

# KOMUNIKASI DIGITAL

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Pasal 1:

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang undangan.

Pasal 9:

2. Pencipta atau Pengarang Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 8 memiliki hak ekonomi untuk melakukan a. Penerbitan Ciptaan; b. Penggandaan Ciptaan dalam segala bentuknya; c. Penerjemahan Ciptaan; d. Pengadaptasian, pengaransemen, atau pentransformasian Ciptaan; e. Pendistribusian Ciptaan atau salinan; f. Pertunjukan Ciptaan; g. Pengumuman Ciptaan; h. Komunikasi Ciptaan; dan i. Penyewaan Ciptaan.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus 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 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).

Andi Asari, Efa Rubawati Syaifuddin, Nurfitriani Ningsi, Sudianto,  
Hana Diana Maria, Iwan Adhichandra, Rini Nuraini, Achmad Baijuri,  
Adie Pamungkas, Firdan Gusmara Kusumah, Genik Puji Yuhanda,  
Sudaru Murti

# KOMUNIKASI DIGITAL



Penerbit Lakeisha  
2023

## KOMUNIKASI DIGITAL

Penulis:

**Andi Asari, Efa Rubawati Syaifuddin, Nurfitriya Ningsi, Sudioanto,  
Hana Diana Maria, Iwan Adhicandra, Rini Nuraini, Achmad Bajuri,  
Adie Pamungkas, Firdan Gusmara Kusumah, Genik Puji Yuhanda,  
Sudaru Murti**

Layout: Yusuf Deni Kristanto, S.Pd.

Desain Cover: Tim Lakeisha

Cetak I Juli 2023

15,5 cm × 23 cm, 161 halaman

ISBN: 978-623-420-821-4

Diterbitkan oleh Penerbit Lakeisha

**(Anggota IKAPI No.181/JTE/2019)**

Redaksi

Srikaton, RT 003, RW 001, Pucangmiliran,

Tulung, Klaten, Jawa Tengah

Hp. 08989880852, Email: [penerbit\\_lakeisha@yahoo.com](mailto:penerbit_lakeisha@yahoo.com)

Website: [www.penerbitlakeisha.com](http://www.penerbitlakeisha.com)

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan  
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang maha Esa, karena atas pertolongan dan limpahan rahmatnya sehingga penulis bisa menyelesaikan buku yang berjudul Komunikasi Digital. Buku ini di susun secara lengkap dengan tujuan untuk memudahkan para pembaca memahami isi buku ini. Buku ini membahas tentang Konsep komunikasi digital, Konsep informasi dan data digital, Konsep teknologi digital, Konsep transmisi data, Platform komunikasi digital, Sistem komunikasi digital, Jaringan komunikasi komputer, Pemrosesan Signal, Coding digital untuk komunikasi, Satelit digital untuk komunikasi, Komunikasi multimedia, Channel digital, Keamanan komunikasi digital, Manajemen komunikasi digital, Kontrol komunikasi digital, Trend dan isu komunikasi digital.

Kami menyadari bahwa buku yang ada ditangan pembaca ini masih banyak kekurangan. Maka dari itu kami sangat mengharapkan saran untuk perbaikan buku ini dimasa yang akan datang. Dan tidak lupa kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penerbitan buku ini. Semoga buku ini dapat membawa manfaat dan dampak positif bagi para pembaca.

Penulis,  
Malang 20 Mei 2023



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I</b>	
<b>KONSEP KOMUNIKASI DIGITAL.....</b>	<b>1</b>
1.1    Pendahuluan.....	1
1.2    Konsep Komunikasi Digital.....	2
1.3    Unsur Komunikasi .....	3
1.4    Faktor Pendukung Komunikasi.....	4
1.5    Karakteristik Dasar Komunikasi Digital .....	4
1.6    Kesimpulan .....	6
<b>BAB 2</b>	
<b>KONSEP INFORMASI DAN DATA DIGITAL .....</b>	<b>9</b>
2.1    Pendahuluan.....	9
2.2    Konsep Informasi.....	10
2.3    Digitalisasi Informasi .....	11
2.4    Data Digital.....	13
2.5    Internet sebagai Sumber Informasi Digital .....	16
<b>BAB 3</b>	
<b>KONSEP TEKNOLOGI DIGITAL .....</b>	<b>20</b>
3.1    Pendahuluan.....	20
3.2    Konsep Teknologi Digital .....	20
3.3    Perbedaan Teknologi Digital dan Analog .....	21
3.4    Perkembangan Teknologi Digital.....	21
3.4.1    Kelahiran komputer pada tahun 1940 .....	22
3.4.2    Perkembangan internet.....	23

3.4.3	Perkembangan Internet di Indonesia .....	24
3.4.4	Perkembangan situs jejaring sosial (social media) ....	25
3.5	Peran perkembangan teknologi digital dibidang Ekonomi ditanah air .....	25
3.6	Peran perkembangan teknologi digital dibidang Pendidikan ditanah air .....	26
3.7	Kelebihan dan kekurangan Teknologi Digital .....	26
<b>BAB 4</b>		
<b>KONSEP TRANSMISI DATA .....</b>		<b>29</b>
4.1	Pendahuluan.....	29
4.2	Transmisi Analog dan Digital .....	29
4.3	Transmisi Baseband dan Broadband .....	32
4.4	Tipe Kanal Transmisi .....	33
4.5	Jalur Transmisi.....	35
4.6	Mode Transmisi Data .....	36
<b>BAB 5</b>		
<b>PLATFORM KOMUNIKASI DIGITAL .....</b>		<b>40</b>
5.1	Pendahuluan.....	40
5.2	Konsep dan Ikhtisar Komunikasi Platform Digital .....	42
5.3	Media Komunikasi Digital ( <i>Platform</i> ) .....	44
5.3.1	Bentuk <i>Platform</i> .....	45
5.4	Media Sosial ( <i>Social Media</i> ).....	46
5.4.1	Bentuk Media Sosial .....	47
5.4.2	Keunggulan Media Sosial .....	49
5.5	Etika Komunikasi Platform Digital .....	50
5.6	Dinamika Ekosistem Komunikasi Digital .....	51
<b>BAB 6</b>		
<b>JARINGAN KOMUNIKASI KOMPUTER .....</b>		<b>54</b>
6.1	Pengantar Jaringan Komunikasi Komputer .....	54
6.2	Komponen Jaringan Komputer .....	56
6.3	Topologi Jaringan Komputer .....	58
6.4	Protokol Jaringan Komputer .....	60

6.5	Jenis Jaringan Komputer.....	62
6.6	Keamanan Jaringan Komputer .....	64
6.7	Manajemen Jaringan Komputer .....	65
6.8	Aplikasi dan Tren Masa Depan Jaringan Komputer .....	66
6.9	Kesimpulan .....	68

## **BAB 7**

<b>PEMROSESAN SINYAL DIGITAL .....</b>	<b>72</b>	
7.1	Pengertian .....	72
7.2	Komponen Utama DSP.....	74
7.3	Filter DSP .....	75
7.4	Pemrosesan Sinyal Digital .....	75
7.5	Peralatan Listrik Banyak Digunakan Di Hampir Setiap Bidang DSP .....	76
7.6	Proses Pengembangan Aplikasi DSP .....	78
7.7	Keuntungan Pemrosesan Sinyal Digital versus Analog .....	80
7.8	Pengolahan sinyal digital dan manfaatnya.....	80
7.9	Area Aplikasi DSP.....	82
7.10	Kunci operasi DSP.....	83
7.11	Prosesor Sinyal Digital Sistem .....	84
7.12	Aplikasi DSP.....	85
7.13	Jenis-Jenis DSP.....	86
7.14	Keunggulan dan Kekurangan DSP .....	87

## **BAB 8**

<b>KOMUNIKASI MULTIMEDIA.....</b>	<b>90</b>	
8.1	Komunikasi Multimedia.....	90
8.2	Jenis-Jenis Komunikasi Multimedia .....	91
8.3	Jenis-Jenis Komunikasi Multimedia .....	92
8.4	Keunggulan Komunikasi Multimedia .....	93
8.5	Teknologi Komunikasi Multimedia .....	94
8.5.1	Multimedia Authoring Tools: .....	95
8.5.2	Audio dan Video Streaming: .....	95
8.5.3	Augmented Reality : .....	95
8.5.4	Virtual Reality : .....	95

8.5.5	Gamifikasi.....	95
8.6	Penggunaan Komunikasi Multimedia dalam Pendidikan .....	96
8.7	Penggunaan Komunikasi Multimedia dalam Bisnis .....	97
8.7.1	Presentasi dan komunikasi bisnis .....	97
8.7.2	Pemasaran dan Periklanan .....	97
8.7.3	Pelatihan dan Pengembangan Karyawan.....	97
8.7.4	Komunikasi Internal.....	98
8.7.5	Pengembangan Produk.....	98
8.8	Etika dalam Komunikasi Multimedia .....	98

## **BAB 9**

<b>CHANNEL DIGITAL.....</b>	<b>101</b>	
9.1	Pendahuluan.....	101
9.2	Dampak komunikasi digital pada bisnis (konvensional).....	101
9.2.1	Inbound Marketing .....	102
9.2.2	Social Media Marketing.....	103
9.3	Saluran Komunikasi Digital.....	105
9.3.1	Search Engine Marketing .....	105
9.3.2	Online Public Relations .....	106
9.3.3	Online Partnership.....	107
9.3.4	Interactive Advertising .....	107
9.3.5	Opt-in Email Marketing.....	108
9.3.6	Social media marketing.....	109

## **BAB 10**

<b>KEAMANAN KOMUNIKASI DIGITAL.....</b>	<b>112</b>	
10.1	Pendahuluan.....	112
10.2	Kriptografi .....	113
10.2.1	Komponen Kriptografi.....	114
10.2.2	Algoritma Kriptografi.....	114
10.2.3	Hash.....	115
10.3	Sertifikat Digital.....	115
10.3.1	DSS .....	116

10.4	Protokol Kriptografi .....	117
10.4.1	SSL.....	117
10.4.2	IPsec .....	118
10.4.3	Keberos.....	119
10.4.4	Diffie Hellman.....	119
10.4.5	TLS.....	120
<b>BAB 11</b>		
<b>MANAJEMEN KOMUNIKASI DIGITAL.....</b>		<b>123</b>
11.1	Definisi Komunikasi.....	123
11.2	Teknologi Komunikasi.....	126
11.3	Komunikasi Kontemporer .....	127
11.4	Konsep Komunikasi Digital .....	129
11.4.1	Definisi Komunikasi Digital.....	129
11.4.2	Kelebihan dan Kekurangan Komunikasi Digital .....	130
11.4.3	Media Sosial Sebagai Komunikasi Tren Masa Kini.....	134
11.5	Pengelolaan Komunikasi Digital.....	136
11.5.1	Sumber Daya Manusia dalam Komunikasi Digital ..	136
11.5.2	Perencanaan Komunikasi Digital .....	139
11.5.3	Capaian Komunikasi Digital.....	142
11.5.4	Praktik Rencana Komunikasi Digital .....	143
<b>BAB 12</b>		
<b>KONTROL KOMUNIKASI DIGITAL .....</b>		<b>146</b>
12.1	Pendahuluan.....	146
12.2	Digitalisasi .....	148
12.3	Tujuan Digitalisasi .....	151
12.4	Transformasi Nilai Dan Norma .....	155
12.5	Dampak Lemahnya Kontrol .....	158



# KONSEP KOMUNIKASI DIGITAL

## 1.1 Pendahuluan

Komunikasi adalah bagian penting dari kehidupan sehari-hari dan terjadi selama interaksi antara dua orang atau lebih. komunikasi dapat dilakukan dengan asumsi kelompok yang disertakan memiliki pemahaman yang sama tentang bahasa yang digunakan. Selanjutnya, West dan Turner (West & Turner, 2007) mengungkapkan bahwa motivasi utama di balik komunikasi adalah pemahaman. Komunikasi gagal ketika sulit untuk memahami apa yang sedang dikomunikasikan.

Komunikasi adalah metode yang terlibat dalam pengiriman pesan dari satu sisi ke sisi lain melalui beberapa saluran komunikasi. Komunikator adalah pihak yang menyampaikan informasi, dan komunikan adalah pihak yang menerima informasi. Dialog antara dua pihak adalah contoh langsung dari komunikasi. Pihak utama menjadi komunikator dan pihak selanjutnya adalah komunikan, masyarakat umum, sasaran atau khalayak. Isi yang disampaikan dalam komunikasi disebut pesan, dan media yang digunakan untuk menyampaikan pesan disebut saluran.

Komunikasi digital dapat didefinisikan sebagai proses pemindahan pesan atau informasi dari komunikator ke komunikan melalui media digital. Karakteristik komunikasi digital sangat berbeda dengan komunikasi tradisional. Perbedaan pertama adalah bagaimana informasi digabungkan, dikemas dan disajikan.

Komunikasi digital lebih cepat dan lebih nyaman. Selain itu, berbagai fitur teknologi yang memungkinkan pesan dikemas dan disampaikan dengan cara yang unik dan menawan membuat komunikasi digital jauh lebih unggul dalam daya tarik pesan.

Respon yang meluas dari penerima pesan disebabkan tingginya daya tarik komunikasi digital. Keluasan respon juga dipengaruhi oleh jangkauan komunikasi telekomunikasi yang lebih luas, yang juga dapat mengabaikan faktor waktu dan tempat, dimana koresponden dan komunikator dapat saling berbicara atau berkiriman pesan dengan jarak jauh. Dalam komunikasi digital, pesan dapat diakses dengan cepat atau pada waktu yang berbeda dari saat koresponden mengirim pesan. Dengan kata lain, komunikasi digital berbeda dari komunikasi tradisional karena dapat diakses dan ditransmisikan dalam berbagai cara.

## **1.2 Konsep Komunikasi Digital**

Konsep komunikasi digital merupakan ide penting dalam komunikasi digital termasuk internet (*Konsep Komunikasi Digital*, n.d.). Mereka juga memasukkan hal-hal yang tidak ada di Internet, seperti CD-ROM, multimedia, dan software virtual reality, yaitu software yang membuat gambar tiga dimensi terlihat seperti benda nyata. Internet memungkinkan manusia untuk berkomunikasi satu sama lain dengan mudah, terlepas dari jarak dan waktu, dan memungkinkan hampir semua orang di belahan dunia mana pun untuk berkomunikasi satu sama lain dengan cepat. Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah host dan pengguna di Internet telah meledak. Ide komunikasi terkomputerisasi akan terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman, dipengaruhi oleh inovasi yang terus menerus pada perangkat berbasis inovasi. Manfaat dari matching framework seperti ini langsung dirasakan dan ditangkap oleh publik karena mudah diakses di mana-mana (Werner & Tandkard, 2011).

