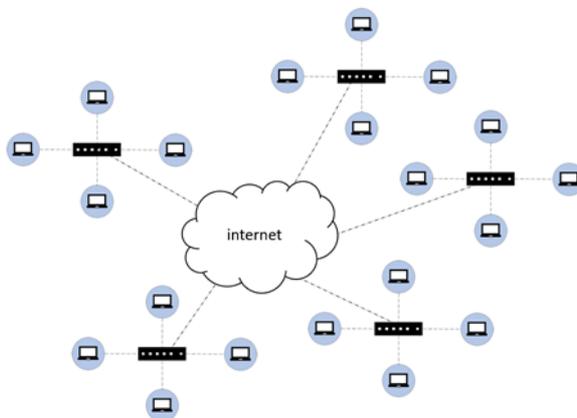


Gambar 9.4: Intranet, Extranet dan Internet

Pemanfaatan jaringan yang berkaitan dengan akses informasi dan sumber daya dapat digolongkan menjadi tiga yaitu Intranet, Extranet dan Internet. Jaringan Intranet merupakan jaringan yang hanya dapat diakses oleh orang-orang tertentu dalam suatu organisasi atau bisnis atau perusahaan. Pembatasan akses tersebut tentu saja untuk membatasi informasi atau sumber daya yang bersifat sensitif atau hanya dapat diakses oleh organisasi itu sendiri. Intranet

merupakan jaringan private umumnya dirancang untuk mendukung organisasi dalam berkomunikasi, berkolaborasi, serta menjalankan tugas dan fungsinya (Kaunang et al., 2021). Jaringan Extranet merupakan perluasan dari jaringan Intranet yang diperuntukkan untuk akses informasi untuk pihak-pihak luar yang berhubungan dengan organisasi. Jaringan Internet merupakan jaringan yang dapat diakses oleh khalayak umum atau publik. Tentu saja informasi dan sumber daya yang dapat diakses melalui jaringan Internet umumnya informasi yang memang dapat diakses oleh publik.

Internet juga sering disebut dengan istilah jaringan dari jaringan atau network of network karena Internet dapat menghubungkan berbagai jaringan lokal sehingga dapat saling terhubung. Untuk dapat terhubung dengan jaringan Internet umumnya menggunakan koneksi dari telepon atau menyewa layanan Internet Service Provider. Penggambaran Internet sebagai jaringan dari jaringan dapat dilihat pada gambar 10.5. Dari penggambaran itu juga dapat diketahui bahwa Internet adalah milik publik dan tidak ada yang memiliki keseluruhan Internet. Setiap orang atau organisasi hanya punya bagian kecil dari Internet tersebut.



Gambar 9.5: Penggambaran Internet Sebagai Jaringan dari Jaringan

Teknologi yang menjadi pondasi dasar dari teknologi Internet adalah Packet Switching yang merupakan strategi untuk mentransmisikan informasi melalui jaringan dengan memecah informasi tersebut menjadi bagian-bagian kecil, dikirimkan melalui jalur yang beragam dan menyusunnya ketika sampai tujuan (Tjömbo, 2017). Cara tersebut dapat dianalogikan seperti mengirim sebuah surat di mana pesan dari surat tersebut dipecah menjadi potongan-potongan

paket kecil yang diberikan nomor. Selanjutnya potongan-potongan paket tersebut dikirimkan melalui bermacam-macam jalur dan disatukan kembali saat telah menuju tujuan.

Selayaknya arus lalu lintas jalan raya yang memiliki peraturan untuk membuat penggunaan jalan raya menjadi tertib dan berdampak pada kelancaran lalu lintas jalan tersebut. Internet juga menggunakan protokol untuk mengatur komunikasi data antar perangkat. Protokol standar yang digunakan adalah Transmission Control Protocol (TCP) dan Internet Protocol (IP) yang sering disingkat dengan TCP/IP. Protokol ini telah digunakan sebagai protokol standar sejak ARPANET dan berlanjut hingga era Internet. TCP/IP bertujuan untuk menetapkan rute transmisi paket yang melalui Internet (Duck, 2003).

Kembali ke analogi lalu lintas jalan raya, setiap kendaraan yang lalu lalang di jalan raya wajib memiliki nomor kendaraan sehingga dapat dibedakan satu dengan lainnya. Contoh lain adalah komunikasi menggunakan telepon. Setiap pihak yang ingin menghubungi pihak lain harus mengetahui nomor telepon dari pihak tersebut. Begitu juga ketika ingin dapat dihubungi pihak lain, tentunya harus mempunyai nomor telepon. Seperti dua analogi di atas, setiap perangkat yang ingin terkoneksi dan berkomunikasi satu dengan lainnya dengan menggunakan Internet harus memiliki suatu nomor pengenalan yang bernama Internet Protocol (IP) Address.

IP Address atau alamat IP merupakan alamat unik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu perangkat baik pada jaringan Internet maupun jaringan lokal (Kaspersky, 2021). Disebut unik karena tidak boleh ada dua perangkat yang mempunyai IP Address yang sama. Sama seperti dua perangkat telepon yang mempunyai satu nomor yang sama tentunya akan membingungkan bagi pihak yang ingin menghubungi. Fungsi IP address tersebut mirip dengan nomor telepon tersebut. Ketika suatu perangkat ingin berkomunikasi untuk saling bertukar data maka perangkat tersebut harus mengetahui IP Address dari perangkat tujuan.

Secara umum terdapat dua tipe dari IP Address yang diadopsi sebagai standar yaitu Internet Protocol version 4 (IPv4) dan Internet Protocol version 6 (IPv6). IPv6 merupakan penerus dari IPv4 karena memiliki jumlah pengalamatan yang lebih banyak. Semakin beragam dan bertambahnya perangkat yang terhubung dengan Internet dari tahun ke tahun kekhawatiran dapat membuat alokasi pengalamatan IPv4 akan habis sehingga perlu penerus yang memiliki jumlah pengalamatan yang lebih banyak.

IPv4 memiliki format 4 oktat di mana setiap oktatnya terdiri dari bilangan desimal 0 sampai 255 sedangkan IPv6 memiliki format 8 segmen yang terdiri dari bilangan hexadesimal 0 sampai FFFF .(IBM, 2021).

Contoh dari IPv4:

1. 01.102.103.104
2. 192.168.10.6

Contoh IPv6 normal:

2001:4860:0000:2001:0000:0000:0000:0068

Alamat IPv6 tersebut dapat disederhanakan atau dipotong dengan mengurangi 0 baik itu awalan 0 dan 0 yang tidak perlu (Panek, 2020). Sehingga IP Address 2001:4860:0000:2001:0000:0000:0000:0068 dapat disingkat menjadi 2001:4860:0:2001::68.

Tabel 9.2: Perbandingan IPv4 dengan IPv6. Sumber (Panek, 2020)

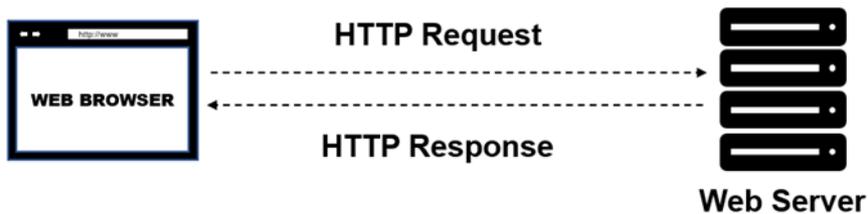
IPv4	IPv6
32-bit	128-bit
4 Miliar alamat	340 Undecillion alamat
Kurang keamanan secara umum	Lebih banyak keamanan, IP Security adalah wajib
Tidak terdapat penyederhanaan penetapan alamat	Penyederhanaan penetapan alamat

IP Address juga dapat dikategorikan menjadi dua yaitu IP Public dan IP Private. Seperti kata penyusunnya IP Public berarti alamat IP yang dapat diakses secara publik. IP Public umum digunakan untuk pengalamatan perangkat yang terkoneksi dengan Internet. Sedangkan IP Private umumnya digunakan untuk perangkat yang terkoneksi dengan jaringan lokal atau jaringan yang tidak terhubung langsung dengan Internet. Untuk dapat terhubung dengan Internet dibutuhkan suatu Router yang memiliki fitur Network Address Translation (NAT).

9.4 Konsep World Wide Web

Cara kerja World Wide Web secara sederhana seperti konsumen yang memesan suatu makanan di restoran. Konsumen memilih pesannya dan menyampaikan pesannya kepada pelayan. Selanjutnya pelayan menyampaikan pesanan konsumen untuk dibuatkan oleh koki restoran tersebut. Koki akan membuat makanan sesuai pesanan konsumen dan memberitahu pelayan ketika makanan itu telah selesai dimasak. Makanan tersebut selanjutnya diantarkan oleh pelayan kepada konsumen.

Mirip dengan analogi tersebut, pengguna mengetikkan alamat situs web yang ingin ditampilkan di web browser. Kemudian web browser akan melakukan Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) Request atau permintaan kepada web server untuk menampilkan suatu halaman web yang diminta oleh pengguna. Web server ini menampung baik berkas ataupun basis data suatu situs web. Permintaan dari pengguna akan diolah oleh web server yang selanjutnya mengirim jawaban atau respon melalui HTTP Response. Respon tersebut selanjutnya diterjemahkan menjadi suatu tampilan situs web oleh web browser yang bertindak sebagai interpreter. Penggambaran dari proses ini dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar 9.6: Penggambaran Cara Kerja Web

Penggunaan World Wide Web tidak terlepas dari Internet karena memungkinkan digunakan untuk mengakses berbagai situs web yang ada. Situs web yang ada merupakan web server yang letaknya tersebar di seluruh penjuru dunia. Seperti ketika kita ingin produk A maka kita mengunjungi Toko A, selanjutnya ketika ingin produk B maka kita mengunjungi Toko B. Ketika kita ingin membuka suatu situs web google.com maka kita berkomunikasi dengan web server dari situs google.com, mengirimkan permintaan dan menampilkan respon yang dikirimkan oleh web server.

Kita mengetahui bahwa ada beragam situs web yang tersebar dan bagaimana cara kita untuk dapat terhubung dengan situs web tersebut. Berikut merupakan penjelasan sederhana dari mengakses web menggunakan Internet.

1. Hal pertama yang pengguna lakukan adalah mengetikkan Uniform Resources Locator (URL) dari alamat tersebut. Misalnya `contoh1.com`. URL merupakan bagian dari URI yang berfungsi mengidentifikasi lokasi sumber daya dari suatu web (Ardilla et al., 2020). Nama domain yang tertera pada URL menunjukkan nama alamat dari web server tersebut.