Komunikasi modern terdiri dari lebih dari berbicara; perkembangan alat teknologi telah memfasilitasi perkembangan komunikasi. Lalu ada komunikasi digital yang berkolaborasi dan mengirim pesan di berbagai perangkat tambahan seperti PC, Seluler,

Web, dan lainnya. Surat yang sama berasal dari bahasa Latin *Communis*, yang memiliki arti yang sama; *communico*, *communicatio*, atau *communicare*, yang semuanya berarti penyatuan. Istilah pertama, *communis*, adalah akar bahasa Latin lain yang mirip dan paling sering digunakan untuk berbicara tentang di mana komunikasi dimulai. Berkomunikasi berarti bertukar pikiran, makna atau informasi (Mulyana, 2000).

Di era digital saat ini, salah satu kebutuhan kita sehari-hari adalah komunikasi. Selanjutnya, komunikasi ini adalah tugas tetap kita. Dengan kata lain, komunikasi kuno berbeda dengan komunikasi digital modern dalam beberapa hal. Ini termasuk:

- a. Berdasarkan bagaimana dulu. Surat diselesaikan secara perlahan dan sadar. Namun, saat ini dimungkinkan untuk mencocokkan tanpa masalah.
- b. Menurut Gaya. Jika pada zaman dahulu gaya komunikasi terkesan tegas, kini komunikasi dilakukan dengan lebih halus (lancar) dengan menggunakan kata dan bunyi yang tepat.
- c. Dilihat dari tujuannya di masa lalu, informasi adalah satu-satunya alat komunikasi. Saat ini, fitur-fiturnya menjadi lebih beragam. Salah satunya adalah dengan adanya radio, kita dapat mengetahui keberadaan kita, sehingga implikasinya adalah inti dari pembicaraan kita adalah menjadi sumber informasi yang dibutuhkan orang lain.

### **1.3 Unsur Komunikasi**

Tentu saja, ketika kita berbicara, kita dapat melakukan operasi komunikasi, seperti (Amalia, 2023):

- a. Sumber pesan. Entah bagaimana, Anda harus tahu dari mana pesan itu berasal. Tidak hanya itu, sebagai penerima pesan, Anda harus mengetahui keaslian pesan tersebut.
- b. Pesan. Dalam artian, Anda harus memutuskan pesan mana yang dapat menjangkau semua orang dan pesan mana yang hanya dapat menjangkau kelompok tertentu.

- c. Media/saluran. Dimana media ini berperan penting dalam komunikasi, namun hanya dalam kondisi dan situasi yang tepat.
- d. Kepada siapa pesan akan dikirim?

#### **1.4 Faktor Pendukung Komunikasi**

Paling tidak, ada beberapa aspek penting yang dapat membantu dalam komunikasi. Ini termasuk (Amalia, 2023):

1. Kemajuan ekonomi di dunia yang terglobalisasi. Di pasar global saat ini, informasi penting untuk menghadirkan barang kepada publik dan produk berkualitas tinggi dan harga terjangkau.
2. Infrastruktur yang luas tersedia. Dalam arti tertentu, komunikasi selama periode ini mendapat manfaat dari infrastruktur yang mudah diakses. Misalnya melalui internet
3. SDM (sumber daya manusia). Meskipun di era digital saat ini, SDM semakin memperhatikan otak manusia (human intelligence). Dalam artian, setiap orang harus kompeten tidak hanya dalam satu bidang pekerjaan tetapi juga dalam banyak bidang (multi talenta) lainnya.
4. Memuaskan rasa ingin tahu. Namun saat ini, semua orang lebih suka mencari cara sendiri untuk menentukan informasi parsial (tidak lengkap) yang diterima.
5. Persyaratan Perdagangan Komunitas. Namun saat ini, Internet tidak hanya dibutuhkan untuk pekerjaan dan bisnis, tetapi juga untuk kegiatan sosial.

#### **1.5 Karakteristik Dasar Komunikasi Digital**

Dari segi waktu, komunikasi di era digital sangat berbeda dengan komunikasi sebelumnya. Di era maju, ciri-ciri dasar dikenal, termasuk tiga ciri. Seperti dijelaskan di bawah ini (Amalia, 2023):

1. Kecepatan komunikasi lebih tinggi saat ini. Dalam arti tertentu, itu tepat untuk menggambarkan semua yang terjadi saat ini. Ini bukan cara mereka berkomunikasi di masa lalu. Anda harus menunggu sampai waktu tertentu untuk mendapatkan beberapa informasi.

Alhasil, konsumen saat ini menginginkan segala sesuatunya sederhana dan tidak memberikan pengetahuan berupa instruksi atau demonstrasi yang panjang lebar. Jadi, di era digital saat ini, sebaiknya persiapkan dan sampaikan konten sebelum berkomunikasi. Jadi Anda hanya perlu bicara saat ingin berkomunikasi.

2. Sederhana (nyaman). Surat-surat sebelumnya terkait erat dengan organisasi. Jadi, di dunia digital saat ini, bukan itu masalahnya. Oleh karena itu, interaksi yang cocok perlu diperiksa (dibubarkan) agar lebih mudah.

Misalnya, jika siklus persetujuan biasanya melewati lima fase, maka interaksi persetujuan ini harus selesai dalam waktu otomatis ini meskipun hanya memiliki dua fase. Mengapa begitu mudah berkomunikasi di era digital? Secara umum, teknologi telah sangat memudahkan aktivitas sosial modern. Misalnya, alih-alih mengantri makanan, kini Anda dapat memesan makanan secara online dan mengirimkannya ke rumah Anda menggunakan aplikasi.

3. *Simplicity* (sederhana) Manusia di dunia digital saat ini tidak hanya mudah berkomunikasi, tetapi juga berpakaian (tampil) sederhana. Anda dapat belajar dari mereka dengan cara ini dan mereka akan lebih bersedia mengobrol dengan Anda.

- 1) Jadilah cepat. Salah satu aspek pertama dan terpenting dari komunikasi digital adalah kecepatan. Istilah "cepat" mengacu pada proses menyelesaikan permintaan dalam waktu singkat. Semua tindakan yang dilakukan selama kegilaan digital berbicara sendiri.

Industri musik adalah contoh yang mengikuti konsep ini. Sebelumnya, Anda harus pergi ke toko untuk mencari CD musik favorit Anda. Sebagai gantinya, diperlukan pemutar CD untuk mendengarkan lagu CD. Namun, ini tidak lagi terjadi. Hanya perangkat dengan kapasitas penyimpanan besar yang dapat mencari dan mendownload lagu favorit Anda.

- 2) Kegunaan Ciri lain dari era digital adalah kemudahan komunikasi. Orang-orang di zaman kita terbiasa menghibur. Alhasil, komunikasi menjadi lebih mudah. Misalnya, jika Anda hanya perlu keluar rumah untuk membeli makanan, Anda dapat memesan dan menunggu pesanan Anda. Jadi, yang harus Anda lakukan hari ini adalah memesan makanan menggunakan aplikasi dan menunjukkan jenis hidangan dan layanan pilihan Anda. Setelah itu, pesanan Anda akan dikirim langsung ke pintu Anda. Misalnya, untuk menyampaikan laporan harus membuat salinan dan salinan fisik, yang kemudian dikirim. Namun, saat ini Anda hanya dapat mengirim file menggunakan aplikasi atau file tertentu. Namun, file besar juga bisa digunakan. Memang, era digital ini tidak bisa berjalan tanpa kelambatan. Di sisi lain, beberapa penemuan baru-baru ini telah membuat orang-orang di zaman kita menjadi lebih kreatif.
- 3) Kesederhanaan Kualitas komunikasi di era digital selanjutnya adalah kesederhanaan. Orang-orang pada periode ini tidak hanya berbicara dengan baik, tetapi juga berpakaian dengan baik. Sebelumnya, baik atasan maupun bawahan harus mengenakan pakaian formal. Jadi sekarang kamu bisa memakai apapun yang kamu mau selama tidak melanggar adab apapun. Dalam hal ini, materi saat ini tidak disederhanakan. Bagaimanapun, tampaknya tidak terlalu rumit karena kepuasan manajemen secara keseluruhan meningkat. Di zaman teknologi sekarang ini, memahami orang adalah cara terbaik untuk terlibat dengan mereka. Misalnya, lihat pakaian mereka dan detail lainnya.

## **1.6 Kesimpulan**

Komunikasi adalah bagian penting dari kehidupan sehari-hari dan terjadi sebagai proses kolaboratif antara setidaknya dua orang. Proses dimana satu pihak mengirimkan pesan ke pihak lain melalui saluran komunikasi yang berbeda disebut komunikasi. Komunikasi

digital adalah cara paling umum untuk mentransfer pesan atau data dari satu komunikator ke komunikator lainnya melalui media yang kompleks. Komunikasi digital lebih cepat, lebih bermanfaat, dan memiliki elemen mekanis unik yang memungkinkan informasi digabungkan dan disampaikan dengan cara yang mengejutkan dan menarik, menjadikannya produk informasi yang lebih baik.

Meluasnya respon terhadap komunikasi digital disebabkan banyaknya pertukaran komunikasi broadcast, yang juga dapat mengabaikan faktor common setting, dimana jurnalis dan komunikator dapat saling berkomunikasi atau berkirim pesan dari jarak jauh. Komunikasi digital adalah ide penting dalam komunikasi tingkat lanjut, termasuk jaringan, yang memungkinkan orang untuk berkomunikasi satu sama lain dengan mudah, terlepas dari jarak dan waktu, dan memungkinkan hampir semua orang di belahan dunia mana pun untuk berbicara satu sama lain dengan cepat. Konsep komunikasi digital adalah ide penting dalam komunikasi tingkat lanjut termasuk jaringan, yang memungkinkan orang untuk berbicara satu sama lain secara efisien, terlepas dari jarak dan waktu, dan memungkinkan hampir semua orang di belahan bumi mana pun untuk berbicara satu sama lain dengan cepat. Salah satu gagasan penting komunikasi digital, termasuk internet, adalah komunikasi digital yang memudahkan orang untuk berkomunikasi satu sama lain tanpa memandang jarak atau waktu. Itu juga membuatnya mudah dan cepat bagi siapa saja, hampir di mana saja di dunia, untuk berkomunikasi. Salah satu gagasan penting komunikasi digital, termasuk internet, adalah komunikasi digital yang memudahkan orang untuk berkomunikasi satu sama lain tanpa memandang jarak atau waktu. Itu juga membuatnya mudah dan cepat bagi siapa saja, hampir di mana saja di dunia, untuk berkomunikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, K. (2023). *Course Review: Kemampuan Komunikasi di Era Digital*. <https://Codemi.Co.Id/>.  
<https://codemi.co.id/kemampuan-komunikasi-di-era-digital/>
- Konsep Komunikasi Digital*. (n.d.).  
[https://P2k.Stekom.Ac.Id/Ensiklopedia/Konsep\\_komunikasi\\_digital](https://P2k.Stekom.Ac.Id/Ensiklopedia/Konsep_komunikasi_digital).  
[https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Konsep\\_komunikasi\\_digital#:~:text=Konsep komunikasi digital&text=Konsep Komunikasi Digital adalah konsep,tiga dimensi yang seperti nyata](https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Konsep_komunikasi_digital#:~:text=Konsep komunikasi digital&text=Konsep Komunikasi Digital adalah konsep,tiga dimensi yang seperti nyata)).
- Mulyana, D. (2000). *Ilmu Komunikasi*. Remaja Rosdakarya.
- Werner, S. J., & Tandkard, J. W. (2011). *Teori Komunikasi Edisi 5*. Prenada Media Group.
- West, R., & Turner, L. H. (2007). *Introducing communication theory: analysis and application*. McGraw-Hill.



# KONSEP INFORMASI DAN DATA DIGITAL

## 2.1 Pendahuluan

Menurut Gordon B. Davis, data terdiri dari lambang, jumlah, tindakan serta hal lainnya yang terstruktur. Data adalah bahan mentah dari informasi. Sementara informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna, lebih berarti serta dapat dipahami dengan baik oleh penerimanya (Davis, 2013). Dapat dipahami bahwa data dan informasi dua hal yang saling berkaitan. Data merupakan kumpulan dari fakta yang mentah atau belum diolah (Kaunang, 2021). Data merupakan sumber mentah yang belum diproses, sehingga makna yang terkandung dalam data tidak dapat dipahami.

Data memerlukan proses pengolahan lebih lanjut, sehingga data menjadi informasi. Pengolahannya melalui sebuah proses interpretasi, dikomunikasikan serta dapat dipahami, inilah yang menjadi informasi. Informasi adalah data yang telah diolah (Kaunang, 2021). Informasi merupakan hasil dari pengolahan data, data yang awalnya tidak bermakna, menjadi lebih berguna, lebih berarti dan dapat dipahami oleh penerima.

Data merupakan sumber informasi, sehingga tanpa data, tidak akan ada informasi. Sebaliknya, data yang tidak diolah menjadi informasi, akan menjadi data yang tidak dapat dipahami oleh penerima. Oleh karenanya, data dan informasi merupakan satu

kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Butuh data untuk menjadi informasi, serta butuh informasi untuk menjadikan data dipahami.

## 2.2 Konsep Informasi

Keterkaitan antara informasi dan data sebagaimana telah dijelaskan, maka jika membahas mengenai konsep informasi, tidak dapat dilepaskan dari ketersediaan data. Sebuah data menjadi informasi yang dilihat dari konsep komunikasi, maka diawali dari proses sensasi. Sensasi merupakan cara kerja alat-alat indra, yang mengubah data menjadi impuls saraf dengan bahasa yang dipahami oleh otak (Dennis Coon, 1977). Setelah data diterima oleh Panca indra sebagaimana dalam proses sensasi, selanjutnya data tersebut akan masuk dalam tahap persepsi.

Persepsi adalah pengalaman mengenai sebuah objek, peristiwa atau keterkaitan yang diperoleh dari menyimpulkan informasi serta menafsirkan pesan. Persepsi merupakan pemberian makna pada stimulus indra yang terjadi dalam sensasi (West dan Turner, 2014). Persepsi merupakan tahap lanjutan dari sensasi. Keberhasilan sebuah persepsi tidak terlepas dari proses sensasi, sehingga ketika proses sensasi tidak berjalan dengan baik oleh penerima, maka akan membuat kesalahan dalam persepsi. Menariknya, dalam tahap persepsi ini, dipengaruhi oleh faktor personal dan faktor situasional.

Ada tiga faktor yang mempengaruhi persepsi (West dan Turner, 2014), *pertama*, faktor perhatian (personal: memfokuskan pada satu indra, situasional: penarik perhatian yang bersifat eksternal). *Kedua*, faktor fungsional yang berasal dari kebutuhan, pengalaman masa lalu dan hal-hal lain yang juga mempengaruhi. *Ketiga*, faktor struktural yang berasal dari sifat stimulus fisik dan efek-efek saraf yang ditimbulkan dari sistem saraf individu. Sebuah data yang sama, akan dipahami atau dipersepsikan secara berbeda oleh orang yang berbeda, serta menghasilkan informasi yang berbeda pula.