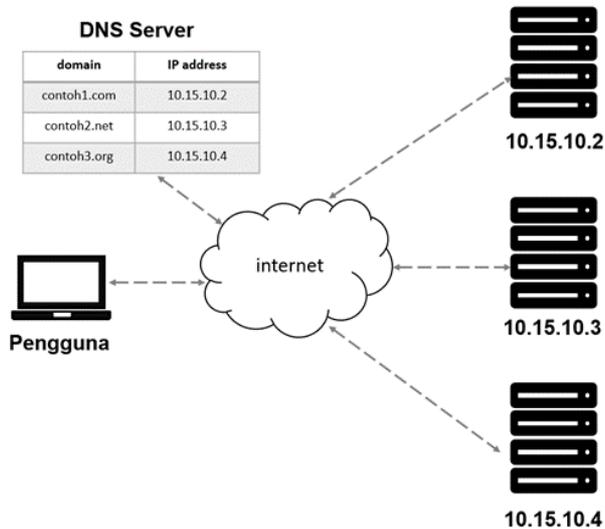
Telah kita ketahui sebelumnya bahwa perangkat yang terhubung Internet termasuk di sini perangkat yang digunakan untuk mengakses dan web server harus memiliki IP Address untuk dapat berkomunikasi. Mengingat lebih mudah untuk mengingat karakter huruf daripada angka sehingga konsep Domain Name System (DNS) hadir untuk memberikan nama domain yang mengandung huruf pada IP Address dari web server. Penamaan domain tidak boleh sembarangan dan harus didaftarkan supaya mencegah terjadinya konflik.



Gambar 9.7: Contoh URL

2. Alamat URL tersebut selanjutnya diterjemahkan menjadi IP Address oleh DNS Server yang cara kerjanya mirip dengan daftar kontak telepon kita. Umumnya pengguna telepon menyimpan nama pada kontak selanjutnya menambahkan nomor telepon pada kontak tersebut. Ketika kita ingin mencari nomor telepon seseorang tinggal mencari berdasarkan namanya saja. DNS Server akan mencari IP Address dari web server sesuai dengan nama domain yang tercantum pada URL dan selanjutnya perangkat akan terkoneksi dengan web server tersebut dan melakukan request atau permintaan.

3. Permintaan dari pengguna tersebut selanjutnya diproses oleh web server untuk dikirimkan balasan sesuai permintaan yang dilakukan. Balasan dari web server tersebut selanjutnya diterjemahkan menjadi tampilan oleh web browser. Umumnya balasan yang dikirimkan oleh web server berupa dokumen hypertext dengan format HTML.



Gambar 9.8: Penggambaran Mengakses Web Melalui Internet

Bab 10

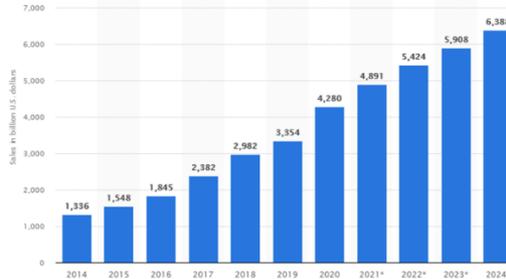
Konsep ECommerce

10.1 Pendahuluan

Pengguna internet tiap tahunnya mengalami kenaikan, berdasarkan data yang dirilis oleh internetworldstats.com pada tahun 2019 pengguna internet di dunia sebanyak 4,536 miliar, pada tahun 2020 sebanyak 5,053 miliar dan bulan Maret 2021 pengguna internet di dunia mengalami peningkatan mencapai 5.168.780.607 user, pengguna terbanyak terdapat pada penduduk Asia sebesar 2,7 miliar pengguna. Meningkatnya pengguna internet dipengaruhi juga dengan semakin banyaknya penjualan yang terjadi secara online. Hal ini efek dari semakin majunya teknologi informasi, misalnya pemanfaatan fiber optik yang makin luas, daya dukung bandwidth yang makin besar dan kemampuan bahasa pemrograman yang semakin baik dalam menghasilkan berbagai aplikasi termasuk di dalamnya aplikasi ecommerce.

Aktivitas transaksi bisnis berbasis ecommerce tidak hanya terjadi antara organisasi bisnis dengan konsumen namun juga terjadi antar organisasi. Menurut (Maulana dkk, 2015) penggunaan internet sebagai media transaksi bisnis telah dianggap sebagai hal yang penting, hal ini dapat dilihat dengan semakin meningkatnya jumlah usaha yang menggunakan ecommerce dalam bisnis. Penjualan ritel berbasis ecommerce di seluruh dunia juga mengalami peningkatan yang sangat drastis. Laman web statista.com merilis jumlah

penjualan ritel yang ada di dunia dan proyeksi perkembangannya pada tahun-tahun yang akan datang sebagai berikut:



Gambar 10.1: Penjualan ritel berbasis ecommerce di seluruh dunia (dalam miliar dolar AS) (statista.com, 2021).

Gambar 10.1 menunjukkan jumlah penjualan ritel berbasis ecommerce pada tahun 2014 sebanyak 1.336 Miliar Dollar AS dan pada tahun 2020 mengalami kenaikan 4.280 Miliar Dollar AS serta diprediksikan pada tahun 2024 mencapai 6.388 Miliar Dollar As. Data ini menunjukkan bahwa perkembangan penggunaan ecommerce di seluruh dunia mengalami peningkatan yang sangat fantastis. Ecommerce telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dengan dunia industri dan perdagangan.

10.2 Definisi ECommerce

Penggunaan istilah ecommerce mulai ada pada tahun 1990-an dengan adanya paradigma perubahan transaksi jual beli dan pembayaran yang konvensional menjadi bentuk digital elektronik berbasis komputer dan jaringan internet (Pratama, 2015).

Terdapat banyak definisi tentang ecommerce diantaranya definisi ecommerce menurut Hartman (2000) yaitu transaksi bisnis individu secara elektronik menggunakan media internet baik pertukaran barang maupun jasa antara dua institusi/Business to Business (B2B) maupun antara institusi dengan konsumen/Business to Customer (B2C). Sedangkan menurut Suyanto (2003) ecommerce merupakan sebuah konsep jual beli barang atau jasa menggunakan world wide web internet. Senada dengan definisi yang diungkapkan oleh Turban dkk, (2008) yaitu jual beli atau pertukaran produk, jasa dan informasi dengan

memanfaatkan media jaringan informasi termasuk internet. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ecommerce merupakan bentuk transaksi jual beli atau pertukaran barang dan jasa dengan menggunakan teknologi jaringan internet dan website, baik dalam bentuk B2B maupun B2C (Rumondang *et al.*, 2020; Sari *et al.*, 2020; Siagian *et al.*, 2020).

Selama proses berjalannya istilah ecommerce memiliki perubahan makna, awalnya ecommerce berarti pemanfaatan teknologi elektronik dalam transaksi komersial misalnya pengiriman dokumen secara elektronik seperti invoice. Selanjutnya berkembang menjadi suatu aktivitas pembelian barang dan jasa melalui world wide web menggunakan protokol server khusus yang memiliki keamanan (https) untuk mengenkripsi data pelanggan. Pada tahun 1960an beberapa perusahaan menggunakan Electronic Data Interchange (EDI) dalam pertukaran data elektronik dan semenjak itu penggunaan EDI sangat populer, selanjutnya pada tahun 1979 American Standar Institute mengembangkan ASCX12 yang kerap digunakan untuk share dokumen menggunakan perangkat elektronik, dan terus berkembang sampai pada tahun 1980an dan 1990an. Kemudian muncullah dua perusahaan pencetus lahirnya perusahaan-perusahaan ecommerce di dunia yaitu eBay dan Amazon.

10.3 Jenis-Jenis ECommerce

Pertumbuhan ecommerce telah memasuki era baru, tidak hanya pada tataran perusahaan ke konsumen namun telah meluas. Menurut Sandhausen (2008) terdapat beberapa jenis interaksi antara para pelaku bisnis dan konsumen, yaitu sebagai berikut:

10.3.1 Business to Business (B2B)

Konsep B2B yaitu perusahaan melakukan penjualan produk atau jasa kepada perusahaan lain, biasanya produk atau jasa tersebut diolah lagi sehingga menjadi produk baru yang dapat dipasarkan, atau juga produk atau jasa tersebut menjadi support dalam menghasilkan produk baru. B2B pada umumnya terjadi dalam sebuah siklus supply chain (rantai pasok) dan cenderung hubungan perusahaan berlangsung lama, sehingga dalam pelaksanaannya perusahaan yang melakukan kerja sama melakukan penandatanganan kontrak kerja sama dengan evaluasi yang ketat untuk menjaga kualitas produk atau jasa tersebut. Transaksi jual beli

yang terjadi dalam konsep B2B biasanya dalam volume yang besar karena bukan barang konsumsi.

Adanya model penjualan B2B membantu setiap perusahaan untuk memproduksi barang dengan lebih cepat dan efisien tanpa harus melakukan pengerjaan pada bahan dasar produk, begitu juga halnya bagi perusahaan penyedia bahan baku dapat menjual produk lebih cepat dengan jumlah yang besar.

Konsep B2B juga banyak didapatkan dalam dunia industri, berbagai perusahaan yang menyediakan komponen, suku cadang ataupun peralatan yang dibutuhkan oleh industri memasarkan produknya secara online. Sebagai contoh perusahaan Tavengineering (tav-engineering.com) yang berasal dari Negara Italia, perusahaan ini berdiri semenjak tahun 1999 dan telah melayani 558 perusahaan dalam penyediaan tungku vakum, ruang las vakum dan pendinginan air.

Welcome to TAVENGINEERING: info@tav-engineering.com | +39 0363 351715

TAVENGINEERING HOME PRODUCTS • AFTER SALES • TRAINING ABOUT US NEWS CONTACTS

USED VACUUM FURNACES
PRODUCTS / USED VACUUM FURNACES

Big deals
If you are short on time and money but need to replace your old machine, **second-hand vacuum furnaces are a great option.** Check out featured offers and make big savings!

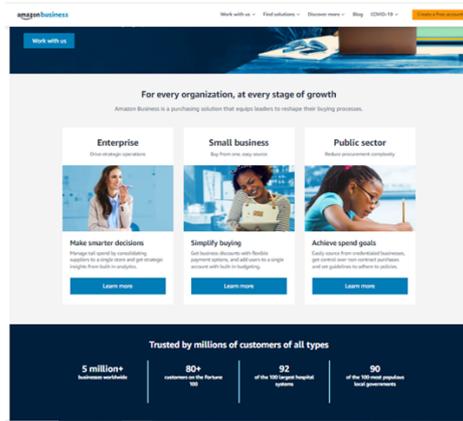
No compromise on quality
We only sell vacuum furnaces that we consider highly reliable. The different solutions have been completely overhauled and readjusted. **Warranty included on all furnaces!**

The highest technology standards
Each used vacuum furnace undergoes a **refurbishment process** to ensure the necessary quality standard for the requirements and areas of application in question.

 <p>TAV TPHF 60/60/90 (10 BAR) by TAV VACUUM FURNACES Hot zone (WxHxL): 600x600x900 mm Max temperature: 1300 °C Charge: 600 Kg Horizontal front loading vacuum furnace, with a powerful cooling turbine and a convection fan. Model Menget. More info</p>	 <p>IPSEN VFC 124-(HV)-R-(S) by Ipsen Hot zone (WxHxL): 300x200x450 mm Max temperature: 1300 °C Charge: 60 Kg Vacuum furnace with metal chamber, horizontal loading and gas shut-off. More info</p>	 <p>TAV TPHF 1200 L (10 BAR) by TAV VACUUM FURNACES Hot zone (WxHxL): 1200x200x500 mm Max temperature: 1400 °C Charge: 2000 Kg Horizontal high vacuum furnace with excellent performances. Inclusive of pressured quenching with multidirectional gas flow. More info</p>	 <p>SECO/WARWICK VP-4044/48 (1.5 BAR) by Seco/Warwick Hot zone (WxHxL): 900x800x200 mm Max temperature: 1300 °C Charge: 600 Kg Horizontal front loading vacuum furnace with graphite hot zone. More info</p>
---	---	---	--

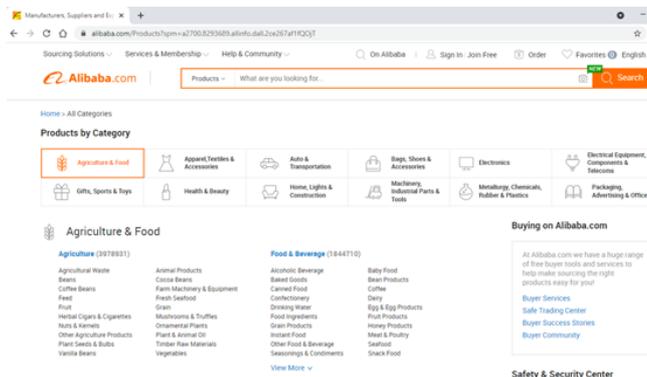
Gambar 10.2: Perusahaan B2B dalam Industri (tav-engineering.com, 2021).

Contoh lain yang menerapkan konsep B2B dalam bisnisnya yaitu Amazon Bisnis (business.amazon.com). Pada tahun 2018 Amazon telah berhasil melakukan transaksi penjualan sebesar \$10 Miliar dan untuk keberhasilan tersebut hanya membutuhkan waktu 4 tahun. Keberhasilan tersebut membawa konsep penjualan Amazon, tidak hanya pada penjualan B2C namun merambah ke bisnis B2B.



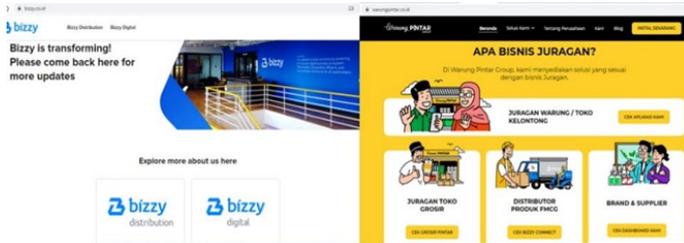
Gambar 10.3: Website Amazon Bisnis (business.amazon.com, 2021).

Pada kawasan Asia, Alibaba merupakan contoh perusahaan ecommerce yang menerapkan konsep B2B. Perusahaan ini berasal dari Hangzhou, Cina yang didirikan oleh Jack Ma pada tahun 1999. Bisnis yang ditawarkan berupa media digital, elektronik, peralatan mesin hingga layanan Cloud Computing. Perdagangan online alibaba telah melayani sampai 190 negara. Konsep bisnis yang ditawarkan alibaba yaitu berupa marketplace berskala internasional dengan menempatkan pelanggan sebagai prioritas utama. Dalam mengembangkan bisnisnya alibaba mengakuisisi beberapa perusahaan ecommerce salah satunya yaitu Lazada dengan membeli 83% saham milik lazada. Ecommerce lazada sendiri beroperasi di Asia Tenggara yaitu Malaysia, Indonesia, Vietnam, Singapura, Filipina dan Thailand.



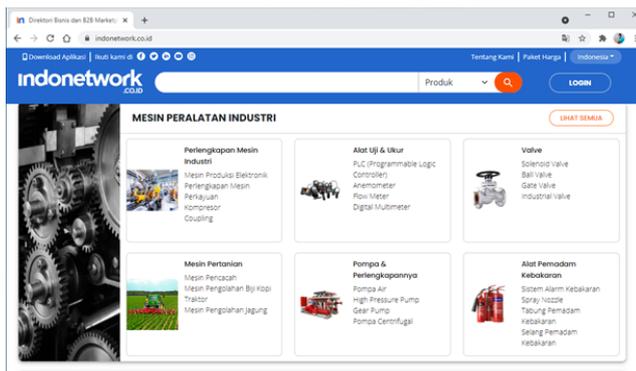
Gambar 10.4: Website Alibaba (alibaba.com, 2021).

Di Indonesia perusahaan pertama yang mengembangkan konsep B2B yaitu Bizzy (bizzy.co.id) pada tahun 2015. Perusahaan ini melakukan pendistribusian 600 merek barang dagang ke sekitar 230.000 toko pengecer yang ada di Indonesia, dan bekerja sama dengan warungpintar.co.id.



Gambar 10.5: Perusahaan B2B di Indonesia (bizzy.co.id dan warungpintar.co.id, 2001)

Contoh lain perusahaan di Indonesia yang menerapkan konsep ecommerce B2B yaitu indonetwork.co.id. Perusahaan tersebut merupakan salah satu pioneer B2B marketplace di Indonesia yang telah memiliki member lebih dari 3 juta. Perusahaan ini cukup besar dan menyediakan lebih dari 18.000 kategori dengan brand-brand yang sudah dikenal di kalangan industri. Selain portal marketplace Indonetwork juga menyediakan layanan iklan, pembuatan website dan company profil.



Gambar 10.6: Website Indonetwork (indonetwork.co.id, 2021).

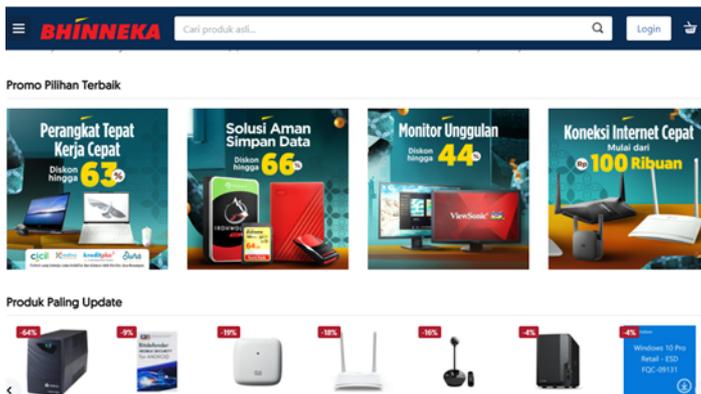
Terdapat hasil statistik yang menarik dari perkembangan B2B yaitu pada tahun 2020 pertumbuhan penjualan dengan konsep B2B lebih tinggi dibandingkan dengan B2C, dengan proses transaksi jual beli lebih didominasi oleh penggunaan ponsel sebesar 70%. Keuntungan dari penerapan konsep B2B

dalam ecommerce yaitu membantu menyinkronkan data perusahaan secara real time dalam pemasaran dan penjualan, sehingga produktivitas lebih tinggi dan biaya operasional lebih rendah.

10.3.2 Business to Costumer (B2C)

Business to Costumer (B2B) adalah salah satu bentuk dari ecommerce di mana transaksi jual beli baik berupa barang maupun jasa terjadi secara langsung antara penjual dan pembeli tanpa adanya distributor atau agen (Nurhayati dan Handayani, 2010).

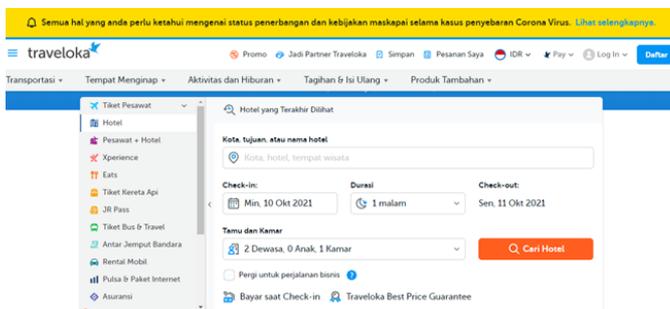
Konsep B2C memberikan banyak kelebihan, diantaranya yaitu penjual dan pembeli tidak mesti berada di satu lokasi, namun transaksi jual beli tetap dapat berjalan (Budiarta, Ginting dan Janner Simarmata, 2020; Fajrillah *et al.*, 2020; Hasibuan *et al.*, 2020; Salmiah *et al.*, 2020). Berdasarkan sumber emarketer.com pada tahun 2013 jumlah transaksi B2C mencapai 1 miliar pembelian dengan total mencapai \$1,221 triliun, Hal ini didukung dengan makin meningkatnya penjualan smartphone pada negara-negara berkembang yang mayoritas merupakan negara dengan tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi. Ecommerce dengan konsep B2C memiliki beberapa kegiatan utama yaitu penjualan, pembelian, pemesanan dan promosi. Untuk promosi produk atau jasa biasanya di masukan ke dalam iklan yang terpasang pada website-website terkenal (Nurhayati dan Handayani, 2010). Iklan tersebut biasanya dalam bentuk banner atau video iklan.



Gambar 10.7: Contoh Perusahaan B2C di Indonesia (bhinneka.com, 2021).

Terdapat banyak perusahaan-perusahaan besar yang menerapkan konsep B2C dalam bisnis. Misalnya perusahaan Amazon, selain menerapkan konsep B2B juga terdapat B2C. Untuk pasar Indonesia sendiri yang menerapkan B2C misalnya PT Bhinneka Mentari Dimensi (BMD) dengan alamat website bhinneka.com, perusahaan ini berdiri pada tahun 1999 yang berfokus pada penjualan hardware, software komputer, gadget dan peralatan kantor. Bisnis B2C lainnya yaitu toko Gramedia yang melakukan ekspansi bisnisnya ke arah ecommerce, selain mengembangkan konsep B2B, Gramedia juga melakukan penjualan langsung ke customer dengan berbagai produk, mulai dari buku, alat tulis kantor, peralatan musik dan olah raga sampai ke produk digital misalnya aplikasi eLibrary dan ebook.

Contoh lainnya traveloka (<https://traveloka.com>), awalnya perusahaan ini berfokus pada penjualan tiket pesawat untuk berbagai maskapai, saat ini telah berkembang dan menawarkan berbagai macam produk misalnya pemesanan kamar hotel, tiket kereta api, travel, rental mobil/bus dan lain-lain.

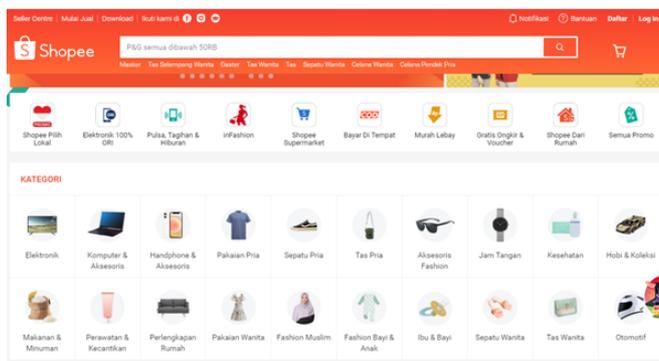


Gambar 10.8: Contoh Perusahaan B2C Traveloka (traveloka.com, 2021).

10.3.3 Customer to Customer (C2C)

Semakin banyaknya pengguna yang memanfaatkan teknologi internet dalam bisnis mendorong lahirnya berbagai model baru dalam konsep ecommerce, salah satunya yaitu konsep *Customer to Customer* (C2C). Konsep bisnis C2C yaitu customer atau user dapat saling menjual barang atau jasa kepada satu sama lain secara online (Saputra *et al.*, 2019, 2020; Siregar *et al.*, 2020) Dengan semakin banyaknya marketplace di mana setiap pengguna dapat menjadi penjual sekaligus pembeli, membuat bisnis C2C menjadi marak. Terdapat banyak marketplace yang menyediakan bisnis C2C misalnya Shopee,

Tokopedia, Blibli dan lain-lain. Setiap pengguna marketplace tersebut dapat membeli produk yang ada atau juga dapat memasarkan produk yang dimiliki.