Sebagai contoh, data penurunan angka covid-19 pada tanggal 14 Maret 2022 yang mengalami penurunan terendah sejak akhir Januari 2022 (Rokom, 2022) sebagaimana dalam grafis berikut ini:



**Gambar 2.1** Grafis Perkembangan Covid-19 di Indonesia per Maret 2022  
(Sumber: sehatnegeriku.kemkes.go.id, 2022)

Dari gambar 2.1, bagi mereka dengan latar belakang kesehatan membaca data ini, kemudian mengolahnya menjadi informasi mengenai keberhasilan para tenaga kesehatan. Sebaliknya, mereka yang memiliki latar belakang ekonomi, membaca data tersebut kemudian mengolahnya menjadi informasi yang berkaitan dengan pemulihan ekonomi pasca covid-19. Informasi berbeda juga hadir dari mereka dengan latar belakang dari dunia pendidikan yang akan menghasilkan informasi terkait proses pembelajaran. Sehingga dapat dipahami bahwa satu data yang sama, dapat menjadi informasi yang berbeda, tergantung oleh siapa data tersebut diolah dan dipahami.

### 2.3 Digitalisasi Informasi

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini, informasi yang diolah dari data sebelumnya oleh berbagai latar belakang yang berbeda, kemudian didistribusikan melalui

berbagai cara. Ada diantaranya yang menyampaikan atau mendistribusikan informasi secara langsung kepada para penerima. Namun, banyak diantaranya memilih untuk menggunakan media untuk mendistribusikan informasi tersebut. Bak gayung bersambut, kehadiran *new media* saat ini semakin mengokohkan kebutuhan distribusi informasi yang kemudian disebut sebagai digitalisasi informasi.

Digitalisasi informasi tidak terlepas dari hadirnya internet sebagai *new media* dalam kehidupan manusia. Saat ini, hampir semua kebutuhan serta pertukaran informasi dilakukan melalui internet. Informasi yang awalnya bersifat interpersonal serta komunal, berubah menjadi publik melalui digitalisasi informasi. Selain perubahan sifat dari informasi tersebut, adanya kemudahan dan kecepatan dalam memberi dan mengakses informasi serta peningkatan jumlah pengguna internet, menjadi faktor utama adanya digitalisasi informasi.

Digital Indonesia merilis laporan terbaru tahun 2021 oleh *We are Social and Hootsuite*, memaparkan populasi masyarakat Indonesia 274,9 juta jiwa. Dari jumlah populasi ini, sebanyak 202,6 juta jiwa atau 73,7 persen merupakan pengguna internet. Lebih lanjut, 170 juta jiwa atau sekitar 61,8 persen diantara pengguna internet tersebut merupakan pengguna aktif media sosial (Mardjianto dkk, 2022). Tingginya jumlah pengguna internet di Indonesia menjadi salah satu faktor utama *massivenya* digitalisasi informasi.

Proses digitalisasi informasi diawali dari ketersediaan data digital. Data digital yang telah disiapkan, diolah menjadi informasi serta didistribusikan melalui *new media*, yang kemudian menjadi informasi publik yang dapat diakses oleh siapa saja, dimana saja serta kapan saja. Ini merupakan salah satu kekuatan dari digitalisasi informasi, kemudahan akses, penyebaran informasi secara *massive* serta kecepatan dalam memperoleh informasi. Namun, selain kekuatan tersebut, banyak kelemahan atau kekurangan dari digitalisasi informasi, diantaranya penyalahgunaan, penyebaran informasi yang salah hingga memanipulasi informasi dengan tujuan

yang buruk. Hal inilah yang kemudian membuat adanya gangguan informasi.

Menurut Wardle dan Derakhsan (2017) gangguan informasi adalah penyebaran informasi palsu dengan atau tanpa maksud merugikan. Ada tiga kategori gangguan informasi, *pertama misinformasi*, yakni informasi yang di distribusikan adalah informasi yang salah, namun oknum atau kelompok yang menyebarkan informasi percaya bahwa informasi tersebut benar. *Kedua* disinformasi, adalah informasi yang didistribusikan adalah informasi yang salah dan orang yang menyebarkannya mengetahui bahwa informasi tersebut salah. *Ketiga* adalah *malinformasi*, yakni penyalahgunaan informasi.

Digitalisasi informasi ini harus dipahami secara bijak, baik yang membuat, mendistribusikan hingga yang menerima informasi tersebut. Oleh karenanya penting adanya literasi digital dalam digitalisasi informasi, sehingga data digital yang dibuat dapat didistribusikan serta diterima dengan baik sesuai dengan fungsi dan konteks. Selanjutnya, kita juga perlu memahami fungsi, pengolahan serta pemanfaatan dari data digital sebelum akhirnya diolah menjadi informasi dan distribusikan menjadi informasi digital.

## 2.4 Data Digital

Data digital ditopang oleh berbagai komponen teknologi, hal ini sebagaimana yang dikemukakan oleh Ariyus dan Andri (2008) bahwa data analog maupun digital, melibatkan setidaknya enam komponen, yakni *pertama* signal atau data analog (*broadband*). Terdiri dari berbagai macam gelombang elektromagnetik, kemudian dipancarkan dengan memanfaatkan berbagai media transmisi. Lebih lanjut, sinyal analog mengandung data analog, yakni suara dan video. Kemudian, sinyal analog ini dapat diubah menjadi sinyal digital dengan cara dimodulasi terlebih dahulu.

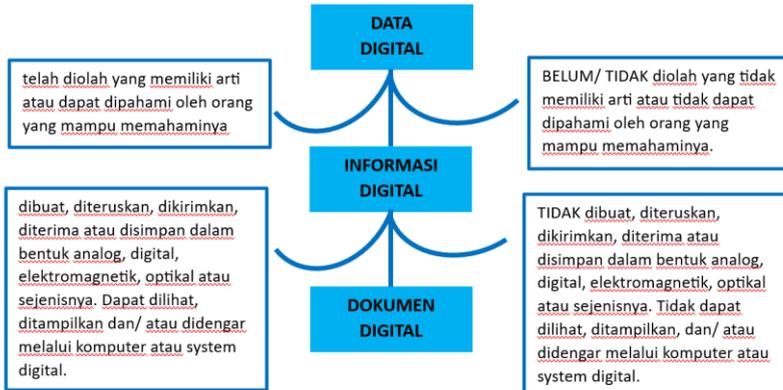
*Kedua*, sinyal atau data digital (*baseband*) mengandung data digital yakni teks, bilangan bulat dan karakter lain. Data-data digital ini kemudian diolah menjadi deretan bit biner, misalnya 0 dan 1, melalui proses transmisi. Selanjutnya konversi data ini dilanjutkan

dengan merangkai kembali menjadi data awal yang diterima oleh penerima pesan. *Ketiga*, sistem sumber merupakan perangkat yang memiliki fungsi untuk mengembangkan dan mengirimkan data melalui media transmisi. Contohnya komputer yang menjadi media pendistribusian data digital berupa teks, simbol tertentu, audio maupun visual menggunakan jaringan internet.

*Keempat* adalah transmitter, yakni komponen yang berfungsi mengubah data menjadi bentuk tertentu yang sesuai dengan media transmisi. Contohnya sebuah modem sebagai transmitter yang berfungsi untuk mengubah data bit digital dari komputer menjadi sinyal analog yang akan ditransmisikan melalui kabel. *Kelima* yakni sistem transmisi yang merupakan jalur atau media yang digunakan untuk mengirimkan data digital. Media transmisi ini dikategorikan menjadi dua, media terpandu (guided media) yakni kabel atau serat optik dan media tak terpandu (unguided media) adalah transmisi data melalui udara, ruang hampa udara, serta air laut.

Komponen terakhir, *keenam* adalah sistem tujuan yang berfungsi untuk menerima sinyal dan data dari sistem transmisi, kemudian menggabungkannya dalam bentuk tertentu hingga bisa diterima atau dimengerti oleh penerima pesan (komunikasikan). Contohnya adalah modem yang difungsikan sebagai penerima sinyal dari sistem transmisi, kemudian mengubahnya menjadi bit digital agar dapat diterima oleh komputer.

Sementara itu, Shidarta (2018) menjelaskan bahwa data, informasi dan dokumen digital yang diakses melalui internet dapat diilustrasikan dalam bentuk pohon porphyrius (Mardjianto dkk, 2022). Dari bagan pohon porphyrius dapat dipahami bahwa dokumen digital yang merupakan konsep yang paling konkret diletakkan paling bawah. Sementara data digital yang paling abstrak diletakkan paling atas. Lebih lanjut, deskripsi yang ditampilkan di bagian kiri merupakan deskripsi yang memenuhi kriteria dokumen, informasi dan data digital. Sedangkan deskripsi di sebelah kanan merupakan deskripsi kondisi yang membuat sesuatu tidak dapat disebut sebagai dokumen, informasi dan data digital (Mardjianto dkk, 2022).



**Gambar 2.2** Bagan Pohon Porphyrius' Shidarta

(Sumber: Mardjianto dkk, 2022)

Berdasarkan gambar 2.2. dijelaskan bahwa dokumen digital adalah informasi digital yang dibuat, diteruskan, dikirimkan, diterima, atau disimpan dalam bentuk-bentuk: analog, digital, elektromagnetik, optikal, atau sejenisnya, yang dapat dilihat, ditampilkan, dan/atau didengar melalui komputer atau sistem digital. Lebih lanjut, dokumen digital adalah informasi digital. Semua dokumen digital adalah informasi digital, tetapi tidak semua informasi digital adalah dokumen digital. Sebab, sekalipun kecil kemungkinannya, dapat saja terjadi ada informasi digital yang tidak memenuhi kualifikasi untuk disebut dokumen digital (Mardjianto dkk, 2022).

Dapat dipahami bahwa sebuah data yang tidak tersedia atau tidak menggunakan media digital sebagai media pendistribusian data, tidak dapat dikatakan sebagai data digital. Demikian pula, data digital merupakan data mentah, yang disebut oleh Shidarta sebagai konsep abstrak. Hal ini dikarenakan data digital jika belum diolah menjadi informasi digital tidak dapat bermakna ataupun dimengerti oleh penerima. Sehingga sebuah data digital yang belum diolah dan tidak dapat dimengerti atau dipahami oleh penerima, tidak dapat dikatakan sebagai informasi digital.

Setelah data digital diolah menjadi informasi digital, didistribusikan melalui media digital, kemudian menjadi dokumen digital, baik bagi yang menyebarkan maupun yang menerima. Shidarta menjelaskan bahwa semua dokumen digital adalah informasi digital, namun tidak semua informasi digital adalah dokumen digital, karena ada kualifikasi sebuah informasi digital dapat dikategorikan sebagai dokumen digital.

## **2.5 Internet sebagai Sumber Informasi Digital**

Perkembangan internet dewasa ini ikut mempengaruhi upaya pemenuhan kebutuhan manusia. Kebutuhan manusia akan informasi dan komunikasi, saat ini dipermudah dengan kehadiran internet. Sejalan dengan pendapat Fauzi, dkk (2023) yang menjelaskan bahwa fungsi dari internet adalah lebih efektif dan efisien, mudah diakses, mudah digunakan, praktis dan menyediakan informasi tanpa batas. Hal inilah yang membuat internet digunakan hampir disetiap dimensi kehidupan manusia, yang membuat internet menjadi “kebutuhan” baru dalam kehidupan manusia saat ini.

Kebutuhan akan internet tidak terlepas dari kebutuhan akan informasi digital yang disediakan tanpa batas oleh internet. Menurut survei tentang perilaku pengguna internet yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet (APJII), menunjukkan bahwa sebanyak 51,5 persen mengakses internet untuk berselancar di media sosial, 32,9 persen menggunakan fitur layanan pesan, dan beberapa alasan lain adalah untuk mengakses transportasi *online*, mengakses layanan publik, belanja *online*, perbankan, pekerjaan dan lainnya (Mardjianto, dkk, 2022).

Dari data tersebut dapat dipahami bahwa berbagai kebutuhan dalam dimensi kehidupan manusia dapat diakses menggunakan internet. Mulai dari kebutuhan akan informasi publik, contohnya ekonomi, politik, kesehatan hingga sosial budaya, dapat dengan mudah ditemukan dengan internet. Demikian pula informasi yang bersifat personal dan sensitif juga dapat dengan mudah ditemukan melalui internet. Kehadiran internet dalam beberapa kasus dapat

menggantikan posisi atau dominasi seseorang atau sekelompok orang.

Sebagai contoh, jika sebelumnya status para pemuka agama menjadi orang yang paling dicari dan menjadi tempat bertanya mengenai persoalan agama. Namun yang terjadi saat ini, posisi tersebut digantikan oleh internet, terutama para generasi millennial. Mereka menjadikan internet sumber dari segalanya, salah satunya persoalan agama. Maka tak heran jika dikatakan bahwa internet adalah sumber informasi digital.

Berbagai informasi disajikan secara digital dapat dengan mudah diakses di internet. Hal ini membuat produksi dan penyebaran informasi digital meningkat dengan pesat. Tentu ada kelebihan dan kelemahan dari setiap perkembangan dan teknologi yang ditawarkan, salah satunya internet. Sebagaimana pendapat Mardjianto, dkk (2022) bahwa kehadiran internet disatu sisi memberikan dampak positif yakni meningkatnya produktivitas, kreativitas dan kebebasan berekspresi. Namun disisi lain menghadirkan dampak negatif yakni adanya peningkatan informasi digital di internet bisa meningkatkan *misinformasi* dan *disinformasi* sebagaimana yang telah penulis jelaskan.

Perlu literasi dan tanggung jawab yang tinggi, agar internet sebagai sumber informasi digital dapat dimanfaatkan dengan baik. Karena, tanpa literasi digital, internet juga akan berubah menjadi sumber informasi digital yang salah, menyesatkan, atau provokatif. Pada saat yang sama, publik sebagai pengguna internet dapat terjerumus, apabila menerima informasi digital melalui internet tanpa dibekali literasi informasi yang mencukupi (Mardjianto, dkk, 2022).

Tantangan terbesar kehadiran internet saat ini, yakni menjadikan internet sebagai sumber informasi digital, namun dengan literasi yang memadai. Interaksi dalam dunia internet (dunia maya) sangat fleksibel, semua orang dapat menjadi komunikator dan komunikasi disaat yang bersamaan. Komunikasi dua arah terjalin dengan sangat mudah, bahkan lebih intens dibandingkan komunikasi yang dilakukan secara fisik atau bertatap muka. Oleh karenanya,

dibutuhkan rasa saling menghargai, toleransi dan tidak *baper* (bawa perasaan). Jika dibekali dengan literasi digital yang baik, etika dan pola komunikasi yang baik, maka internet sebagai sumber informasi dapat dimanfaatkan dengan baik, sesuai dengan kebutuhan masing-masing penggunanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- APJII. 2021. Survey. Retrieved from Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia: <https://apjii.or.id/survei>
- Ariyus, Doni & Andri. 2008. *Komunikasi Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Davis, Gordon B. 2013. *Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen*. Palembang: Maxikom.
- Fauzi, Aditya A., dkk. 2023. *Pemanfaatan Teknologi Informasi di Berbagai Sektor pada Masa Society 5.0*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Kaunang, Fergie J., dkk. 2021. *Konsep Teknologi Informasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Rokom. 2022. Sehat Negeriku. Retrieved from [sehatnegeriku.kemendes.go.id: https://sehatnegeriku.kemendes.go.id/baca/umum/20230210/2142487/mediakom-150/](https://sehatnegeriku.kemendes.go.id/baca/umum/20230210/2142487/mediakom-150/)
- Shidarta. 2021. Business Law. Retrieved from [binus.ac.id: https://businesslaw.binus.ac.id/2018/10/24/data-informasi-dan-dokumen-elektronik](https://businesslaw.binus.ac.id/2018/10/24/data-informasi-dan-dokumen-elektronik)
- Wardle, Claire & Derakhshan, Hosein. 2017. *Information Disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making*. 168076277c (coe.int)
- West, Richard & Lynn Turner. 2013. *Introduction Communication Theory Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill Education.



## **KONSEP TEKNOLOGI DIGITAL**

### **3.1 Pendahuluan**

Apa yang terpikir saat mendengar istilah teknologi digital? Tentu bukanlah hal awam, sebut saja komputer dan semua perangkat yang mendukungnya. Mengingat komputer adalah produk teknologi digital. Apa saja kegunaan teknologi digital? Lahirnya teknologi digital di akhir 1970-an mengantarkan perubahan besar. Sebagai bentuk pengembangan dari teknologi analog, teknologi digital tidak saja menyimpan data atau informasi melainkan melibatkan penyimpanan data komputer yang beragam antara lain *hard disk*, *flash disk*, *CD* dan lain-lain, agar data tidak hilang saat diperlukan. (Pintar 2020)

### **3.2 Konsep Teknologi Digital**

Teknologi digital sebagai peralatan yang beroperasi secara otomatis pada perangkat komputer dalam format mudah dimengerti olehnya. Pada dasarnya, teknologi digital merupakan sistem komputerisasi yang dengan cepat dapat memproses berbagai jenis informasi sebagai angka (kode digital). (Ibadurrahman 2023)

Pada dasarnya teknologi digital mengolah segala macam informasi agar dapat diterjemahkan oleh komputer. Sebut saja penggunaan telepon seluler saat melakukan panggilan, pihak yang menelepon menghubungi nomor penerima melalui bantuan gelombang radio dan kemudian telepon seluler penerima memberi

respons dan mengubah nomor yang diterima sehingga menjadikan informasi suara yang dapat didengar oleh penerima.

### **3.3 Perbedaan Teknologi Digital dan Analog**

Seperti yang telah dipaparkan bahwa teknologi digital merupakan sistem komputer super cepat yang mengubah informasi dalam bentuk kode berupa angka. Yang mana sebelum diproses, dibutuhkan sensor untuk konversi data hingga berlaku kode digital. Kode digital dikirim melalui sensor kemudian diproses oleh mikroprosesor yang harus dibangun di dalam perangkat digital apa saja. Informasi tentang olahan data digital ditampilkan di layar.. (Yosephine Souisa 2023)

Teknologi analog sebagai alat sederhana dengan program khusus yang diatur dengan pengaturan khusus pula, sebut saja Komputer analog umumnya ditemukan dalam mesin untuk pembuatan dan kontrol data otomatis. Kelemahan dari teknologi ini antara lain sulit dalam mengukur secara akurat sehingga memerlukan waktu yang tidak singkat dalam memproses data. Teknologi analog juga dapat digambarkan sebagai teknologi perubahan dari mekanik ke digital, dengan mengutamakan sistem secara mekanis/manual. Dalam bidang teknik mesin, tidak diperlukan komputer juga mikroprosesor untuk kontrol dan pengoperasian, mengingat mekanika terstruktur telah tersedia. Kelemahan dari sistem mekanis ini sendiri antara lain tata letak yang sedikit dan terdiri dari banyak komponen mekanis yang membutuhkan pemeliharaan tersendiri.

### **3.4 Perkembangan Teknologi Digital**

Teknologi digital memakai metode bit juga *byte* untuk memproses data, sistem ini menggunakan sebagian besar sakelar listrik mikroskopis dengan hanya dua status yakni biner 0 dan 1 dengan kontribusi yang signifikan dalam hubungan. Konversi serta pemrosesan suatu data, keamanan informasi, dan bidang pemrosesan fungsional yang makin kompleks (Subekti 2017). Komunikasi berkembang seiring dengan semakin banyaknya

ditemukan jaringan komunikasi yang canggih mulai dari jaringan HSDPA, 2G, 3G dan 4G bahkan kini beralih pada teknologi tinggi seperti 5G. Kecepatan teknologi yang berbanding terbalik cenderung lambat melebihi batas kecepatan perangkat keras, sehingga banyak konsumen TI harus terus mengikuti perkembangan untuk menikmatinya. Meski jaringan 4G masih populer, ada jaringan yang lebih cepat dan berkapasitas lebih tinggi (Danuri 2019) Kutipan dari Peningkatan teknologi yang luar biasa telah membawa kemajuan dan menghasilkan komputer yang lebih murah, lebih cepat, memiliki lebih banyak memori dan lebih kecil. Berikut perkembangan teknologi digital dari masa ke masa:

### **3.4.1 Kelahiran komputer pada tahun 1940**

Sejarah komputer dimulai pada abad ke-19 saat *Charles Babbage* membuat komputer mekanis *Analyzer*. (Yosephine Souisa 2023) Rancangan yang berlaku sebagai dasar kerangka rancangan komputer terkini. Adapun pengembangan TI dibagi atas empat generasi yang antara lain:

#### **Generasi pertama**

Berawal saat komputer dipakai universitas dan militer, seperti komputer *Atanasoff-Berry* digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan linear dan menyelesaikan kode - kode rahasia Nazi. Kemudian ENIAC ditahun 1946, sebagai komputer serba guna yang saat pertama kali dioperasikan di *Philadelphia* sempat kehilangan daya. Penggunaan tabung vakum untuk penyimpanan data dan penggunaan ruang yang cukup besar.

#### **Generasi kedua**

Generasi kedua berawal saat penggunaan transistor menggantikan tabung vakum. Penggunaan komersial secara resmi dilakukan pada tahun 1951. Tahun 1953 IBM memasuki bisnis komputer dan telah banyak melahirkan bahasa pemrograman serta telah menggunakan memori dan sistem operasi.

### **Generasi ketiga**

Berawal saat teknologi transistor dikembangkan melalui penggunaan sirkuit terpusat. Mini komputer sebagai inovasi besar yang memengaruhi generasi berikutnya. NASA menggunakan komputer generasi ini untuk meluncurkan program *Apollo*, seperti B. Hadirnya *digital Equipment Corporation* sebagai perusahaan komputer kedua setelah IBM dan melahirkan perkembangan sistem operasi *Unix*.

### **Generasi keempat**

Generasi keempat berawal saat 1970-an dengan penemuan MOSFET dan kecenderungan pada pengembangan *microprosesor*. Komputer *desktop* terus menyusut kecil, seiring berjalannya waktu *laptop* dan *smart phone* berkembang pesat.

#### **3.4.2 Perkembangan internet**

Sebelum lahirnya Internet, terdapat sejumlah sistem komunikasi digital seperti telegraf sebagai cikal bakal *Internet*. Teknologi yang hadir pada abad ke-19. Teknologi telegraf sudah hadir sebelum pengembangan komputer modern pertama, yakni dengan konsep menyampaikan informasi menggunakan sarana elektromagnetik seperti radio maupun *wire*. Tetapi teknologi tersebut juga terbatas mengingat keterbatasannya dalam menyambungkan setidaknya dua alat saja.

Di era berikutnya, peneliti *Claude Shannon*, *Harry Nyquist* juga *Ralph Hartley* dalam teorinya dijadikan dasar dari teori lain di lapangan. Pengembangan datang dalam bentuk pilihan dan kecepatan yang lebih besar, antara lain. Namun, masalah tetap ada karena koneksi antara dua perangkat komunikasi harus bersifat fisik, seperti kawat. Bukan saja tidak aman namun juga bisa dihilangkan, terutama dalam perang. (wikipedia.com)

Internet adalah jaringan komputer yang dibuat tahun 1969 melalui proyek ARPANET (*Advanced Research Project Agency Network*) mempertunjukkan perangkat keras juga lunak komputer apa yang didasarkan pada UNIX.

Internet awalnya dikembangkan tahun 1969 oleh *Advanced Research Projects Agency* (ARPA). Saat itu Internet masih berupa jaringan komputer yang kemudian disebut ARPANET. Istilah ini awal cikal bakal terbentuknya jaringan internet populer saat ini. Kemudian, pada tahun 1980-an, Internet digunakan oleh kalangan terbatas untuk menghubungkan beberapa kampus atau universitas populer di seluruh Amerika Serikat.

Seiring berjalannya waktu, jaringan internet berkembang pesat, terutama setelah dikeluarkannya standar protokol TCP/IP. Sejak saat itu, Amerika Serikat mendirikan sebuah badan penelitian yang dikenal sebagai pengganti peran ARPANET, yaitu National Science Foundation Network (NSFNET). Didirikan pada tahun 1986, NSFNET menghubungkan beberapa jaringan di beberapa negara. Pada tahun 1993, setiap sistem komputer yang terhubung ke Internet diharuskan memiliki alamat IP atau nama domain berupa simbol angka atau semacam pengenal. Dari perjanjian ini, didirikanlah layanan pendaftaran nama domain bernama InterNIC.

Di era digitalisasi, seperti saat ini, Internet terus berkembang. Selain komputer, Anda dapat terhubung ke Internet menggunakan beberapa perangkat teknis modern. Kita juga dapat dengan mudah berkomunikasi melalui internet tanpa terhalang oleh jarak dan waktu (Indihome 2022)

### **3.4.3 Perkembangan Internet di Indonesia**

Jaringan komputer awalnya masuk ke Indonesia tahun 1980-an. waktu itu jaringan tersebut mencakup lima universitas afiliasi, yaitu UI, UGM, ITB, ITS, dan UT.

Jaringan dengan koneksi telepon disebut UNInet. Sayangnya, jaringan ini tidak berkembang dengan baik karena infrastruktur yang tidak memadai. Meski demikian, upaya untuk menghadirkan internet ke tanah air tidak pernah berhenti. Masa perkembangan internet di Indonesia berlangsung seperti tahun 1992-1994. Sejak saat itu, perkembangan Internet di Indonesia berangsur-angsur membaik. Kemudian pada tahun 1994 muncul layanan ISP pertama dengan

nama IPTEKNET. Seiring berjalannya waktu, sejak tahun 1995 hingga saat ini, akses internet semakin marak di Indonesia.

Bahkan Indonesia bisa mengikuti tren dan perkembangan TIK. Salah satunya dengan hadirnya penyedia layanan Internet untuk semua, seperti IndiHome dari PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk. Menurut APJII, pengguna layanan *internet* Indonesia memperoleh 88 juta pengguna tahun 2014. Semakin maju dan terjangkau akses teknologi, semakin tinggi pula jumlah penggunanya.

Pada tahun 2021-2022, jumlah pengguna internet APJII juga meningkat signifikan di Indonesia, mencapai 210 juta orang. Jumlah ini diperkirakan akan meningkat pada tahun 2023 karena perubahan tren dan pembaruan teknologi saat ini. (Indihome 2022)

#### **3.4.4 Perkembangan situs jejaring sosial (social media)**

Media Sosial mulai dikenal tahun 1970-an ketika sistem papan buletin ditemukan guna menyambungkan orang ke email atau *upload* dan *download software*. Proses ini terus dikembangkan dengan penggunaan jaringan ponsel yang terkoneksi ke *modem*. Pada 1980-an, komputer umum dan media sosial begitu populer. Mengenal internet bernama "*Relay Chat*" begitu populer sampai tahun 1990. Media sosial pertama yang populer yakni *SixDegrees.com*, dibuat tahun 1997 atau 26 tahun yang lalu. layanan ini memungkinkan pengguna melakukan *upload* gambar profil dan berinteraksi dengan pengguna lain. Pada tahun 1999 pengembangan blog dimulai.

Tahun 1995 sebuah situs *website* bernama *GeoCities* kini kita kenal dengan nama Yahoo! menyediakan layanan database agar web dapat diakses dimanapun. *GeoCities* adalah fondasi awal dalam pembuatan berbagai situs web.

### **3.5 Peran perkembangan teknologi digital dibidang Ekonomi ditanah air**

Peran signifikan teknologi digital dalam mendukung perluasan saluran bagi usaha kecil dan menengah untuk mengembangkan bisnisnya. Pemasaran digital sebagai konsep dan perspektif baru

mengubah fungsi pemasaran tradisional dengan mengimbangi aktivitas online dan offline. Pembalikan peran antara pemasaran digital dan pemasaran tradisional menunjukkan perubahan strategi pemasaran dari segmentasi dan penargetan pemberdayaan komunitas pelanggan, dari pemosisian merek, klarifikasi dan kodifikasi sifat diferensiasi merek, dari bauran pemasaran taktis (produk, tempat, harga dan promosi) untuk pemasaran gabungan. Bauran pemasaran (kreasi bersama, mengaktifkan komunitas, mata uang, dan percakapan) (Krisnawati 2018)

### 3.6 Peran perkembangan teknologi digital dibidang Pendidikan ditanah air

Teknologi digital menciptakan setidaknya tiga fungsi khusus dalam pembelajaran yang membutuhkan fokus dan konsentrasi, terutama dalam matematika dan sains:

(1) teknologi untuk melakukan matematika, yaitu teknologi yang berperan sebagai pilihan media pembelajaran untuk melakukan operasi matematika; (2) teknologi untuk melatih keterampilan, yakni berperan sebagai wadah belajar demi menyempurnakan kemampuan matematika; (3) Teknologi untuk mengembangkan pemahaman konseptual, teknologi digital berperan sebagai lingkungan belajar yang tepat dalam meningkatkan pengetahuan konseptual murid terhadap konsep matematika tertentu. Fungsi didaktis dari bauran teknologi digital dalam pembelajaran (Putrawangsa 2018)

### 3.7 Kelebihan dan kekurangan Teknologi Digital

Berikut beberapa pertimbangan mengenai kelebihan serta hambatan kekurangan dari penggunaan teknologi digital:

**Tabel 1 kelebihan dan kekurangan teknologi digital**

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Data yang dikirim antar lokasi tidak terpengaruh oleh iklim dan kebisingan mengingat data di transmisi menjadikan sinyal digital.	Kekeliruan dapat terjadi ketika sinyal analog diubah ke digital (digitalisasi).

No	Kelebihan	Kekurangan
2	Berbagai jenis alat komunikasi tersedia dan memungkinkan untuk dipakai.	Kemungkinan peretas atau virus mencuri informasi digital vital seperti nomor rekening, informasi diri, dll.
3	Mengurangi biaya perawatan karena lebih praktis dan lebih stabil.	Menciptakan ketergantungan yang berlebihan pada pengguna, yang secara serius memengaruhi keterampilan empati dan sosial mereka.