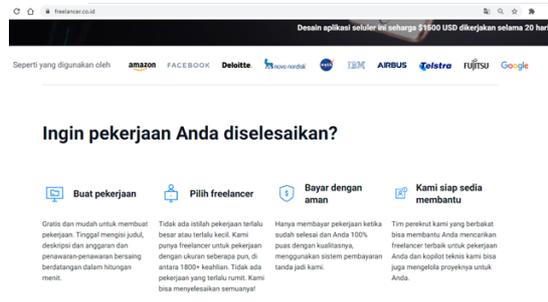
Gambar 10.9: Contoh Perusahaan C2C di Indonesia (shopee.co.id, 2021).

Keuntungan dari konsep C2C yaitu penjual tidak perlu membuka toko fisik, yang dibutuhkan hanyalah bergabung dengan berbagai marketplace yang telah ada sehingga dapat menekan modal awal. Penjual hanya perlu menyajikan visualisasi produk senyata mungkin menyerupai produk aslinya.

10.3.4 Costumer to Business (C2B)

Secara gamblang model ecommerce Costumer to Business (C2B) diartikan sebagai model penjualan barang atau jasa secara online dari Costumer atau user ke perusahaan. Konsep ini merupakan kebalikan dari B2C di mana perusahaan yang biasanya menyediakan barang atau jasa. Contoh C2B misalnya pemilik blog dengan visitor, page rank yang tinggi melakukan penawaran untuk mengulas suatu produk perusahaan pada blognya, dan mendapatkan bayaran atas job tersebut. Contoh lainnya misalnya program Adwords dan Adsense yang dimiliki oleh Google.

Pada konsep bisnis ini biasanya terdapat perantara yang menghubungkan costumer dengan perusahaan yang akan membeli barang atau jasa, misalnya situs freelancer yang menjadi penghubung antara para pekerja lepas dan perusahaan yang membutuhkan jasa.



Gambar 10.10: Contoh website C2B (freelancer.co.id, 2021)

Melalui website seperti freelancer para pekerja lepas dapat menawarkan jasanya kepada pemilik bisnis untuk mengerjakan suatu job berdasarkan project atau bekerja secara part time.

10.3.5 Business to Government (B2G)

Business to Government (B2G) terkadang disebut juga sebagai *Business to Administration (B2A)*, merupakan salah satu model dalam ecommerce yang merupakan turunan dari konsep B2B. Pada model ini pembisnis menawarkan produknya baik barang maupun jasa kepada pemerintah. Misalnya suatu perusahaan mengajukan tender pengadaan barang kepada pemerintah, atau misalnya perusahaan jasa konsultan tata kelola teknologi informasi yang menawarkan program *Smart City* kepada pemerintah (Napitupulu *et al.*, 2020). Selain konsep B2G, terdapat juga model bisnis *Consumer to Administration (C2A)* atau *Consumer to Government (C2G)*, misalnya seseorang yang melakukan pembayaran listrik atau pajak ke pemerintah secara online menggunakan media internet.

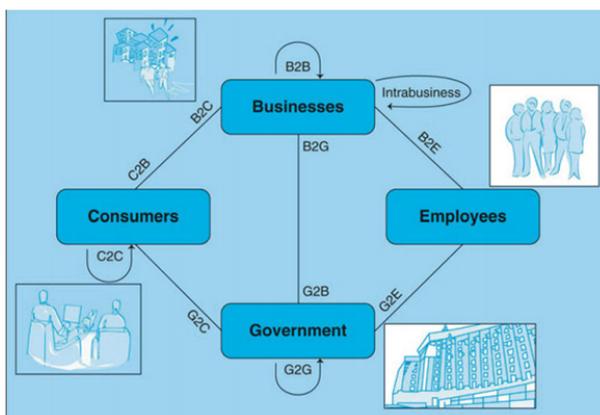


Gambar 10.11: Perusahaan yang menerapkan B2G (pttati.co.id, 2021)

10.3.6 Government to Costumer (G2C)

Dikutip dari qwords.com, Government to Customer (G2C) diartikan sebagai penyajian informasi kepada masyarakat umum terkait pelayanan publik menggunakan media teknologi informasi, sehingga dimungkinkan terjadinya transaksi data antara pemerintah dan masyarakat. Pada beberapa pemerintahan yang telah menerapkan konsep Smart City memiliki banyak layanan dengan model G2C, misalnya layanan penerbitan KTP, Kartu Keluarga dan dokumen lainnya menggunakan aplikasi online.

Selain konsep G2C, terdapat juga konsep G2B di mana pelayanan informasi publik terjadi antara pemerintah dengan kalangan bisnis atau perusahaan. G2B juga didefinisikan sebagai bentuk ecommerce yang melibatkan pemerintah dengan pelaku atau pihak perusahaan (Pratama, 2015). Misalnya penggunaan e-procurement dalam pengadaan barang dan jasa, contohnya Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE).



Gambar 10.12: Kategori ECommerce (Turban, 2015)

Selain 6 model ecommerce yang dijelaskan oleh Sandhausen (2008) terdapat juga model Business to Employee (B2E) yaitu model layanan yang disediakan oleh bisnis atau industri kepada para pekerja untuk memudahkan kegiatan administrasi, misalnya layanan presensi, pengajuan surat izin perjalanan, layanan cuti dan lain lain, yang semuanya dilakukan secara online. Terdapat banyak perusahaan besar yang memberikan pelayanan seperti ini misalnya kantor Yahoo dan Ebay. Model lainnya yaitu Government to Government

(G2G) yaitu model layanan bisnis antara suatu negara dengan negara lainnya atau antara satu pemerintahan dengan pemerintahan lainnya.

Bab 11

Komponen Teknologi Informasi

11.1 Pendahuluan

Secara eksplisit serta implisit, TI tidak hanya merupakan teknologikomputerisasi, namun dikenal juga sebagai teknologikomunikasi (Antoni, 2015). Sedangkan pengertian lain dari TI merupakan penggabungan antara teknologikomputerisasi serta teknologitelekomunikasi. TI merupakan perangkat teknologiyang berfungsi mengelolah informasi, memproses, memperoleh, menyusun, menyimpan, memanipulasi informasi untuk bermacam metode guna menciptakan infomasi yang berkwalitas, yakni data yang relefan, akurat serta real time, yang digunakan sebagai keperluan individu, bisnis, serta pemerintahan dan juga sebagai data yang strategis guna membantu pengambilan keputusan. Teknologiyang menggunakan komputerisasi selaku fitur utama guna mencena informasi menjadi data yang berguna.

Terminologi TI yang diketahui merupakan pengolahan electronic data processing. Sebutan teknologikadang kala rancu dengan termin SI itu sendiri serta jadi bahan perdebatan. Sebagian orang memakai TI guna menjabarkan sekumpulan information system, serta manajemen. Penjelasan ini membuat teknologidalam prespektif yang universal. TI mencakup fitur keras serta fitur lunak guna melakukan satu ataupun beberapa tugas pemrosesan informasi semacam menangkap, mentransmisikan, menaruh, mengambil, memanipulasi, ataupun menunjukkan informasi. Secara lebih universal. TI merupakan seluruh

wujud teknologi yang diterapkan guna memproses serta mengirimkan data dalam model elektronik.

11.2 Ruang Lingkup Teknologi Informasi

Cakupan dari TI secara garis besar (Alfian, 2016) dapat dikelompokkan jadi 2 (dua) bagian ialah software serta hardware, hardware berhubungan dengan perlengkapan-perengkapan yang berkaitan dengan perangkat yang berbentuk fisik seperti memori perangkat, serta keyboard sebaliknya software berhubungan dengan instruksi-instruksi guna mengendalikan software sehingga berjalan sesuai dengan instruksi.

Menurut Gunawan (2021) mengategorikan Information Teknologimenjadi 6 (enam) bagian yaitu;

1. Input technology
2. Output technology
3. Software technology
4. Storage technology
5. Telecommunication technology
6. CPU.

11.2.1 Teknologi Masukan

Teknologi masukan merupakan elemen yang dapat difungsikan guna menyerap informasi dari sumber asalnya. Seperti; joystick keyboard Mouse dan Barcode Scanner. Barcode Scanner adalah produk teknologiyang dapat di implementasikan contohnya pemasukan data penjualan dikasir.



Gambar 11.1.Teknologimasukan (Ganda Wijaya, 2017)

11.2.2 Teknologi Keluaran

Untuk dapat diterima oleh user yang memerlukan, informasi butuh disajikan dalam bermacam model. Untuk itu teknologikeluaran memiliki andil yang baik pada informasi yang dijadikan dalam monitor tetapi kadang user menginginkan informasi yang tercetak dalam hardcopy (Kasari, 2017). Pada kondisi semacam ini piranti printer berfungsi dalam memastikan kualitas cetakan. Saat ini ada bermacam piranti yang menunjang penyajian informasi, tersedia dalam suara.



Gambar 11.2:Teknologikeluaran(Fairuzelsaid, 2017)

11.2.3 Teknologi Perangkat Lunak

Agar dapat menghasilkan informasi, dibutuhkan software (program). Program merupakan sekumpulan instruksi yang digunakan mengatur hardware. Pengolah kata (word processor) adalah contoh program yang banyak digunakan oleh user guna membuat dokumen. Software ialah program-program yang bermanfaat guna melaksanakan sesuatu pekerjaan cocok dengan yang dikehendaki.

Program ditulis dengan bahasa spesial yang dipahami oleh Personal Computer.

a. Perangkat Lunak Sistem (System software).

Ada 3 (tiga) jenis perangkat lunak system:

a. Sistem operasi (operating system)

Sistem operasi merupakan software bermanfaat memfungsikan semua sistem yang terpasang pada komputer, sehingga saling berintraksi contoh: MS-DOS, Linux, Windows, Mac Os, Solaris, OS/2.



Gambar 11.3: System operasi (Bayu, 2021)

Komponen-komponen sistem operasi modern:

- Manajemen proses
- Manajemen memori Utama
- Manajemen penyimpanan sekunder
- Manajemen system I/O
- Manajemen berkas
- Sistem proteksi
- Jaringan

Sistem operasi beroperasi untuk penghubung antara manusia dengan hardware dan software yang akan digunakan. Jadi manfaat utama sistem operasi adalah:

- Menyiapkan program dan aksesnya
- Membagi tugas di dalam CPU dan mengalokasikan tugas-tugas penting
- Merekam sumber-sumber data dan mengatur memori sistem termasuk penyimpanan, menghapus, dan mendapatkan data
- Memeriksa kesalahan system
- Multitasking pada OS/2 dan Windows
- Memelihara keamanan system, khusus pada jaringan yang membutuhkan kata sandi dan penggunaan ID.

b. Program bantu (utility)

Program bantu bermanfaat untuk mengantisipasi kelemahan OS. Ada Berbagai macam program bantu yang cukup familiar antara lain

- Program virus membantu mengidentifikasi dan menghapus virus dalam memori, media penyimpanan dan file. Contohnya Kaspersky, Smadav, AVG, Avira, dan McAfee.