Sumber :

Perkembangan teknologi digital terus berlanjut. Ke depan, akan berimpas pada tiga hal yakni transformasi digital, pemusatan jaringan, juga prasarana digital. Pemusatan jaringan mencakup efektivitas dan efisiensi jaringan telekomunikasi seperti telepon, video dan komunikasi baik di rumah maupun bisnis. Semakin besar kebutuhan akan konvergensi jaringan, semakin banyak perubahan teknologi untuk mendukung kebutuhan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Danuri, Muhamad. 2019. "PERKEMBANGAN DAN TRANSFORMASI." *INFOKAM Nomor II Th. XV/SEPTEMBER/2019* 116: 116–23.
- Indihome. 2022. "Pengertian Internet: Ketahui Sejarah, Perkembangan, Dan Manfaatnya." *Blog Indihome*. <https://indihome.co.id/blog/pengertian-internet-ketahui-sejarah-perkembangan-dan-manfaatnya>.
- Krisnawati, Devi. 2018. "PERAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DIGITAL PADA STRATEGI PEMASARAN DAN JALUR DISTRIBUSI UMKM." *Jurnal Manajemen Bisnis Krisnadwipayana* 6(1).
- Pintar, Kelas. 2020. "Apa Yang Dimaksud Teknologi Digital?" *Kelas Pintar*. <https://www.kelaspintar.id/blog/edutech/apa-yang-dimaksud-teknologi-digital-6587/> (April 12, 2023).
- Putrawangsa, Susilahudin ; Uswatun Hasanah. 2018. "INTEGRASI TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN DI ERA INDUSTRI 4 . 0." *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan* 16(1): 42–54.
- Subekti, Wisnu. 2017. "Seperti Apa Sih Teknologi Digital Itu?" *Zenius.net*. <https://www.zenius.net/blog/pengertian-teknologi-digital> (April 12, 2023).
- Yosephine Souisa, Astrid S.S. 2023. "Teknologi Digital: Definisi, Contoh, Macam-Macam, Kelebihan." *9 Februari 2023*. <https://www.finansialku.com/teknologi-digital-definisi-contoh-macam-macam-kelebihan/> (April 12, 2023).



## BAB 4

# KONSEP TRANSMISI DATA

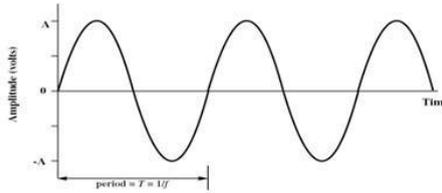
### 4.1 Pendahuluan

Transmisi data pada prinsipnya merupakan proses penyampaian data dari suatu sumber data atau pengirim (*transmitter*) ke tujuan data atau penerima (*receiver*) melalui media transmisi (penghantar/saluran) tertentu. *guided* media merupakan media transmisi yang menghantarkan sinyal transmisi melalui saluran fisik berupa *coaxial cable*, *twisted pair* dan *fiber optik*. Sedangkan *unguided* media menghantarkan sinyal transmisi melalui gelombang elektromagnetik.

Sinyal transmisi merupakan muatan data baik berupa elektrik atau elektromagnetik yang dihantarkan. Muatan data yang diperoleh dari sumber data dapat berupa data analog seperti suara (*audio*) dan data digital seperti data yang dihasilkan dari perangkat komputer.

### 4.2 Transmisi Analog dan Digital

Transmisi analog merupakan suatu proses pengiriman data melalui gelombang elektromagnetik yang berlangsung terus menerus (*continue*). Muatan data analog berbentuk gelombang sinus dengan tiga variabel dasar yaitu amplitudo, frekuensi dan phase.



**Gambar 4.1** Sinyal Analog

(<https://www.nesabamedia.com/pengertian-sinyal-analog-digital/>)

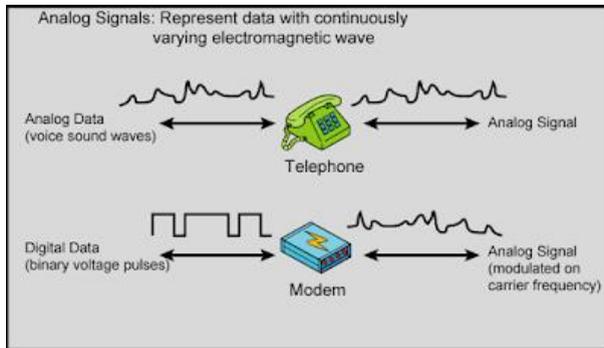
Pada transmisi analog ini, data dikirimkan dengan cara dimodulasikan pada gelombang pembawa (*carrier*). Proses modulasi terjadi pada perangkat *transmitter* yaitu proses penggabungan sinyal informasi dengan gelombang pembawa. Sementara pada perangkat *receiver*, data akan dipisahkan dari sinyal pembawa melalui proses demodulasi.

Transmisi analog dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan pada gelombang pembawanya, yaitu:

- Transmisi dengan modulasi amplitudo
- Transmisi dengan modulasi frekuensi
- Transmisi dengan modulasi phase

Dan berdasarkan pada jenis datanya, transmisi analog dibedakan menjadi dua, yaitu:

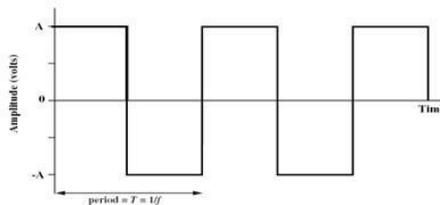
- Transmisi analog data analog  
 Jenis data yang ditransmisikan pada transmisi ini merupakan data yang pada dasarnya sudah berbentuk analog, sehingga untuk proses transmisinya, tinggal memodulasikan data analog tersebut ke gelombang pembawa.
- Transmisi analog data digital  
 Pada transmisi ini, jenis data yang ditransmisikan bersumber dari perangkat digital sedangkan sistem transmisi masih analog. sehingga untuk mentransmisikannya dibutuhkan perangkat yang dapat mengubah data digital ke analog pada *transmitter* dan mengembalikan dari data analog ke digital pada *receiver*.



**Gambar 4.2** Transmisi Analog

(<http://wimstonelevel.blogspot.com/2016/01/transmisi-data-analog-dan-digital.html>)

Sedangkan transmisi digital merupakan proses pengiriman data berupa pulsa-pulsa data. Terbentuknya pulsa-pulsa dikarenakan terjadinya perubahan sinyal secara tiba-tiba dari besaran paling tinggi ke besaran paling rendah. Dengan demikian data digital hanya memiliki dua keadaan yaitu tinggi dan rendah, “on” dan “off” atau “0” dan “1”.



**Gambar 4.3** Sinyal Digital

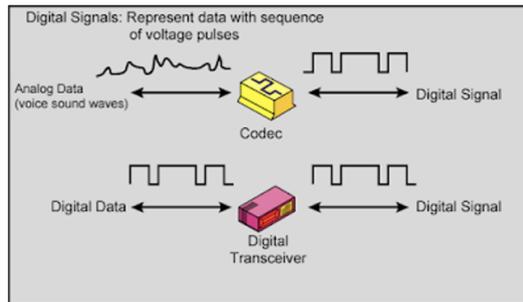
(<https://www.nesabamedia.com/pengertian-sinyal-analog-digital/>)

Sama seperti pada transmisi analog, berdasarkan jenis datanya transmisi digital dibedakan menjadi dua, yaitu:

- Transmisi digital data analog  
 Pada transmisi ini, jenis data yang ditransmisikan berupa data analog sedangkan sistem transmisi sudah digital. Sehingga dibutuhkan sebuah perangkat yang memiliki kemampuan mengonversikan data analog menjadi data digital.

- Transmisi digital data digital

Jenis data pada transmisi ini sudah berbentuk digital, karena diperoleh dari sumber data digital. Saat data ditransmisikan, hanya memerlukan penguatan sinyal sehingga saat sinyal sampai di tujuan masih memiliki kualitas yang baik.



**Gambar 4.4** Transmisi Digital

(<http://wimstonelevel.blogspot.com/2016/01/transmisi-data-analog-dan-digital.html>)

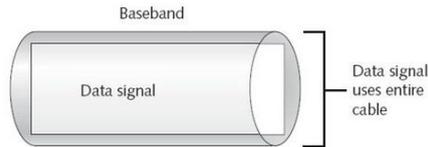
Dalam transmisi digital *bandwidth* merupakan saluran yang dialokasikan untuk laju pengiriman bit. *Bandwidth* akan membatasi jumlah dan kecepatan data yang ditransmisikan. *Bandwidth* dalam lalu lintas komunikasi data dapat diumpamakan sebagai lebarnya jalan yang akan dilalui data - data yang melintas pada jalan tersebut. Semakin banyak data yang melewati jalan tersebut, maka lalu lintas jalan semakin padat. Sebaliknya semakin sedikit data yang melintas pada jalan tersebut, maka lalu lintasnya semakin lenggang. Hal lainnya yaitu semakin lebar jalan yang tersedia, maka semakin banyak data yang dapat melewati jalan tersebut. Begitu pun sebaliknya semakin sempit jalan yang tersedia, maka semakin sedikit data yang dapat melewati jalan tersebut.

### 4.3 Transmisi Baseband dan Broadband

Teknik transmisi data memiliki dua istilah yang cukup populer dikalangan pengguna, yaitu baseband dan broadband.

Transmisi baseband adalah teknik transmisi data di mana satu buah data ditransmisikan secara langsung melalui saluran tunggal,

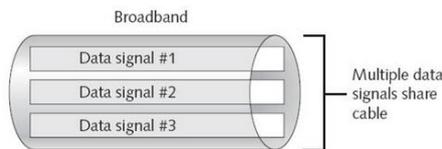
artinya satu saluran hanya dapat mengirimkan satu buah data atau sinyal dalam satu waktu. Transmisi baseband dapat melakukan transmisi dua arah secara bergantian, namun jarak yang dapat dijangkau terbatas. Contoh penggunaan transmisi broadband yaitu pada Jaringan Lokal Area yang berbasis kabel Ethernet.



**Gambar 4.5** Transmisi Baseband

(<https://www.nesabamedia.com/pengertian-baseband/>)

Sedangkan transmisi broadband adalah teknik transmisi data dengan mentransmisikan lebih dari satu data atau sinyal secara bersama - sama melalui satu saluran. Dengan membagi bandwidth yang tersedia, transmisi broadband dapat mentransmisikan data - data atau sinyal - sinyal dalam satu waktu. Untuk dapat melakukan transmisi dua arah, transmisi broadband membutuhkan dua saluran yakni satu saluran untuk pengiriman dan satu saluran lainnya untuk penerimaan. Contoh penggunaan transmisi broadband yaitu pada layanan TV Kabel, jaringan internet, serta jaringan komunikasi.



**Gambar 4.6** Transmisi Broadband

(<https://www.nesabamedia.com/pengertian-baseband/>)

#### 4.4 Tipe Kanal Transmisi

Data dikirimkan dari *transmitter* ke *receiver* sesuai dengan arah kanal transmisi pada umumnya yaitu *one way transmission (simplex)*, *either way transmission (half duplex)* dan *both way transmission (full duplex)*.

Tipe kanal *one way transmission (simplex)* yaitu tipe kanal yang hanya dapat membawa informasi atau data satu arah saja. Contohnya tipe transmisi yang digunakan radio atau televisi, di mana stasiun pemancar mengirimkan informasi yang hanya dapat ditangkap oleh pesawat penerima siarannya, namun dari pesawat penerima siaran sama sekali tidak dapat mengirimkan informasi secara balik ke stasiun pemancarnya. contoh lainnya yaitu transmisi komputer ke mesin cetak (*printer*), suatu komputer mengirimkan sinyal pada *printer* untuk mencetak dokumen, tetapi *printer* tidak dapat mengirimkan dokumen ke komputer.



**Gambar 4.7** *One way transmission*

(Sumber : <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/simplex>)

Tipe kanal *either way transmission (half duplex)* yaitu tipe kanal yang dapat membawa informasi atau data dua arah secara bergantian, yaitu dari suatu perangkat ke perangkat lain atau sebaliknya tetapi tidak dapat melakukan secara serentak. Bila suatu perangkat bertindak sebagai pengirim informasi, maka perangkat lainnya hanya sebagai penerima sampai perangkat pengirim selesai dan bila perangkat penerima bertindak sebagai pengirim informasi, maka perangkat yang tadi sebagai pengirim akan bertindak sebagai penerima. Contohnya transmisi pada radio CB *Walkie-talkie* yang dapat mengirimkan atau menerima informasi namun secara bergantian.



**Gambar 4.8** *Either way transmission*

(Sumber : <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/half-duplex>)

Tipe kanal *both way transmission (full duplex)* yaitu tipe kanal yang dapat membawa informasi atau data dua arah secara serentak atau dapat mengirim dan menerima informasi dalam waktu yang bersamaan. Contohnya transmisi yang terjadi pada saat menggunakan perangkat telepon, dimana kedua perangkat yaitu perangkat pengirim dan penerima dapat mengirimkan pembicaraan sekaligus dapat mendengarkan semua yang sedang dibicarakan oleh lawan bicaranya dalam waktu yang bersamaan.



**Gambar 4.9** *Both way transmission*

(Sumber : <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/full-duplex>)

#### 4.5 Jalur Transmisi

Pada jaringan komunikasi, data ditransmisikan dengan tiga metode, yaitu:

- 1) Metode Unicast (*one to one*) adalah metode transmisi data antara satu perangkat pengirim ke satu perangkat penerima. Saat terjadi komunikasi dengan metode ini, dua perangkat yang berkomunikasi pada prinsipnya sedang melakukan kontak data, sehingga kedua perangkat tersebut tidak dapat berkomunikasi lagi dengan perangkat lain di luar kontak yang terjadi. Sebagai contoh yaitu komunikasi yang terjadi antara dua pesawat telepon, dimana saat keduanya terhubung, telepon yang lain tidak dapat menghubungi salah satu dari kedua pesawat telepon yang sedang terhubung itu.
- 2) Metode Multicast (*one to many*) adalah metode transmisi data antara satu perangkat yang terhubung ke jaringan dengan beberapa perangkat lain yang telah ditentukan di jaringan tersebut. Transmisi data yang terjadi pada metode ini dimaksudkan hanya untuk melayani permintaan (*request*) dari perangkat-perangkat yang melakukannya dalam jaringan,

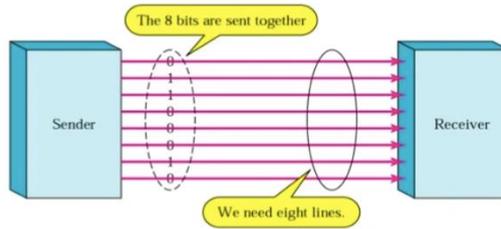
sedangkan perangkat lainnya yang tidak melakukan *request* tidak dikirim data. Sebagai contoh adalah sebuah server yang digunakan untuk mengakses sebuah layanan berbasis internet, dimana server tersebut mampu melayani beberapa komputer yang *request* dan masing-masing komputer yang terhubung mampu melakukan proses balik dengan server tersebut.

- 3) Metode Broadcast (*one to all*) adalah metode transmisi data antara satu perangkat yang terhubung ke jaringan dengan semua perangkat lainnya dalam jaringan tersebut. Proses transmisi data pada metode ini memiliki kekurangan yaitu perangkat penerima tidak dapat memberikan *respons* balik kepada perangkat pengirim, akan tetapi perangkat pengirim dapat melakukan transmisi data ke semua perangkat penerima di jaringan tersebut. Sebagai contoh adalah transmisi pada sistem radio dan televisi.

#### **4.6 Mode Transmisi Data**

Mode transmisi data adalah suatu proses dimana data ditransmisikan dari suatu perangkat ke perangkat lain. Dikenal dua mode transmisi data, yaitu:

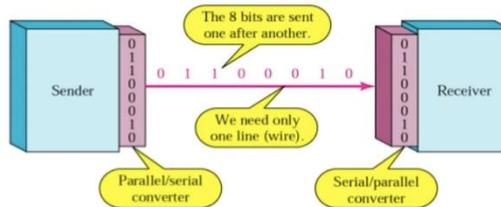
- 1) Mode transmisi paralel adalah cara mentransmisikan bit - bit data melalui beberapa jalur data dalam waktu yang bersamaan. Semua bit data yang diwakili oleh suatu kode ditransmisikan secara serentak. Jika data tersebut menggunakan kode ASCII, maka dibutuhkan sebanyak 8 saluran untuk mentransmisikan secara serentak 8 buah bit data karakter kode ASCII tersebut. Perhatikan, bahwa yang ditransmisikan secara paralel adalah bit - bit dalam 1 karakter (8 bit kode ASCII), sedangkan transmisi untuk masing-masing karakternya dilakukan secara seri (*berurutan*). Transmisi paralel lebih cepat dalam mentransfer data tetapi dapat dikatakan lebih mahal karena harus menyediakan saluran transmisi sebanyak jumlah bit dalam satu karakter data yang sesuai dengan kode yang digunakannya.



**Gambar 4.10** *Paralel transmission*

(<https://vionamartha.wordpress.com/2018/04/15/komunikasi-data-4/>)

- 2) Transmisi serial (*serial Transmission*) adalah cara mentransmisikan data di mana bit data di transfer satu demi satu, setiap bit data dari satu karakter yang sama dikirimkan berurutan, misalkan satu karakter terdiri dari delapan bit, maka pengiriman dimulai dari bit pertama, kemudian bit kedua, ketiga, dan seterusnya sampai bit yang terakhir yaitu bit kedelapan. Di penerima, bit - bit yang telah sampai akan digabungkan kembali ke dalam bentuk karakter seperti aslinya sebelum dikirimkan. Transmisi serial jauh lebih lambat dalam mentransfer data tetapi lebih murah.



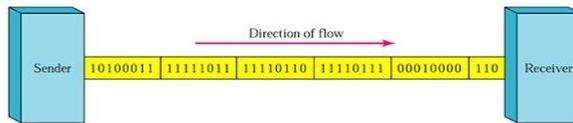
**Gambar 4.11** *Serial transmission*

(<https://vionamartha.wordpress.com/2018/04/15/komunikasi-data-4/>)

Untuk mengetahui kapan waktunya sebuah karakter dari data mulai ditransmisikan dan kapan pula berakhirnya, maka transmisi serial ini memiliki dua cara, yaitu:

- a) Transmisi sinkron (*synchronous transmission*) adalah transmisi data dalam bentuk pengiriman secara

berkelompok (blok data) dengan kecepatan yang tetap. Dibutuhkan awalan blok (*start block*) dan akhiran blok (*stop block*) yang akan diidentifikasi dalam bentuk bytes dengan susunan yang spesifik. Sinkronisasi dilakukan yaitu dengan mengunci clock dan mengoperasikan secara *continue* agar sama dengan clock yang diterima dipengirim. Kecepatan transmisi cukup tinggi dan penggunaan saluran transmisi dipandang cukup efektif.

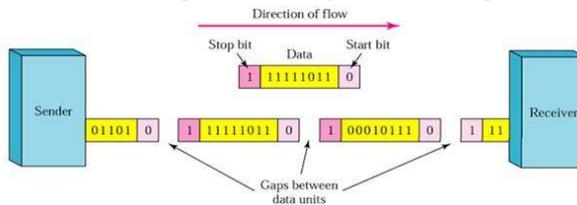


**Gambar 4.12** Synchronous Transmission

(<https://vionamartha.wordpress.com/2018/04/15/komunikasi-data-4/>)

b) Serial Asinkron

Transmisi Asinkron (*asynchronous transmission*) adalah transmisi data dengan mengirimkan satu karakter data pada setiap pengiriman. Dalam satu waktu pengiriman, hanya satu karakter data yang dapat terkirim. Saat proses transmisi data dibutuhkan bit awal dan bit akhir serta celah mulai/berhenti untuk menandai sinyal awal/akhir transmisi dikarenakan waktu transmisi setiap karakternya tidak tetap.



**Gambar 4.13** Transmisi Serial Asinkron

(<https://vionamartha.wordpress.com/2018/04/15/komunikasi-data-4/>)

## REFERENSI

- Latif, N., Sihotang, Idoan, J., Tantriawan, H., dkk. 2022. *Komunikasi Data*. Yayasan Kita Menulis.
- Hartanto Tantriawan., dkk. 2023. *Komunikasi Data dan Jaringan*. Yayasan Kita Menulis.
- Digitalisasi Penyiaran Televisi Di Indonesia. Buletin Pos dan Telekomunikasi Vol. 16 No.2 (2018) 91-100.  
file:///Users/soedy/Downloads/kasafa,+Journal+manager,+225-1075-1-LE.pdf
- Pratama, Eka, Agus, Putu, I. 2016. *Handbook Jaringan Komputer. Teori dan Praktek Berbasiskan Open Source*. Informatika Bandung.
- Ge-Peng Ji, Keren Fu, Zhe Wu, Deng-Ping Fan, Jianbing Shen, Ling Shao: Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV), 2021, pp. 4922-4933*
- A Comparative Analysis of Unicast, Multicast, Broadcast and Anycast Addressing Schemes Routing in MANETs. *International Journal of Computer Applications (0975 - 8887) Volume 133 - No.9, January 2016.*



## ***Platform Komunikasi Digital***

### **5.1 Pendahuluan**

Komunikasi adalah salah satu rangkaian proses penyampaian pesan yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia guna mampu menerima dan menyampaikan isi dari informasi yang ingin disampaikan (baik konten isi pesan, atau pernyataan ide atau gagasan pesan) dari satu pihak ke pihak lainnya. Proses komunikasi ini dilakukan secara terus menerus dalam kehidupan manusia guna mengembangkan berbagai informasi yang diterima oleh berbagai pihak terkait untuk dapat memperlancar siklus komunikasi yang terjadi selanjutnya baik pada masing-masing individu/kelompok pihak yang terkait. Pada prosesnya, komunikasi ini memiliki tujuan agar bisa bermanfaat dan berguna untuk diri sendiri maupun untuk kepentingan manusia lain dalam rentang informasi yang tergantung dari sejauh mana interaksi sosial dan komunikasi yang terjadi dalam ruang lingkup masyarakat.

Pada hakikatnya, manusia merupakan seorang makhluk sosial yang tidak pernah luput dari proses komunikasi karena manusia sendiri diciptakan sebagai makhluk yang tidak bisa terpisahkan dari interaksi manusia lainnya. Selain itu, perkembangan digitalisasi membuat peranan komunikasi menjadi lebih penting dimana digitalisasi ini dirasa bisa secara nyata mempermudah serta menunjang akses informasi pada sebuah komunikasi untuk bisa lebih pesat dan efisien. Tanpa memandang statuta sosial, media komunikasi berbasis digital merupakan media komunikasi efektif yang berfungsi sebagai umpan untuk memancing interaktifnya

pertukaran satu informasi ke informasi lain tanpa harus bertatap muka.

Membahas persepsi dan paradigma pada sebuah proses komunikasi, maka proses komunikasi sendiri secara sadar maupun tidak sadar telah mengalami pembaharuan terkini yang secara otomatis menyesuaikan diri dengan kemajuan perkembangan teknologi. Paradigma serta persepsi komunikasi ini mengalami peralihan masa konvensional menjadi masa digital dimana masa konvensional ini dirasa sudah tidak relevan lagi untuk dilakukan di masa kini. Pergeseran paradigma ini kemudian melahirkan bentuk komunikasi yang berevolusi menjadi sebuah proses penyampaian pesan yang dikemas baru sebagai pesan yang didistribusikan melalui berbagai komunikasi yang disampaikan dalam pola dan ranah digital. Dimana pada proses penyampaian dan pendistribusianya, pesan ini memiliki kendali penuh oleh masyarakat atau *users* terkait yang memiliki peranan dalam komunikasi tersebut. (Pramadhani, 2022). Perkembangan jaman mendukung pergeseran paradigma komunikasi konvensional yang beralih ke ranah digital ini pun melahirkan modifikasi komunikasi baru berbentuk pesan yang dikemas dan didistribusikan melalui platform digital, maka pada akhirnya masyarakat sudah terbiasa akan melakukan berbagai macam interaksi komunikasi melalui platform digital sarana komunikasi dimana masyarakat bisa dengan mudah mengakses dan melakukan berbagai interaksi komunikasi melalui satu genggaman telepon seluler.

Komunikasi berbasis *platform* digital akhirnya menjadi sebuah kebiasaan hidup baru yang diterima masyarakat sebagai budaya baru untuk menyampaikan pesan melalui interaksi dan komunikasi melalui teknologi digital. Dimana komunikasi modern ini semakin hari didukung penuh dengan kehadiran teknologi terkini sering kita kenal dengan istilah telepon cerdas/*smartphone*. Berbagai platform media yang bisa diakses dalam satu genggaman oleh *smartphone* ini, maka berbagai fasilitas yang disediakan untuk saling berkomunikasi hadir dengan varian yang semakin beraneka macam baik mulai dari

pesan online melalui chatting, email, website hingga berbagai platform media sosial (Siregar, 2022).

## 5.2 Konsep dan Ikhtisar Komunikasi Platform Digital

Perkembangan konsep komunikasi menggunakan teknologi yang melibatkan Internet mulai terasa berdampak besar dalam kehidupan bersosial semenjak memasuki era revolusi industri 4.0. Media komunikasi berbasis digital tidak lagi menjadi faktor pendukung atau penunjang untuk komunikasi dasar, namun sudah menjadi faktor utama yang berpengaruh dalam seberapa dalam dan informasi komunikasi yang berhasil disampaikan, baik secara industrial maupun secara personal. *Smartphone* menjadi kunci penemuan terbesar untuk dapat diaksesnya media sosial berbasis digital (*platform*). Bahkan, kini bagi setiap individu bisa dengan mudahnya mendapatkan berbagai informasi dan melakukan komunikasi hanya dengan melalui beragam melalui media komunikasi berbasis digital berbentuk aplikasi digital.

Konsep media komunikasi lama sebagai sarana komunikasi dikatakan telah mengalami peralihan dari media konvensional lama (seperti TV dan Surat Kabar/Koran) kearah media komunikasi digital berbentuk *platform*. Media lama atau konvensional yang pada awalnya hanya berfokus dan terbatas pada bentuk fisik semata (tanpa menghiraukan perkembangan model bentuk digital lain) pada akhirnya secara bersamaan beralih kepada konsep *multi-platform* yang mengandalkan komunikasi dalam bentuk wujud digital dan sosial media. Sehingga dari sinilah dikatakan bahwa internet merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam perubahan dan perluasan ide komunikasi (Meifitri & Susanto, 2015).

Konsep komunikasi digital selalu terhubung dengan konsep media komunikasi yang digunakan, media komunikasi yang seringkali digunakan hamper sebagian besar masyarakat dunia adalah *platform*. Manusia dengan berbagai latar belakang pasti akan melakukan komunikasi melalui media komunikasi berbasis digital (*platform*) yang dipilih oleh para *usernya*. Pada dasarnya, komunikasi digital yang terjadi baik secara individual atau kelompok akan selalu

berjalan di berbagai level komunikasi. Komunikasi masa yang melibatkan wadah digital (*platform*) merupakan level komunikasi yang memiliki cakupan sasaran komunikasi yang dapat dikatakan terbanyak dan memiliki keterlibatan masa paling banyak (Watie, 2016).

Adapun membahas dasar komunikasi digital yang menggunakan berbagai media komunikasi yang disebutkan diatas menjadi sebuah disiplin akademik praktis dimana pada dasarnya setiap manusia pasti memiliki pengalaman komunikasi dalam seumur hidupnya meski ia tidak pernah menempuh studi komunikasi khusus di dalam perjalanan hidupnya. Secara umum komunikasi digital merupakan komunikasi yang mengoptimalkan media komunikasi berbasis digital dengan memindahkan isi pesan yang dilakukan di dalam ranah digital dengan mengoptimalkan media sosial. Proses komunikasi terkait dengan beberapa pihak yang terjadi antar dua individu atau lebih (Helmayuni, 2022).

Komunikasi *platform digital* didefinisikan sebagai cara berkomunikasi melalui media digital seperti melalui email, sosial media, aplikasi pesan instan, video konferensi, platform kolaborasi, forum online ataupun melalui aplikasi permainan online. Platform digital ini pun memungkinkan serta memudahkan antar pengguna untuk saling terhubung sekalipun terpisahkan jarak dan waktu dari belahan dunia berbeda.

Keuntungan utama dari menggunakan platform digital adalah kemudahan dan efisiensi dalam berkomunikasi. Antar pengguna bisa saling bertukar pesan berbentuk gambar, audia, teks ataupun pesan jenis lainnya dengan cepat dan mudah melalui internet. Selain itu, platform digital juga memudahkan penggunanya untuk saling terhubung dengan membangun relasi grup dengan membangun jejaring sosial.

Namun, ada juga risiko yang harus diperhatikan saat menggunakan platform digital, seperti keamanan dan privasi data. Pengguna harus berhati-hati dalam membagikan informasi pribadi dan mengamankan akun mereka dari akses yang tidak sah. Selain itu, pengguna juga harus berhati-hati dalam berkomunikasi dengan

orang yang tidak dikenal dan berhati-hati dengan hoaks dan informasi palsu yang dapat menyebar melalui platform digital. Secara keseluruhan, komunikasi platform digital memberikan banyak manfaat bagi pengguna dalam hal kemudahan dan efisiensi, namun juga membutuhkan perhatian khusus dalam hal keamanan dan privasi.

### 5.3 Media Komunikasi Digital (*Platform*)

Pada dasarnya, penggunaan alat komunikasi pada perkembangan teknologi informasi erat kaitannya dengan penggunaan media komunikasi berbasis digital yang kita sering kenal sebagai platform. Platform ini sendiri didefinisikan sebagai rangkaian teknologi berbentuk sistem informasi yang memiliki ruang lingkup mengenai cara penyerapan masuk atau keluarnya proses komunikasi dalam proses penyampaian pesan informasi. Media komunikasi berbasis digital (*platform*) adalah sebuah alat bantu untuk menyampaikan pesan yang berkaitan dengan proses dan transfer data dari satu perangkat ke perangkat lain untuk mempermudah para penggunanya (*user*). *Platform* sendiri dikatakan oleh (Zuraidah et al., 2021) sebagai dasar sistem teknologi yang diciptakan sebagai wadah/media digital yang digunakan masing-masing individu untuk mempermudah berbagai keperluan dengan memberikan yang bersumber dari berbagai akses aplikasi *platform*.