Gambar 11.4: Anti virus(Alfa Pratama, 2018)

- Pengompres file (file zipped) bertujuan memperkecil ukuran ruang dan meningkatkan kinerja. Contohnya aplikasi: Winzip, Winrar, dan sebagainya



Gambar 11.5: Program pengompres file (M. Prawiro, 2018)

- CD/DVD burning Perangkat lunak berfungsi untuk membaca teks, grafik, dan file audio untuk dapat direkam ulang oleh CD atau DVD. Contohnya: Nero



Gambar 11.6: CD/DVD burning(Febian, 2016)

c. Bahasa Pemrograman (programming language)

Bahasa pemrograman ialah program yang dapat melaksanakan perintah yang telah ditulis dalam bahasa khusus ke kode mesin dengan tata cara tertentu, supaya dapat di mengerti dan diterima oleh komputer. Terdapat 3 tingkat bahasa pemrograman, ialah:

- Bahasa tingkatan rendah (low level language) (kode mesin) atau bahasa mesin (assembler), di mana pengkodeannya memakai kode biner.
- Bahasa tingkat tinggi (high level language). Contoh: Basic, Cobol, Pascal, Fortran.
- Bahasa generasi/turunan keempat Fourth Generation Language (4GL). Bahasa pemrograman ini ialah mengarah kepada Object Oriented Programming (OOP). seperti: Visual C++, Visual Basic dan Delphi.



Gambar 11.7: Perangkat lunak bahasa(Muhammad Fiqam, 2017)

2. Perangkat Lunak Aplikasi

Perangkat lunak aplikasi merupakan software yang didesain yang unik guna keperluan spesifik., misalnya program pengolah kata, pengolah lembar kerja, program presentasi, dan lain-lain. Contoh: Ms. Office, Dreamweaver, SQL, dan lain-lain.



Gambar 11.8: program aplikasi (Syafitri, 2020)

11.3 Teknologi Penyimpanan

Media penyimpanan mengalami perkembangan serta pertumbuhan sangat signifikan. Informasi tentang media penyimpanan terlihat dari studi yang menampilkan kalau tiap tahun media penyimpanan mengalami perkembangan sangat pesat.

Faktor-faktor yang wajib dicermati dalam memilih tempat penyimpanan merupakan:

1. Besar informasi serta jumlah peningkatan penyimpanan data
2. Akses data yang cepat
3. Mempertimbangkan dapat diakses oleh server ataupun tidak
4. Uptime serta downtime
5. Faktor ekonomis

Media penyimpanan wajib penuh criteria diantaranya;

1. Redudansi yang kecil
2. Memiliki toleransi kegagalan
3. Kecepatan besar/ cocok dengan kebutuhan
4. Tidak menyulitkan untuk penginstalan.

Tipe akses pada media penyimpanan:

1. Direct Attached Storage (DAS). Suatu disk subsistem yang dipasang langsung dalam sesuatu atau lebih host yang terhubung ke server.
2. Network Attached Storage (NAS). Suatu system penyimpanan yang memiliki target spesial dan dapat diakses dari jauh lewat jaringan informasi.
3. Storage - Area Network (SAN). Merupakan jaringan private (memakai protocol storage daripada protocol network) yang menghubungkan server serta unit penyimpanan.
4. Internet SCSI (iSCSI) Merupakan protocol NAS terkini. Protokol memakai protocol IP network guna membawa protocol SCSI.
5. Fober Channel over IP (FCIP) Mengaktifkan saluran SAN guna diinterkoneksi melalui jaringan IP dasar.

11.4 Tekonologi Telekomunikasi

Perangkat dasar dari teknologi telekomunikasi ialah:

- a. Hardware
- b. Alat komunikasi
- c. Jaringan komunikasi
- d. Aplikasi

Guna teknologi komunikasi:

- a. Menyebarkan informasi
- b. Merancang antar muka jarak pengirim serta penerima.
- c. Menyebarkan informasi melalui jalur efektif

- d. Membuktikan kalau informasi benar-benar diterima bagi penerima yang berwenang.
- e. Mengoreksi kesalahan pada pesan dan melaksanakan penyusunan kembali terhadap bentuk pesan jika dibutuhkan.
- f. Membuktikan kalau pengiriman dan penerima, serta jalan komunikasi bekerja dengan baik.
- g. Selalu menjaga keamanan data setiap saat.

Contoh teknologi yang menggunakan teknologi komunikasi.



Gambar 11.9: Teknologi telekomunikasi (Imong, 2021)

11.5 Mesin Pemroses

Mesin pemroses merupakan komponen penting dalam teknologi informasi dan berperan guna mengingatkan informasi (berbentuk komponen memori) sehingga melakukan eksekusi (perangkat CPU). Perangkat CPU dibagi menjadi:

1. Unit kontrol. Sanggup mengendalikan proses program, perangkat ini tentu telah ada pada CPU. CPU berperan mengendalikan PC maka terjalin penyalarsan kerja antar komponen dalam melaksanakan fungsi-fungsi operasinya, kontrol merupakan mengambil instruksi dari memori utama serta memastikan tipe instruksi. Contohnya jika ada perintah perhitungan aritmatika atau perbandingan logika, maka instruksi akan dikirim ke ALU. Setelah itu, pengolahan datanya akan

- dikirim dari pengendali ke memori, dan pada waktunya disampaikan ke perangkat keluaran. Untuk itu fungsi unit kendali adalah:
- a. Mengatur serta mengendalikan alat-alat input serta output
 - b. Mengambil instruksi - instruksi dari memori utama
 - c. Mengambil informasi dari memori utama
 - d. Mengirim perintah ke ALU apabila terdapat operasi aritmatika ataupun operasi logika dan mengontrol kinerja ALU.
 - e. Menyimpan hasil proses ke memori utama
2. Register adalah alat penyimpan micro dan memiliki kecepatan portal yang cepat, dan digunakan menyimpan informasi instruksi yang lagi diproses. Memorinya bersifat sementara, biasanya dipakai sebagai menyimpan data pada waktu diolah maupun untuk pengolahan data berikutnya. Analoginya, register ini dapat diasosiasikan sebagai otak jika dilakukan pengolahan data secara manual, otak (CPU) berisi memori kendali yang mengatur proses dan mempunyai tempat untuk melakukan perhitungan aritmatika dan operasi logika.
 3. ALU merupakan elemen yang dapat melaksanakan operasi logika dan operasi aritmatika dari instruksi yang ditentukan. ALU merupakan 2 (dua) elemen unit yaitu logika boolean dan aritmatika yang masing-masing memiliki spesifikasi peran. Peran ALU untuk melakukan operasi aritmatika yang terjadi sesuai instruksi program. ALU juga dapat dikatakan sebagai adder (sirkuit elektronik) karena dapat melakukan operasi aritmatika.



Gambar 11.10: CPU(Jigang, 2021)

Jika suatu program dieksekusi, data dari RAM menuju ke bus, yang menghubungkan antara CPU dengan RAM. Selanjutnya informasi diberikan simbol menggunakan unit proses yang disebut pendekoder instruksi yang mampu menerjemahkan instruksi. Informasi kemudian berjalan ke ALU yang melakukan kalkulasi dan perbandingan. Informasi dapat disimpan sementara oleh ALU dalam suatu lokasi memori register agar dapat diambil kembali dengan cepat untuk diolah.

11.6 Kategori Teknologi Informasi

TI merupakan perpaduan antara teknologikomputer dan telekomunikasi dengan teknologilainnya. Selanjutnya, TI digunakan dalam system informasi organisasi untuk penyediaan informasi bagi user dalam rangka pengambilan keputusan. Ada 3 (tiga) kategori dasar dari kemajuan TI yaitu:

1. Teknologidiciptakan guna mempermudah dan meningkatkan kualitas kerja manusia supaya menjadi lebih cepat. Contoh: mobile technology, teknologikomputer, teknologiinternet (email, forum, maillist, facebook, blog, dan sebagainya).
2. Perkembangan teknologiyang dapat menghemat pekerjaan dan tenaga, seperti: ATM, robotika, IoT, dan lain - lain.
3. Perkembangan teknologiyang dapat menghambat modal kerja. Contohnya: e-business, e-commerce, e-learning, e-news, teleconference, e-shop, e-book, e-school, dan sebagainya.

11.7 Sistem Informasi Manajemen

Pesatnya kemajuan dalam bidang teknologiserta informasi berimplikasi pada kemudahan dalam melaksanakan aktivitas akses informasi yang akurat, real time, serta terpercaya. Information system (SI) (Sudirman, 2020) dimaksudkan sebagai bagian dari system organisasi yaitu gabungan antara pengguna serta SDM yang ada semacam teknologiserta media pengendalian informasi dengan maksud guna memperoleh jalan komunikasi, memproses jenis transaksi, mengantarkan informasi kepada tingkatan manajemen dalam pengambilan

keputusan. Ciri sistem informasi yang valid serta bisa dipercaya pada dasarnya mempunyai persyaratan antara lain, informasi yang diberikan wajib mempunyai nilai surprises serta wajib bisa menuntun pemakai untuk membuat keputusan. Sistem informasi juga merupakan sebuah sistem yang bermanfaat buat kepentingan organisasi dalam wujud pengolahan transaksi serta pengolahan informasi guna manajemen sebagai dasar pengambilan keputusan. Information system yang baik merupakan system yang sanggup memberikan informasi yang real time serta akurat.

11.8 Peran TI di Masyarakat

Bidang TI yang berkembang saat ini seperti smartphone serta internet, membuat komunikasi semakin meningkat (Saefullah, 2020). Bersamaan dengan pertumbuhan era revolusi industry 4.0, teknologi internet telah jadi kebutuhan untuk warga masyarakat, perkembangan ini juga yang melahirkan social media, transaksi melalui internet (e-commerce), e-banking, dll, merupakan implementasi penerapan TI.

Secara garis besar, dapat dikatakan bahwa:

1. TI dapat di otomatisasi terhadap suatu tugas atau proses yang dapat menggantikan sebagian peran manusia.
2. TI dapat menyajikan informasi terhadap suatu tugas atau proses yang dilakukan manusia.
3. TI berperan dalam melakukan perubahan-perubahan pada tugas-tugas atau proses restrukturisasi peran manusia

11.8.1 Bidang Pendidikan

Kemajuan TI dapat mengubah paradigma dan gaya hidup manusia dalam menjalankan aktivitas dan kegiatan pendidikan. Keberadaan dan peranan TI dalam sistem pendidikan telah membawa era baru perkembangan dunia pendidikan (Budiman, 2017). Dimasa pandemic pola interaksi dalam pembelajaran juga berubah secara drastic.

Meskipun tidak dapat dipungkiri (Nugrahini, 2021) teknologitetap tidak dapat menggantikan peran manusia secara keseluruhan. Namun situasi pandemi menjadi tantangan tersendiri bagi proses pendidik, melihat kondisi saat ini

pengembangan model pembelajaran digital (e-learning) memang menjadi pilihan paling rasional dengan memanfaatkan teknologidigital dalam proses belajar mengajar karena ini merupakan bagian dari keadaban baru dan adaptasi terhadap kondisi pandemi. Dengan memanfaatkan berbagai platform pembelajaran. Contohnya: Zoom meeting, Google class room, Moodle, Edmodo, dll

11.8.2 Bidang Bisnis

Pertumbuhan bisnis saat ini tidak terlepas dari peran TI. Dengan berkembangnya TI, kekuatan informasi serta TI (Aziz, 2012) dijadikan sebagai alat untuk kompetisi bisnis. TI mempunyai kekuatan untuk meningkatkan bisnis yang dijalankan. Industri telah menggunakan kekuatan tersebut dalam melaksanakan strategi bisnis, proses, serta praktek manajemen. Selain itu, TI digunakan guna melaksanakan penataan industri serta budaya kerja, dengan menata ulang infrastruktur serta portofolio produk, dan yang sangat penting merupakan memperoleh hasil usaha yang luas dan berkesinambungan.