*Platform* sendiri merupakan sebuah fasilitas media digital yang digunakan manusia untuk berkomunikasi. Secara sederhananya, *platform* juga didefinisikan sebagai sistem digital atau wadah berbasis digital yang digunakan secara khusus untuk mengeksekusi perintah sesuai rencana sistem program yang telah dipola atau diatur. Misalnya berbagai macam platform untuk kegiatan berkomunikasi, maka platform komunikasi ini dirancang sebagai wadah khusus untuk berkomunikasi berbasis digitalisasi. Adapun digital platform sendiri merupakan serangkaian media digital yang membentuk sistem yang bisa diakses atau dibuka pada PC ataupun sistem mobile. Jika *platform* ini diciptakan dan berada pada sistem android atau IOS, maka platform ini akan berbentuk aplikasi

sedangkan jika platform ini dibuka melalui akses sistem pada perangkat PC maka platform ini disebut software atau bisa diakses melalui aplikasinya namun berbasis website (Wibawa, 2021).

Salah satu peran dan fungsi penting media komunikasi berbasis digital (*platform*) adalah sebagai alat bantu untuk mencari sebuah data atau informasi yang dapat digunakan sebagai sarana saling bertukar pesan dan umpan balik secara daring untuk mencapai beberapa tujuan atau kepentingan tertentu. Adapun komunikasi dan media komunikasi berbasis digital (*platform*) sendiri merupakan sebuah kesatuan atau dua buah konsep yang tidak bisa terpisahkan karena selalu saling keterkaitan dan berhubungan dengan fasilitas berbagai *platform digital* yang tersedia saat ini (Rahartri, 2019).

Secara singkat, *platform* digital ini merupakan salah satu cara berkomunikasi dengan berbagai media digital yang mengoptimalkan penggunaan internet di era digitalisasi. Komunikasi *Platform digital* ini dirasa efektif dan efisien untuk menunjang berbagai komunikasi jarak jauh untuk memangkas atau meminimalisir biaya komunikasi yang harusnya dikeluarkan. Adapun pada penggunaan *platform* digital ini juga menjadi cara *alternative* berkomunikasi yang paling diminati para generasi muda di era dewasa ini. Pasalnya, semakin tinggi pengguna telepon cerdas atau *smartphone* saat ini, maka akan semakin meningkat pula *traffic* penggunaan media komunikasi pada dunia maya secara otomatis.

### 5.3.1 Bentuk Platform

Media komunikasi digital yang sering dikenal sebagai *platform* merupakan sarana yang digunakan untuk berkomunikasi secara digital yang dapat dilakukan secara *online* atau *offline*. Beberapa contoh *platform* komunikasi digital (*platform*) antara lain:

1. *Email*: merupakan platform komunikasi digital yang paling umum digunakan. Melalui email, pengguna dapat mengirim pesan, dokumen, atau file ke orang lain secara instan.
2. *Media Social*: Instagram, Tiktok, Twitter, Facebook, LinkedIn dan Snapchat merupakan *platform* komunikasi digital yang

digunakan untuk berinteraksi dengan orang lain secara online.

3. *Instan Message App*: Whatsapp, Telegram, Line, Kakao-Talk, Signal dan aplikasi pesan instan lainnya merupakan aplikasi yang memudahkan para pengguna untuk mengirim berbagai jenis konteks pesan secara instan.
4. Video konferensi: seperti Zoom, Skype, dan Google Meet, memungkinkan pengguna untuk melakukan rapat atau pertemuan dengan orang lain melalui video secara online.
5. *Platform* kolaborasi: seperti Slack, Microsoft Teams, dan Trello, memungkinkan pengguna untuk bekerja sama dalam proyek secara online dan berkomunikasi dengan rekan tim.
6. Forum: seperti Reddit, Quora, dan Stack Overflow, memungkinkan pengguna untuk bertanya, berdiskusi, dan berbagi informasi dengan orang lain dalam komunitas tertentu secara online.
7. Aplikasi permainan: seperti Discord, memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dan bermain game bersama-sama dalam satu platform komunikasi digital.

Pada dasarnya, *platform* komunikasi digital telah menjadi sarana yang sangat diperlukan dan tidak bisa dipisahkan dari masing-masing individu saat ini.

#### **5.4 Media Sosial (*Social Media*)**

Media sosial (*social media*) adalah satu dari banyak bentuk *platform online* yang memungkinkan antar pengguna untuk bisa saling berinteraksi, berbagi konten dengan berbagai jenis bentuk text, audio, visual maupun kombinasi dari seluruhnya. Media sosial merupakan bentuk platform yang digunakan dalam jalur virtual (*online*). Adapun beberapa fungsi media sosial selain sebagai fasilitator untuk berinteraksi dengan sesama teman atau keluarga adalah sebagai sarana membangun jejaring sosial, berbagi konten, bahkan difungsikan sebagai alat mempromosikan suatu usaha atau bisnis untuk melakukan suatu *campaign*.

Pada dasarnya, media sosial memiliki pengaruh besar dalam menggeser perubahan budaya komunikasi digital yang berlaku di masyarakat. Perlu diingat bahwa media sosial memiliki banyak keuntungan dan beberapa hal dampak yang kurang baik apabila kita selaku pengguna tidak bijak dalam memanfaatkannya. Dalam keuntungannya, media sosial tentunya mempermudah komunikasi dan akses informasi serta meningkatkan konektivitas sosial; namun beberapa kerugian yang dapat ditimbulkan oleh media sosial sendiri adalah adanya penyebaran informasi palsu, masalah privasi, penyalahgunaan data pribadi, kecanduan, cyberbullying, dan dampak negatif pada kesehatan mental. Maka dari itu, sudah seharusnya para pengguna secara bijak menggunakan media sosial untuk meminimalisir segala resiko yang terjadi.

#### 5.4.1 Bentuk Media Sosial

Bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, sudah terbukti banyak bentuk media sosial populer yang semakin hari semakin sering digunakan pada era digitalisasi ini. Media sosial ini semakin hari semakin memudahkan pengguna untuk berinteraksi dan terhubung dari satu pengguna ke pengguna lainnya. Berikut ini merupakan beberapa platform media sosial terpopuler saat ini:

1. **Whatsapp:** WhatsApp adalah aplikasi bertukar pesan secara instan baik berbentuk audio, video, gambar maupun teks yang bisa digunakan secara gratis melalui perangkat seluler dan jaringan internet yang tersedia. Aplikasi ini tersedia untuk perangkat seluler, desktop maupun laptop. Aplikasi ini memungkinkan pengguna membuat grup percakapan, melakukan obrolan serta aktivitas panggilan suara dan video secara gratis di seluruh dunia.
2. **Facebook:** Aplikasi *facebook* adalah salah satu jenis *platform* berbentuk media sosial terbesar dan masih banyak digunakan di belahan dunia dengan memiliki pengguna aktif lebih dari 2,8 miliar *user* setiap bulannya. *Facebook* memungkinkan pengguna untuk berbagi informasi dan konten, berinteraksi dengan

teman dan keluarga, bergabung dalam grup dan halaman, serta membeli dan menjual barang melalui *Facebook Marketplace*.

3. **Instagram:** *Instagram* merupakan aplikasi media sosial berbasis gambar yang sering digunakan oleh generasi Z dalam berselancar dunia maya yang memungkinkan pengguna untuk membagikan foto dan video, serta berinteraksi dengan pengguna lain melalui fitur seperti komentar dan pesan langsung. *Instagram* juga memungkinkan pengguna untuk menjual dan mengiklankan bisnis melalui *Instagram Ads*.
4. **Twitter:** Twitter memungkinkan pengguna untuk berbagi informasi dan pendapat dalam bentuk teks yang singkat, yang dikenal sebagai "tweet". Twitter juga memungkinkan pengguna untuk mengikuti akun dan topik tertentu, dan untuk berinteraksi dengan pengguna lain melalui balasan dan pesan langsung.
5. **TikTok:** TikTok merupakan *social media* berbasis audio dan visual (video) yang memungkinkan pengguna untuk membuat dan berbagi video pendek. TikTok terkenal karena konten yang lucu dan kreatif, serta fitur seperti musik dan filter.
6. **LinkedIn:** LinkedIn adalah *platform* media sosial yang berfokus pada jaringan profesional. LinkedIn memungkinkan pengguna untuk membuat profil profesional, mengikuti perusahaan dan industri tertentu, dan terhubung dengan profesional lain di bidang yang sama.
7. **Snapchat:** Snapchat adalah *platform social media aplikasi* yang memungkinkan antar pengguna untuk berbagi momen berbentuk video ataupun foto dengan berbagai filter yang menyenangkan. Konten yang dibagikan bersifat sementara serta akan hilang setelah beberapa waktu. Snapchat juga memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan teman/keluarga melalui fitur seperti pesan langsung dan Snap Map.
8. **YouTube:** Aplikasi Youtube adalah salah satu media *sharing* yang memberikan akses kepada para penggunanya untuk berbagi dan mempublikasikan berbagai jenis video secara

gratis di dalam ranah ruang lingkup jaringan internet. Aplikasi yang sering disebut dengan YT ini terkenal karena memiliki banyak konten video bervariasi, dari tutorial, hiburan, musik, hingga vlog. YouTube juga memungkinkan pengguna untuk menghasilkan uang dari video mereka melalui program kemitraan YouTube.

#### 5.4.2 Keunggulan Media Sosial

Media sosial (*Social Media*) merupakan satu dari banyaknya bentuk *platform* yang paling banyak digunakan oleh ribuan bahkan jutaan orang di seluruh belahan dunia termasuk Indonesia. Adapun kepopuleran media sosial didukung karena beberapa alasan, yakni:

1. Kemudahan penggunaan: Media sosial sangat mudah digunakan oleh hampir sebagian besar pengguna, dimana sebagian besar *platform social media* memiliki antarmuka yang ramah pengguna.
2. Aksesibilitas: Media sosial dapat diakses dengan mudahnya selama para penggunanya memiliki akses jaringan internet. Tidak terhalang tempat dan waktu menjadikan aksesibilitas media sosial ini menjadi satu diantara beberapa keunggulan yang paling diperhatikan selama kepopuleran penggunaannya.
3. Interaktivitas: Media sosial memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan orang lain melalui berbagai cara seperti mengirim pesan, berkomentar, atau memberikan like pada postingan.
4. Jangkauan yang luas: Media sosial memungkinkan banyak pengguna untuk bisa saling terkoneksi dengan pengguna lain baik dari salah satu belahan dunia ke belahan dunia lainnya, sehingga memperluas jangkauan komunikasi.

Namun, perlu diingat bahwa penggunaan media sosial juga memiliki risiko seperti keamanan data dan privasi, penyebaran informasi palsu atau hoaks, dan adanya *cyberbullying*. Maka dari itu, perlunya pengelolaan dan penggunaan *social media* secara bijak untuk meminimalisir risiko yang terjadi.

## 5.5 Etika Komunikasi Platform Digital

Etika Komunikasi dalam Platform Digital mengacu pada norma-norma dan prinsip-prinsip yang harus diikuti oleh pengguna saat berkomunikasi melalui platform digital. Beberapa prinsip etika yang harus diperhatikan dari penggunaan *platform digital* sebagai sarana komunikasi adalah sebagaimana berikut:

1. Menghargai dan selalu memedulikan privasi dan keamanan diri maupun pengguna lain: Pengguna harus menghormati privasi dan keamanan pengguna lain dengan tidak mengambil atau mengungkapkan informasi pribadi mereka tanpa izin.
2. Tidak menyebar hoaks dan informasi palsu: Pengguna harus memastikan bahwa informasi yang mereka sebar melalui platform digital adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Mereka harus berhati-hati dengan hoaks dan informasi palsu yang dapat menyebar dengan cepat melalui platform digital.
3. Menghindari bahasa dan tindakan yang tidak pantas: Pengguna harus menghindari bahasa dan tindakan yang tidak pantas, seperti pelecehan, intimidasi, dan diskriminasi. Hal ini dapat merugikan orang lain dan memicu konflik dalam komunitas digital.
4. Menjaga dan menerapkan etika yang baik dalam komunikasi yang dilakukan dengan orang lain melalui platform digital. Ini termasuk menggunakan bahasa yang sesuai, menghindari penggunaan kata-kata kasar, dan mempertimbangkan perasaan orang lain dalam setiap pesan yang dikirim.
5. Menghindari *spamming* dan tindakan merugikan lainnya: Pengguna harus menghindari spamming dan tindakan merugikan lainnya seperti penipuan dan serangan siber. Hal ini dapat merusak reputasi pengguna dan merugikan orang lain.
6. Menjaga kesopanan dan etika dalam berbagi informasi: Pengguna harus menjaga kesopanan dan etika dalam berbagi informasi di platform digital. Ini termasuk menyebarkan konten yang pantas dan tidak menyinggung orang lain.

7. Secara keseluruhan, etika komunikasi dalam platform digital sangat penting untuk menjaga hubungan baik antara pengguna dan melindungi privasi serta keamanan masing-masing pengguna. Dengan mematuhi prinsip etika tersebut, pengguna dapat menghindari masalah dan membangun komunitas digital yang aman dan produktif.

## 5.6 Dinamika Ekosistem Komunikasi Digital

Membahas dinamika ekosistem komunikasi platform digital, maka para pengguna *platform*, media komunikasi dan konten memiliki hubungan saling mempengaruhi satu sama lain dalam menciptakan pengalaman komunikasi digital yang baik.

Pengguna dapat mempengaruhi perkembangan *platform* dan konten yang tersedia, sedangkan platform dapat mempengaruhi cara pengguna berinteraksi satu sama lain. Artinya, terdapat dinamika ekosistem yang harus diciptakan untuk mencapai efektifitas dan efisiensi untuk mencapai pengguna dapat mendapatkan pengalaman komunikasi digital yang lebih baik. Beberapa faktor yang memengaruhi dinamika ekosistem komunikasi *platform* digital, yaitu:

1. Perkembangan Teknologi: Perkembangan teknologi memungkinkan pengguna platform untuk beradaptasi dengan perubahan dan transformasi digital guna memenuhi kebutuhan komunikasi digital. Contohnya, pengguna dapat menggunakan fitur-fitur baru untuk membuat konten yang lebih menarik, sedangkan *platform* dapat meningkatkan keamanan dan privasi pengguna.
2. Perubahan Preferensi Pengguna: Adanya tuntutan perubahan preferensi pengguna *platform* digital mempengaruhi media komunikasi *platform* sendiri harus menyesuaikan diri dengan dinamika ekosistem. Masing—masing penyedia *platform* dan pembuat konten harus beradaptasi untuk tetap relevan dan menarik bagi pengguna.
3. Regulasi dan Kebijakan: Regulasi dan kebijakan pemerintah dapat memengaruhi cara pengguna dan *platform* berinteraksi satu sama lain. Kebijakan seperti keamanan dan privasi dapat

mempengaruhi perilaku pengguna, sedangkan regulasi seperti perlindungan hak cipta dapat memengaruhi pembuat konten.