Dalam dunia bisnis kedudukan TI dimanfaatkan pada bidang perdagangan secara elektronik (E-Commerce). E- Commers merupakan perdagangan dengan memanfaatkan jaringan internet. E- Commers ialah segmentasi dari e-business, di mana mencakup e-business lebih luas. Tidak hanya perdagangan tetapi juga kolarorasi mitra bisnis, pelayanan nasabah, lowongan pekerjaan, dll.

11.8.4 Bidang Pemerintahan

TIK mengalami perkembangan yang dapat memengaruhi seluruh aspek kehidupan baik bidang ekonomi, politik, seni, kebudayaan, dunia pembelajaran serta bidang pemerintahan sampai pada tingkat pemerintahan paling bawah (desa). Tiap inovasi diciptakan guna mempermudah pekerjaan dan bermacam metode dalam melaksanakan kegiatan pemerintahan(Mukhsin, 2020). Contohnya pembangunan pengelolaan pemerintah desa telah berubah kearah yang lebih baik semenjak digitalisasi TIK seperti pembuatan pelaporan dana desa telah menggunakan aplikasi sistem keuangan desa (SISKEUDES) . Pembangunan dan pengembangan desa mengalami perubahan signifikan dalam tata kelola pemerintahan. Tata kelola pemerintahan sudah menuju pada pengembangan TIK. Serta sistem informasi merupakan perpaduan antara TI serta kegiatan pemerintahan. Namun bila TI yang canggih sekalipun harus ada SDM yang dapat mengoperasikan, agar sistem informasi berjalan optimal. Perpaduan TI serta SDM pengelola ialah kunci suksesnya pelaksanaan sistem

informasi pada pengelolaan pemerintahan desa. Pekerjaan yang berulang - ulang bisa digantikan oleh sistem untuk menyederhanakan pekerjaan. Berjalannya kedudukan sistem informasi menimbulkan kinerja organisasi jadi terus menjadi efektif serta efisien.

11.8.5 Bidang Kesehatan

Perkembangan TI dapat berpengaruh baik terhadap dunia kesehatan, seperti sistem informasi layanan kesehatan. Sistem ini adalah salah satu bagian berarti yang tidak bisa dipisahkan dari sistem pelayanan kesehatan di suatu wilayah. Dengan tersedianya sistem informasi tersebut, hingga warga dapat memperoleh pelayanan kesehatan secara efektif dari bermacam institusi kesehatan (Eko, 2016). Terlebih masa ini, di mana banyak ranah kehidupan tidak dapat dilepaskan dari kedudukan serta pemakaian TI. Diberbagai kota di Indonesia memiliki rumah sakit, puskesmas, klinik kesehatan serta apotik, institusi kesehatan telah mempunyai sistem informasi berbasis TI.

TI juga dapat diterapkan pada penggunaan peralatan medis, contohnya CT (Computer Tomography) scan. CT scan merupakan alat yang dapat digunakan medis dan mampu mengambil Gambar 12. bagian dalam dari manusia tanpa melakukan bedah, dengan memanfaatkan teknologisinar X. TI pada bidang kesehatan komputer juga dapat difungsikan dengan secara signifikan guna menolong manusia. Komputer dapat dimanfaatkan untuk mendiagnosa penyakit, menemukan obat yang tepat dan menganalisa bagian dalam tubuh manusia yang susah dilihat (Sutabri, 2014). TI dapat diimplementasikan pada system computerized axial tomography (CAT) dapat digunakan mengambar 12. struktur otak dan dapat memotret seluruh bagian tubuh yang tidak bergerak dengan sinar-X. Dan pada bagian tubuh manusia yang bergerak dapat digunakan system Dynamic Spatial Reconstructor (DSR).

Daftar Pustaka

- Abdillah, L. A. et al. (2020) Aplikasi Teknologi Informasi: Konsep dan Penerapan. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Adhi Prasetyo, Muhammad Ashoer, J. H. et al. (2020) Konsep dasar e-Commerce. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Adi, P. (2018) Sering Salah, Ini Beda Headphone, Headset, Earphone & Handsfree. Available at: <https://www.idntimes.com/> (Accessed: 28 September 2021).
- Alfa Pratama (2018) 5 Aplikasi Antivirus Terbaik untuk Android, Mulai yang Gratis Hingga Berbayar. Available at: <https://www.grid.id/read/04199434/5-aplikasi-antivirus-terbaik-untuk-android-mulai-yang-gratis-hingga-berbayar?page=all> (Accessed: 23 September 2021).
- Alfian, F. S. (2016) TKI (Pengertian, Prinsip, Fungsi, Kegunaan, Dan Ruang Lingkup TIK). Available at: <https://fatmasurialfian.blogspot.com/2016/11/tki-pengertian-prinsip-fungsi-kegunaan.html> (Accessed: 23 September 2021).
- Amorowati, A., (2007). Pengantar pemrograman terstruktur, Yogyakarta, Andi [WWW Document]. URL (accessed 10.1.21).
- Andrews, E. (2019) Who Invented the Internet? Available at: <https://www.history.com/news/who-invented-the-internet> (Accessed: 18 September 2021).
- Antoni (2015) Rencana Pengembangan Sistem Informasi Manajemen - Kompasiana.com. Available at: <https://www.kompasiana.com/yhouga/551c1ce681331130019de25f/renc>

- ana-pengembangan-sistem-informasi-manajemen (Accessed: 23 September 2021).
- Ardi (2021) Kamera Video. Available at: <https://elrajab.com/jenis-jenis-kamera-video/> (Accessed: 1 October 2021).
- Ardilla, Y. et al. (2020) 'PENGANTAR TEKNOLOGI INFORMASI'. Widina Bhakti Persada Bandung.
- Aziz, A. (2012) 'Pemanfaatan TI dalam Pengembangan Bisnis Pos information technology utilization in business post', Buletin Pos dan Telekomunikasi Volume, 10(1), pp. 35–50.
- Bagaskoro (2019) "Pengantar Teknologi dan Informatika dan Komunikasi Data," Yogyakarta :Deepublish.
- Bayu (2021) Fungsi Sistem Operasi di Laptop / PC, Pengertian & Fungsinya. Available at: <https://laptopnesia.com/fungsi-sistem-operasi-di-laptop-pc/> (Accessed: 23 September 2021).
- Beal, V. (2021) The Difference Between The Internet and World Wide Web, www.webopedia.com. Available at: <https://www.webopedia.com/insights/web-vs-internet/> (Accessed: 18 September 2021).
- Budiarta, K., Ginting, S. O. dan Janner Simarmata, J. (2020) Ekonomi dan Bisnis Digital. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Budiman, H. (2017) Peran TI Dan Komunikasi Dalam Pendidikan, Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam, Volume 8,. Available at: <https://adoc.pub/peran-technology-informasi-dan-komunikasi-dalam-pendidikan-ha.html> (Accessed: 23 September 2021).
- CERN (2021) The birth of the Web. Available at: <https://home.cern/science/computing/birth-web> (Accessed: 18 September 2021).
- Cisco, A. (2021) OSI Model Reference Chart. Available at: <https://learningnetwork.cisco.com/s/article/osi-model-reference-chart> (Accessed: 3 October 2021).
- Darmawan Napitupulu, Muhammad Ridwan Lubis, E. R., Surya Hendra Putra, Syifa Saputra, J. and Edi Surya Negara, J. S. (2020) E-Government : Implementasi Strategi dan Inovasi. 1st edn. Medan: Yayasan Kita Menulis.

- Dewi, R. S. (2020) Joystick Nesaba. Available at: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-joystick/> (Accessed: 1 October 2021).
- Dimensi, D. (no date) Perbedaan Jenis Monitor LED dengan Monitor LCD. Available at: <https://blog.dimensidata.com/> (Accessed: 27 September 2021).
- Duck, M. (2003) Data communications and computer networks for computer scientists and engineers. 2nd edn. Essex, England: Prentice Hall.
- Duta, S. (2021) Ketahui Jenis Proyektor. Available at: <https://www.dutasarana.com/> (Accessed: 29 September 2021).
- Eko, S. B. (2016) 'Sistem informasi layanan kesehatan berbasis mobile yang mengintegrasikan instansi layanan kesehatan di kota pekalongan', 11.
- Elfira Asri Jayanti;Hajopan Sarumpaet (2018) Perkembangan Teknologi Informasi Masa Kini, sistem Informasi, Bridging Technology for Tourism. Available at: <https://si.itelkom-pwt.ac.id/2018/03/03/perkembangan-teknologi-informasi-masa-kini/> (Accessed: 3 September 2021).
- Erliansyah Nasution, I.Y.B., (2005). Algoritma & struktur data dengan C++ / Indra Yatini B., Erliansyah Nasution, Yogyakarta, Graha Ilmu [WWW Document]. URL (accessed 10.2.21).
- Fairuzelsaid (2017) Technology Keluaran - FairuzelsaidFairuzelsaid. Available at: <http://fairuzelsaid.upy.ac.id/sistem-informasi/technology-informasi-2/attachment/technology-keluaran/> (Accessed: 21 September 2021).
- Fajrillah, F. et al. (2020) SMART ENTREPRENEURSHIP: Peluang Bisnis Kreatif & Inovatif di Era Digital. Yayasan Kita Menulis.
- Febian (2016) 5 Software Burning CD / DVD Terbaik untuk Windows | WinPoin. Available at: <https://winpoin.com/5-software-burning-cd-dvd-terbaik-untuk-windows/> (Accessed: 23 September 2021).
- Freepik (2021) Freepik POS. Available at: <https://www.freepik.com/free-photos-vectors/pos> (Accessed: 29 September 2021).
- Ganda Wijaya (2017) Perangkat input komputer – gandaw1212. Available at: <https://gandaw1212.wordpress.com/2016/04/25/> (Accessed: 21 September 2021).
- Gunadarma, U. (2015) 'Representasi Data'.

- Gunawan, R. (2021) Makalah Dimensi TI dalam Manajemen Pendidikan ~ West Alqorni Center. Available at: <https://westalqornicenter.blogspot.com/2014/11/> (Accessed: 23 September 2021).
- Hartman A., (1999), Net Ready 1st Edition. United States : McGraw-Hill.
- Hasibuan (2020) E-Business: Implementasi, Strategi dan Inovasinya. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Hutahaean, J. et al. (2021) Pengantar Sistem Informasi Manajemen. Yayasan Kita Menulis.
- IBM (2021) IPv4 and IPv6 address formats. Available at: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/STCMML8/com.ibm.storage.ts3500.doc/opg_3584_IPv4_IPv6_addresses.html (Accessed: 18 September 2021).
- Imong (2021) Mengenal Technology Telekomunikasi 5G Yang Wajib Diketahui - Trends.UsedCarsReviewss. Available at: <https://trends.usedcarsreviewss.com/> (Accessed: 24 September 2021).
- Iskandar, Yenny (2018) “Pengantar Aplikasi Komputer, ” Yogyakarta :Deepublish.
- Janner Simarmata, Romindo, Surya Hendra Putra, A. P., Muhammad Noor Hasan Siregar, D. P. Y. A. and Dina Chamidah, Bonaraja Purba, J. (2020) Teknologi Informasi dan sistem Informasi Manajemen.
- Jigang, G. (2021) 8 Bagian – Bagian CPU dan Fungsinya Yang Harus Diketahui. Available at: <https://computer.indo-solution.com/> (Accessed: 24 September 2021).
- Joanda Kaunang, F. (2021) Konsep Teknologi Informasi. Yayasan Kita Menulis.
- Jogianto HM, (2005). Analisis dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan terstruktur teori dan praktik aplikasi bisnis. ANDI, Yogyakarta.
- Joyprintsolution (2018) Macam-macam dan Jenis Printer di Indonesia. Available at: <http://www.joyprintsolution.com/> (Accessed: 28 September 2021).
- Kadir, A. and Triwahyuni, T. C. (2003) Pengenalan Teknologi Informasi. 2nd editio. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- Kadir, A. and Triwahyuni, T. C. (2013) Pengantar Teknologi Informasi. II. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kasari, D. Y. M. (2017) UNP Pendidikan Luar Sekolah. Available at: <http://dwiyantimasvikasari.blogspot.com/2017/> (Accessed: 23 September 2021).
- Kaspersky (2021) What is an IP Address – Definition and Explanation. Available at: <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-an-ip-address> (Accessed: 18 September 2021).
- Kaunang, F. J. et al. (2021) Konsep Teknologi Informasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Kaunang, F. J. et al. (2021) Konsep Teknologi Informasi. Yayasan Kita Menulis.
- Kho, D. (no date) Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD. Available at: <https://teknikelektronika.com/> (Accessed: 28 September 2021).
- Kiosk (2021) MCR. Available at: <https://www.kiosksimple.com/blogs/news/how-to-parse-credit-card-data-from-a-magnetic-stripe-reader-using-javascript> (Accessed: 1 October 2021).
- Kurniadi, I., (2013). Logika & Algoritma Dasar Menggunakan Bahasa C++ (Edisi Revisi), Jakarta. Mitra Wacana Media.
- Lubis, M. R. et al. (2020) Pengenalan Teknologi Informasi. Yayasan Kita Menulis.
- Lubis, M. R. et al. (2020) Pengenalan Teknologi Informasi. Yayasan Kita Menulis.
- M. Prawiro (2018) Pengertian File Adalah, Jenis dan Fungsi File Dalam Komputer. Available at: <https://www.maxmanroe.com/vid/file.html> (Accessed: 23 September 2021).
- Mariana, E. (2014) ‘Sejarah Perkembangan Teknologi Informasi’, Ilmuti.Org.
- Meyers, M. (2015) CompTIA Network+ Certification Exam Guide. Sixth Edit. New York: MC Graw Hill Education.

- Muhammad Fiqram (2017) - Komputer / Perangkat Lunak - Dictio Community. Available at: <https://www.dictio.id/t> (Accessed: 23 September 2021).
- Mukhsin (2020) 'Peran TI Dan Kominikasi', Telkom, 3(1), pp. 7–15.
- Munir, R., (2016). Algoritma dan Pemrograman dalam Bahasa Pascal dan C, Edisi Revisi, Bandung, Informatika [WWW Document]. URL (accessed 10.1.21).
- Murhada., at all. (2011) "Pengantar Teknologi Informasi, " Jakarta : Mitra Wacana Media.
- my-best.id (2021) Mybest Trackball. Available at: <https://my-best.id/17425> (Accessed: 30 September 2021).
- Napitupulu, D. et al. (2020) E-Government: Implementasi, Strategi dan Inovasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Negara, E. S. et al. (2021) Sistem Informasi Manajemen Bisnis. Yayasan Kita Menulis.
- Niamkholidin (2020) Konsep Dasar Teknologi Informasi, Medium.com. Available at: <https://medium.com/@niamkholidin23/konsep-dasar-teknologi-informasi-491beca847ce> (Accessed: 3 October 2021).
- Niko (2014) Pengertian, Kelebihan, dan Kekurangan Printer Dot Matrix. Available at: <https://www.pintarkomputer.com/> (Accessed: 28 September 2021).
- Noah (2020) RFID. Available at: <http://www.noaharkindo.id/blog/detail/teknologi-rfid-tag-definisi-prinsip-kerja-dan-kelebihan> (Accessed: 2 October 2021).
- Nugrahini, D. (2021) Merdeka Belajar Merdeka Mengajar. 1st edn. Edited by A. K. & J. Simarmata. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Nugroho, A. (2019) 'Macam-Macam Tipe Data'. doi: 10.31219/osf.io/et42x.
- Nurhayati S.L., Handayani, P.W., (2010). Pendefinisian Instrumen Evaluasi Website E-Commerce Business To Consumer (B2C). Jurnal Sistem Informasi. Vol. 6. No. 1, hal. 10-19. ISSN : 2502-6631.
- Panek, C. (2020) Networking fundamentals. Hoboken, New Jersey: Sybex.

- Pch.vector (2021) Freepik ATM. Available at: <https://www.freepik.com/vectors/atm-machine> (Accessed: 29 September 2021).
- Pixabay (2013a) Keyboard Qwerty. Available at: <https://pixabay.com/id/vectors/komputer-papan-ketik-158770/> (Accessed: 28 September 2021).
- Pixabay (2013b) Pixabay Mouse. Available at: <https://pixabay.com/id/vectors/mouse-komputer-komputer-mouse-152249/> (Accessed: 30 September 2021).
- Pratama A.E., (2015), E-Commerce, E-Business dan Moblie Commerce Berbasiskan Open Source, Bandung : Informatika.
- Putra, D. R. (2018) 'REPRESENTASI DATA'.
- Putra, S. H. and Afri, E. (2020) 'Penerapan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pengembangan Pariwisata pada Kabupaten Langkat', InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan, 5(1).
- Ridwan Lubis, M. dkk (2020) Pengenalan Teknologi Informasi, Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Rini Mastuti, Syarif Maulana, Muhammad Iqbal, A. I. F. et al. (2020) TEACHING FROM HOME: dari Belajar Merdeka menuju Merdeka Belajar. Edited by J. Simarmata. Mean: Yayasan Kita Menulis.
- Riyadi, H. (2019a) Touchpad Nesabamedia. Available at: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-touchpad/> (Accessed: 1 October 2021).
- Riyadi, H. (2019b) Touchscreen Nesaba. Available at: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-touchscreen/> (Accessed: 1 October 2021).
- Rumondang, A. et al. (2020) Pemasaran Digital dan Perilaku Konsumen. Yayasan Kita Menulis.
- S'to (2014) Networking+ 100% iLLegal. Depok: Jasakom.
- Saefullah (2020) Pengaruh Kemajuan Technology Komunikasi dan Informasi Terhadap Karakter Anak. Available at: <https://bdkjakarta.kemenag.go.id/> (Accessed: 23 September 2021).

- Salmiah, S. et al. (2020) Online Marketing. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Saputra, D. H. et al. (2019) E-Commerce: Implementasi, Strategi dan Inovasinya. Yayasan Kita Menulis.
- Saputra, D. H. et al. (2020) Digital Marketing: Komunikasi Bisnis Menjadi Lebih Mudah. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sari, D. C. et al. (2020) Perdagangan Elektronik: Berjualan di Internet. Yayasan Kita Menulis.
- ShareAmerica (2015) Building the Internet. Available at: <https://share.america.gov/building-internet/> (Accessed: 20 June 2020).
- Siagian, V. et al. (2020) Pengantar Kewirausahaan. Yayasan Kita Menulis.
- Simarmata, J. (2006) "Pengenalan Teknologi Komputer dan Informasi," Yogyakarta: Andi.
- Simarmata, J. et al. (2020) Konsep Dasar Manajemen Sistem Informasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Simarmata, J. et al. (2021) Pengantar Teknologi Informasi. Yayasan Kita Menulis.
- Simarmata, J., Chaerul, M., et al. (2020) Teknologi Informasi: Aplikasi dan Penerapannya. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Simarmata, J., Rizki Fauzi Nasution, M., et al. (2020) Konsep Dasar Manajemen Sistem Informasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Simarmata, J., Romindo, R., et al. (2020) Teknologi Informasi dan Sistem Informasi Manajemen. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Siregar, D. et al. (2020) Technopreneurship: Strategi dan Inovasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- SRI International (2021) ARPANET. Available at: <https://www.sri.com/hoi/arpamet/> (Accessed: 18 September 2021).
- Suarga, (2012). ALGORITMA dan PEMROGRAMAN. Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Sudarso, A. et al. (2020) Konsep E-Bisnis. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sudirman (2020) Sistem Informasi Manajemen. Medan: Yayasan Kita Menulis.

- Sumitra, T. (2014) 'Data dan Informasi', in, p. 33. Available at: [stmikmj, www.tatasumitra.com](http://stmikmj.www.tatasumitra.com).
- Supriyanto., Aji. (2007) "Pengantar Teknologi Informasi," Jakarta : Salemba Infotek.
- Sutabri, T. (2014) Pengantar TI. 1st edn. Edited by S. Wibowo. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET (Penerbit Andi).
- Sutanta., Edhy. (2005) "Pengantar Teknologi Informasi," Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Suyanto, M., (2003). Strategi Periklanan pada E-Commerce Perusahaan Top Dunia. Yogyakarta : Andi Publisher.
- Syafitri, I. (2020) Pengertian Program Komputer : Fungsi & Contoh Program Komputer. Available at: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-program/> (Accessed: 25 September 2021).
- Tjörnbo, O. (2017) 'The Internet: a dynamic history', in. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing. doi: <https://doi.org/10.4337/9781786431158.00012>.
- Turban E., King D., Lee J.K., Liang T.P., Turban D.C., (2015). Electronic Commerce A Managerial and Social Networks Perspective. New York: Springer International Publishing.
- Vidyagyaan (2019) What is a Printer? Types of Impact and Non Impact Printers. Available at: <http://www.vidyagyaan.com/> (Accessed: 27 September 2021).
- Wahid, F., (2011). Dasar-Dasar Algoritma & Pemrograman. ANDI, Yogyakarta.
- Widyastuti, A. et al. (2020) Pengantar Teknologi Pendidikan. Yayasan Kita Menulis.
- Wijaya, Y. P. (2020) 'Algoritma Dan Struktur Data'. doi: [10.31219/osf.io/9dt6h](https://doi.org/10.31219/osf.io/9dt6h).
- Wimawan, R. B. (2019) 'Tipe Data Sederhana'. doi: [10.31219/osf.io/vwf52](https://doi.org/10.31219/osf.io/vwf52).
- World Wide Web Foundation (2021) History of the Web. Available at: <https://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web/> (Accessed: 18 September 2021).

- Yartini, I., (2010). Flowchart, algoritma dan pemrograman menggunakan bahasa C++ builder, Yogyakarta, Graha Ilmu. [WWW Document]. URL (accessed 10.1.21).
- Yuliani, M. et al. (2020) Pembelajaran Daring untuk Pendidikan: Teori dan Penerapan. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Yunita, A. (2020) Pengantar Teknologi Informasi. Penerbit Widina.
- Zaksa, A. (2020) Pointingstick. Available at: <https://www.nesabamedia.com/apa-itu-pointing-stick/> (Accessed: 1 October 2021).
- Zani, M. (2019) 'Pendahuluan Struktur data adalah cara menyimpan atau merepresentasikan data didalam komputer agar bisa'. doi: 10.31219/osf.io/uptxs.
- Zanoor (2020) Microphone Zanoor. Available at: <https://www.zanoor.com/pengertian-microphone/> (Accessed: 1 October 2021).
- Zanoor (2020) Pengertian Speaker: Fungsi, Jenis, Perbedaan Speaker Aktif dan Pasif. Available at: <https://www.zanoor.com/> (Accessed: 29 September 2021).

Biodata Penulis



Surya Hendra Putra, A.Md, SE, S.Kom., M.Kom.

Lahir di Dolok Ilir, 30 Desember 1979 merupakan anak sulung dari 3 bersaudara dari pasangan bapak Sariadi dan ibu Suryati. Menyelesaikan Pendidikan Program Diploma III pada tahun 2011 di Politeknik Ganesha Medan, menyelesaikan S-1 Ekonomi Akuntansi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) pada tahun 2007 dan S-1 Komputer di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Ganesha Bandung pada tahun 2014. Dan melanjutkan pendidikan ke jenjang Magister komputer (S-2) di STMIK Eresha Jakarta. Saat ini penulis Aktif sebagai dosen di Politeknik Ganesha. Saat ini penulis sedang mendalami dan banyak melakukan riset tentang UMKM dan bisnis digital. Penulis juga sedang menekuni profesi wirausaha di bidang akademik, dengan mengelola beberapa yayasan pendidikan. Ini merupakan buku kolaborasi ketujuh yang penulis lakukan guna berbagi ilmu serta sebagai tempat berbagi ilmu dan pengalaman dalam bentuk tulisan. Semoga ini akan menjadi langkah nyata penulis dalam berkarya. Dan dapat menjadi dorongan maupun motivasi yang kuat untuk menghasilkan karya-karya lain yang lebih baik lagi serta dapat bermanfaat bagi orang banyak. Seperti moto penulis “ Dapat memberikan manfaat seluas-luasnya bagi orang Banyak. Terima kasih.....



Dr. Janner Simarmata, S.T., M.Kom., C.SP., C.BMC., C.DMP., C.PI., C.PKIR., C.SF., C.PDM., C.SEM., C.COM., C.SI., C.SY., C.STMI INT'L, CBPA., C.WI

Sarjana Teknik Informatika dari STMIK Bandung, Magister Ilmu Komputer dari Universitas Gadjah Mada (UGM) dan Doktor Pendidikan Teknologi Kejuruan (PTK) diperoleh dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung bidang kajian Blended Learning.

Dosen di Pendidikan Teknologi Informatika dan Komputer (PTIK) Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan.



Fatimah Nur Arifah, M.Kom.,

Lahir di Magelang, 16 Juni 1989. Saat ini, bekerja sebagai entrepreneur dan dosen program studi Sistem Informasi di STMIK Bina Patria Magelang. Menyelesaikan S1 Sistem Informasi dan S2 Teknik Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta. Menjadi anggota aktif dalam organisasi profesi APTIKOM, AISINDO dan PERKADOSI. Selain itu, berpartisipasi dalam komunitas pemerhati kebudayaan lokal Komunitas Lereng Menoreh.

Beberapa karya ilmiah telah diterbitkan dalam jurnal nasional, prosiding dan jurnal internasional dengan tema Sistem Informasi yang terindeks Google Scholar dan Scopus. Beberapa buku juga sudah diterbitkan di penerbit berskala nasional. Penulis dapat dihubungi melalui email: avicenna@stmikbinapatria.ac.id



Yo Ceng Giap, S.Kom., M.Kom., CPS.

Penulis telah menempuh pendidikan Strata Satu (S1) di STMIK Buddhi Jurusan Teknik Informatika lulus pada tahun 2003 dan menempuh pendidikan Magister (S2) di STMIK Eresha Jurusan Teknik Informatika lulus pada tahun 2009.

Sejak tahun 2004 hingga saat ini penulis bekerja sebagai Dosen Tetap Yayasan di Universitas Buddhi Dharma Tangerang Banten, pada program studi Teknik Informatika.

Buku-buku yang sudah dipublikasikan hingga tahun 2021 antara lain:

1. Optimasi Desain Toko Online.
2. Cloud Computing: Teori dan Implementasi.
3. Belajar dari COVID-19: Perspektif Teknologi dan Pertanian.
4. Pembelajaran E-Learning di Masa Pandemi COVID-19.
5. Bisnis Online: Strategi dan Peluang Usaha.
6. Pengenalan Teknologi Informasi.
7. Troubleshooting Jaringan Komputer.
8. Tulus Mengabdikan di tanah Banten.

Penulis mendapatkan penghargaan bidang karya tulis yaitu:

1. Mendapatkan hibah penulisan buku ajar dari Ristekdikti dengan judul buku Routing and Switching pada tahun 2018.
2. Juara 1 lomba penulisan artikel tema Waisak pada tahun 2020.

**Sabrina Aulia Rahmah, M.Kom,**

Lahir di Medan, 19 September 1993, Umur 28 tahun, anak ke 3 dari 3 bersaudara. Biasa dipanggil dengan sebutan Rina. Anak dari seorang ayah yang bekerja sebagai Karyawan Swasta di Perusahaan Expedisi dan ibu PNS TNI Angkatan Darat di Kodam I/BB Medan.

Memiliki 1 orang abang dan 1 orang kakak yang telah berkeluarga. Lulusan S1 dari Sekolah Tinggi Teknik Harapan tahun 2011 dengan Jurusan Teknik Informatika dengan nilai IPK Cunlaude dan Lulusan S2 dari Universitas Putra “YPTK” Padang tahun 2017 dengan peminatan Prodi Teknologi Informasi. Menjadi dosen Tetap di Universitas pada tahun 2019 dan saat ini adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Dharmawangsa. Saat ini juga menjabat sebagai Sekretaris UPT Penerbitan dan Publikasi Ilmiah di Universitas Dharmawangsa untuk periode 2021-2024 dan anggota Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat (LPKM) Universitas Dharmawangsa.

**Herlinah, S.Kom., M.Si**

Dosen Tetap LLDIKTI Wilayah IX Sulawesi dipekerjakan (dpk) pada STMIK Handayani Makassar. Lahir pada tanggal 6 Juni 1976 di Soloreng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Pendidikan S1 Jurusan Teknik Informatika di STMIK Handayani Makassar pada Tahun 2001, Kemudian menyelesaikan Program Magister pada Universitas Hasanuddin Makassar Jurusan Ilmu Komunikasi Konsentrasi Komunikasi Pendidikan pada Tahun 2008.

**Zelvi Gustiana**

Lahir di salah satu daerah kecil di Sumatera Barat yaitu Sungai Rumbai, pada 16 Agustus 1994. Ia tercatat sebagai lulusan Magister Komputer di Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang. Wanita pecinta kopi ini sedang mendedikasikan dirinya di dunia pendidikan dengan menjadi dosen di salah satu Universitas di Sumatera Utara. Dia juga sedang belajar menulis dengan baik dan ingin menjadi seseorang yang layak untuk membagi ilmu yang ia miliki. Dia juga tertarik dengan dunia

robotik dan android studio saat ini.

**Oris Krianto Sulaiman**

Lahir di Kp.Paya, 16 maret, menyelesaikan studi sarjana teknik informatika Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) dan magister teknik informatika Universitas Sumatera Utara (USU). Saat ini bekerja sebagai staff pengajar di Universitas Islam Sumatera Utara (UISU). Penulis mendapat sertifikasi MTCNA, MTCRE, MTCTCE, CCNA R&S, CCNA Cyber Ops. Penulis juga aktif membagikan tulisan mengenai

tutorial-tutorial publikasi ilmiah, education technology dan komputer dalam website pribadi yang dapat diakses melalui ilmubersama.com. Penulis dapat dihubungi melalui WA: 0823-6978-3801 atau melalui email oris.ks@ft.uisu.ac.id / oris.ks@unimed.ac.id.

**Dewa Putu Yudhi Ardiana, S.Kom., M.Pd**

Penulis lahir di ujung barat pulau bali pada tahun 1987. Merupakan anak tertua dari dua bersaudara. Mempunyai hobi membaca dan sepakbola. Penulis mempunyai prinsip bahwa kegagalan adalah awal dari kesuksesan sehingga jangan pernah menyerah untuk mencoba. Penulis berlatar belakang pendidikan sarjana Teknik Informatika dan magister Teknologi Pembelajaran.

Penulis aktif sebagai dosen di STMIK STIKOM Indonesia dengan mata kuliah yang diampu berkaitan dengan programming, human computer interaction, e-commerce dan gamifikasi.

**LM. Fajar Israwan**

Lahir di Kota Baubau Sulawesi Tenggara, pada tanggal 05 Juli 1985. Menyelesaikan pendidikan dasar hingga menengah di Kota Baubau, Pada tahun 2003 melanjutkan studi di LPK Afabank Yogyakarta, kemudian melanjutkan studi S1 pada Program Studi Sistem Informasi STMIK El Rahma Yogyakarta dan lulus pada tahun 2009. Pendidikan S2 ditempuh di Universitas Diponegoro Semarang pada Program Studi Sistem Informasi, lulus pada tahun 2015 dan Saat ini sedang menempuh kuliah Magister Manajemen Bisnis di Institut dan Teknologi Bisnis Asia Malang. Tahun 2009 sampai dengan 2010 mengajar pada kampus STIKES Gunan Bangsa Yogyakarta, selanjutnya hijrah ke Kota Baubau dan semenjak tahun 2011 menjadi Dosen Tetap pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau.

**Ilham Djufri, ST., M.Kom**

Lahir di Mailoa Makian lulusan dari Universitas AMIKOM Yogyakarta. Pria yang sering disapa Ilho ini adalah anak dari pasangan Djufri Hamis (ayah) dan Nafsia Hanafi (ibu). Saat ini, Ilho merupakan dosen Teknik Komputer AIKOM Ternate yang pernah mengasuh beberapa mata kuliah diantaranya; Logika Matematika, Matematika Teknik, Metode Numerik, Dasar Sistem Telekomunikasi, Sistem Cerdas dan Robotika.

PENGANTAR TEKNOLOGI DAN INFORMASI

Buku ini dapat dijadikan salah satu kegiatan yang membutuhkan referensi tentang Teknologi Informasi. Selain itu buku ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar dari mata kuliah Pengantar Teknologi Informasi ataupun mata kuliah lain yang relevan dengan materi Teknologi Informasi.

Buku ini tersusun atas 11 Bab, yaitu :

Bab 1 Konsep Dasar Teknologi Informasi

Bab 2 Elemen Dasar Sistem Komputer

Bab 3 Jenis Perangkat Input Sistem Komputer

Bab 4 Jenis Perangkat Output Sistem Komputer

Bab 5 Representasi Data Komputer Dan Alur Pemrosesan Data

Bab 6 Konsep Bagan Alur

Bab 7 Konsep Perangkat Output Multimedia

Bab 8 Konsep Dasar Jaringan Komputer

Bab 9 Konsep Internet Dan World Wide Web

Bab 10 Konsep Ecommerce

Bab 11 Komponen Teknologi Informasi



YAYASAN KITA MENULIS
press@kitamenulis.id
www.kitamenulis.id

ISBN 978-623-342-306-9