4. Persaingan: Persaingan antara platform digital dapat memengaruhi dinamika ekosistem komunikasi. *Platform* dapat bersaing untuk menarik pengguna dengan menawarkan fitur yang lebih inovatif, konten yang lebih menarik, dan pengalaman yang lebih baik.
5. Peran dan Kekuasaan: Peran dan kekuasaan dalam dinamika ekosistem komunikasi platform digital dapat memengaruhi distribusi konten, penentuan harga iklan, dan mempengaruhi perilaku pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Helmayuni, T. H., Marlida, S., Boer, R. F., Saktisyahputra, A. R. A., Prayogi, I. A., Rosma, A., ... & Sunata, I. (2022). *Pengantar Ilmu Komunikasi*. CV Literasi Nusantara Abadi.
- Meifitri, M., & Susanto, E. (2015). Perubahan Dari Media Lama Ke Media Baru: Telaah Transformasi Platform Multimedia Melvia. *Jurnal Kajian Komunikasi*, 3(2), 212–220.
- Pramadhani, D. H. (2022). Komodifikasi Konten pada Platform Digital dalam. *Jurnal Ilmu Siber*, 1(6), 271–277.
- Rahartri. (2019). “Whatsapp” Media Komunikasi Efektif Masa Kini (Studi Kasus Pada Layanan Jasa Informasi Ilmiah di Kawasan Puspipstek). *Visi Pustaka*, 21(2), 147–156.
- Siregar, H. (2022). Analisis Pemanfaatan Media Sosial Sebagai Sarana Sosialisasi Pancasila. *Pancasila: Jurnal Keindonesiaan*, 1, 71–82. <https://doi.org/10.52738/pjk.v2i1.102>
- Watie, E. D. S. (2016). Komunikasi dan Media Sosial (Communications and Social Media). *Jurnal The Messenger*, 3(2), 69. <https://doi.org/10.26623/themessenger.v3i2.270>
- Wibawa, A. E. yuda. (2021). Implementasi Platform Digital Sebagai Media Pembelajaran Daring Di MI Muhammadiyah PK Kartasura Pada Masa Pandemi Covid-19. *Berajah Journal*, 0, 76–84.
- Zuraidah, D. N., Apriyadi, M. F., Fatoni, A. R., Al Fatih, M., & Amrozi, Y. (2021). Menelisik Platform Digital Dalam Teknologi Bahasa Pemrograman. *Teknois: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 11(2), 1–6. <https://doi.org/10.36350/jbs.v11i2.107>



# JARINGAN KOMUNIKASI KOMPUTER

## 6.1 Pengantar Jaringan Komunikasi Komputer

### A. Definisi dan Sejarah

Jaringan komunikasi komputer adalah sistem yang terdiri dari dua atau lebih komputer yang saling terhubung satu sama lain melalui media komunikasi untuk berbagi sumber daya, informasi, dan layanan. Sejarah jaringan komputer bermula pada tahun 1960-an, ketika proyek ARPANET dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. ARPANET merupakan cikal bakal dari internet saat ini. Seiring waktu, teknologi jaringan komputer terus berkembang, mulai dari jaringan berbasis protokol sederhana hingga jaringan global yang kompleks seperti internet.

### B. Perkembangan Teknologi Jaringan Komputer

Teknologi jaringan komputer telah mengalami banyak perkembangan sejak awal kemunculannya. Beberapa tonggak penting dalam sejarah jaringan komputer meliputi:

**ARPANET (1969)** - Proyek pertama yang menghubungkan beberapa komputer menggunakan paket switching.

**Ethernet (1973)** - Dikembangkan oleh Robert Metcalfe, teknologi ini menjadi standar dasar dalam jaringan Local Area Network (LAN).

**TCP/IP (1983)** - Protokol ini diperkenalkan sebagai standar komunikasi dalam jaringan ARPANET, yang kemudian menjadi fondasi dari internet.

**World Wide Web (1989)** - Dikembangkan oleh Tim Berners-Lee, WWW memudahkan akses dan navigasi informasi di internet menggunakan web browser.

**Wi-Fi (1997)** - Teknologi nirkabel yang memungkinkan perangkat untuk terhubung ke jaringan komputer tanpa kabel.

**Jaringan 4G (2009)** - Generasi keempat jaringan seluler yang meningkatkan kecepatan dan kapasitas data, memungkinkan layanan internet yang lebih baik di perangkat seluler.

**Cloud Computing (2010)** - Layanan yang memungkinkan pengguna untuk mengakses sumber daya komputasi dan penyimpanan melalui internet.

### **C. Manfaat Jaringan Komputer**

Beberapa manfaat utama dari jaringan komunikasi komputer meliputi:

**Berbagi sumber daya:** Jaringan komputer memungkinkan pengguna untuk berbagi sumber daya seperti perangkat keras, perangkat lunak, dan kapasitas penyimpanan.

**Komunikasi:** Jaringan komputer memudahkan komunikasi antar pengguna melalui berbagai layanan seperti email, pesan instan, dan telekonferensi.

**Kolaborasi:** Jaringan komputer memungkinkan pengguna untuk bekerja sama dalam waktu nyata pada proyek bersama, baik secara lokal maupun global.

**Akses informasi:** Jaringan komputer, terutama internet, menyediakan akses ke sejumlah besar informasi dan sumber pengetahuan.

**Efisiensi dan fleksibilitas:** Jaringan komputer memungkinkan peningkatan efisiensi dan fleksibilitas dalam penggunaan sumber daya komputasi dan penyimpanan.

**Keamanan:** Jaringan komputer yang dikelola dengan baik dapat membantu dalam mengamankan data dan informasi dengan menerapkan teknologi keamanan seperti enkripsi, firewall, dan autentikasi.

**Skalabilitas:** Jaringan komputer memungkinkan organisasi untuk mengembangkan dan meningkatkan infrastruktur TI mereka sesuai dengan kebutuhan, tanpa mengorbankan kinerja atau keandalan sistem.

**Jarak geografis:** Jaringan komputer, seperti internet, mengatasi batasan jarak geografis, memungkinkan pengguna di seluruh dunia untuk terhubung dan berinteraksi satu sama lain.

**Layanan berbasis jaringan:** Berbagai layanan yang bergantung pada jaringan komputer, seperti e-commerce, streaming media, dan e-learning, telah memungkinkan peningkatan kualitas hidup dan kemudahan akses ke berbagai produk dan layanan.

**Inovasi dan pengembangan teknologi:** Jaringan komputer telah menjadi platform penting untuk inovasi dan pengembangan teknologi baru, seperti teknologi IoT (Internet of Things), cloud computing, dan jaringan seluler generasi berikutnya.

## 6.2 Komponen Jaringan Komputer

### A. Perangkat Keras (Hardware)

#### **Komputer:**

Komputer adalah perangkat yang menjadi titik awal dan akhir dalam jaringan komputer. Ini termasuk desktop, laptop, server, dan perangkat seluler seperti ponsel pintar dan tablet. Komputer digunakan untuk mengakses, mengirim, dan menerima data melalui jaringan.

#### **Perangkat Jaringan:**

Perangkat jaringan adalah perangkat keras yang digunakan untuk menghubungkan komputer dalam jaringan. Beberapa perangkat jaringan yang umum digunakan meliputi:

- a. **Switch:** Mengatur dan mengarahkan lalu lintas data di antara komputer dalam jaringan lokal (LAN).
- b. **Router:** Menghubungkan jaringan yang berbeda dan mengarahkan lalu lintas data di antara jaringan tersebut.
- c. **Modem:** Mengubah sinyal digital dari komputer menjadi sinyal analog yang dapat dikirim melalui jalur telepon atau kabel.

- d. **Access Point:** Perangkat yang memungkinkan perangkat nirkabel untuk terhubung ke jaringan yang ada melalui Wi-Fi.
- e. **Firewall:** Perangkat yang mengontrol dan membatasi lalu lintas data yang masuk dan keluar dari jaringan untuk meningkatkan keamanan.
- f. **Repeater:** Perangkat yang memperluas jangkauan sinyal jaringan dengan menerima dan mengirim ulang sinyal.

### **Media Transmisi:**

Media transmisi adalah saluran fisik yang digunakan untuk mengirim data antara komputer dalam jaringan. Ada dua jenis media transmisi:

- a. **Kabel (berbasis tembaga atau serat optik):** Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair), STP (Shielded Twisted Pair), koaksial, dan serat optik adalah beberapa jenis kabel yang digunakan dalam jaringan komputer.
- b. **Nirkabel:** Wi-Fi, Bluetooth, dan teknologi seluler (seperti 3G, 4G, dan 5G) adalah contoh media transmisi nirkabel yang digunakan untuk menghubungkan perangkat dalam jaringan.

## **B. Perangkat Lunak (Software)**

### **Sistem Operasi Jaringan:**

Sistem operasi jaringan adalah perangkat lunak yang mengendalikan dan mengelola sumber daya jaringan serta menyediakan layanan jaringan kepada pengguna. Beberapa sistem operasi jaringan yang umum digunakan meliputi Microsoft Windows Server, Linux, macOS Server, dan FreeBSD.

### **Aplikasi Jaringan:**

Aplikasi jaringan adalah perangkat lunak yang dirancang untuk berjalan pada jaringan komputer dan memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi, berbagi data, dan mengakses sumber daya. Contoh aplikasi jaringan meliputi:

- a. **Web browser:** Untuk mengakses dan menampilkan halaman web.
- b. **Klien email:** Untuk mengirim dan menerima pesan email.

- c. **File sharing:** Untuk berbagi dan mengakses file dalam jaringan.
- d. **Aplikasi kolaborasi:** Untuk bekerja sama pada proyek bersama secara real-time
- e. **Layanan penyimpanan awan:** Untuk menyimpan dan mengakses data melalui internet, seperti Google Drive, Dropbox, dan OneDrive.
- f. **Aplikasi VoIP dan video konferensi:** Untuk komunikasi suara dan video melalui jaringan, seperti Skype, Zoom, dan Microsoft Teams.
- g. **Layanan streaming media:** Untuk mengakses dan menonton video dan audio melalui internet, seperti Netflix, Spotify, dan YouTube.
- h. **Aplikasi jejaring sosial:** Untuk berinteraksi dengan pengguna lain melalui platform sosial, seperti Facebook, Twitter, dan Instagram.
- i. **Layanan e-commerce:** Untuk membeli dan menjual barang secara online, seperti Amazon, eBay, dan Tokopedia.

Dalam rangka untuk aplikasi jaringan ini berfungsi, mereka sering mengandalkan protokol jaringan yang memungkinkan komunikasi antara perangkat dan sistem di jaringan. Protokol seperti HTTP, FTP, SMTP, dan DNS adalah beberapa contoh dari protokol yang digunakan dalam aplikasi jaringan.

### 6.3 Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan menggambarkan bagaimana komputer dan perangkat jaringan lainnya dihubungkan dalam suatu jaringan. Berikut ini adalah beberapa topologi jaringan yang umum digunakan:

#### A. Topologi Bus:

Dalam topologi bus, semua komputer terhubung ke sebuah saluran transmisi tunggal (bus) menggunakan konektor atau T-junction. Kelebihan dari topologi bus adalah mudah dalam instalasi dan memerlukan lebih sedikit kabel. Namun, jika bus utama mengalami gangguan, maka seluruh jaringan akan terpengaruh.

## **B. Topologi Ring:**

Dalam topologi ring, setiap komputer dihubungkan ke dua komputer lainnya, membentuk lingkaran atau cincin. Data dikirim dari satu komputer ke komputer berikutnya dalam urutan hingga mencapai tujuannya. Keuntungan dari topologi ring adalah tidak terjadi tabrakan data, tetapi kekurangannya adalah jika satu komputer mengalami gangguan, seluruh jaringan terpengaruh.

## **C. Topologi Star:**

Dalam topologi star, semua komputer terhubung ke perangkat pusat (biasanya switch atau hub) yang mengatur komunikasi antara komputer. Kelebihan dari topologi star adalah kegagalan satu komputer tidak akan mempengaruhi jaringan secara keseluruhan, dan identifikasi masalah lebih mudah. Namun, kekurangannya adalah jika perangkat pusat mengalami gangguan, seluruh jaringan akan terpengaruh.

## **D. Topologi Mesh:**

Dalam topologi mesh, setiap komputer terhubung langsung ke beberapa atau semua komputer lain dalam jaringan. Topologi ini meningkatkan redundansi dan ketersediaan jaringan, tetapi memerlukan lebih banyak kabel dan perangkat keras. Kelebihan dari topologi mesh adalah jaringan lebih tahan terhadap kegagalan, tetapi kekurangannya adalah biaya yang lebih tinggi dan instalasi yang lebih rumit.

## **E. Topologi Tree:**

Topologi tree adalah kombinasi dari topologi bus dan star. Dalam topologi ini, beberapa jaringan star dihubungkan menggunakan bus. Keuntungan dari topologi tree adalah jangkauan yang luas dan mudah untuk menambahkan lebih banyak komputer. Kekurangannya adalah jika bus utama mengalami gangguan, jaringan yang terhubung akan terpengaruh.

## **F. Topologi Hibrida:**

Topologi hibrida menggabungkan dua atau lebih topologi yang berbeda untuk menciptakan jaringan yang lebih fleksibel dan handal. Misalnya, jaringan hibrida dapat menggabungkan topologi star dan mesh untuk memanfaatkan kelebihan dari kedua topologi. Kelebihan dari topologi hibrida adalah fleksibilitas dan skalabilitas, tetapi kekurangannya adalah biaya yang lebih tinggi dan instalasi yang lebih rumit.

## **6.4 Protokol Jaringan Komputer**

### **A. Pengertian Protokol**

Protokol jaringan adalah aturan dan konvensi yang mengatur komunikasi antara perangkat dalam suatu jaringan. Protokol menentukan bagaimana data dikodekan, dipaketkan, dikirim, dan diterima di antara perangkat. Dengan adanya protokol, perangkat yang berbeda dapat berkomunikasi secara efisien dan handal.

### **B. Protokol-protokol Umum**

Berikut ini adalah beberapa protokol jaringan umum yang digunakan dalam komunikasi jaringan komputer:

#### ***TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol):***

TCP/IP adalah protokol dasar yang digunakan dalam komunikasi di internet. TCP/IP terdiri dari dua protokol, yaitu TCP yang mengatur bagaimana data dikirim dan diterima, dan IP yang mengatur pengiriman data melalui jaringan.

#### ***UDP (User Datagram Protocol):***

UDP adalah protokol yang lebih sederhana dan lebih cepat daripada TCP. UDP digunakan untuk aplikasi yang memerlukan kecepatan dan efisiensi, tetapi tidak memerlukan pengiriman data yang dijamin, seperti streaming video dan audio.

#### ***ICMP (Internet Control Message Protocol):***

ICMP digunakan untuk mengirim pesan kontrol dan kesalahan antara perangkat jaringan, seperti pesan "echo request" dan "echo reply" yang digunakan oleh utilitas ping untuk menguji koneksi jaringan.

**ARP (Address Resolution Protocol):** ARP digunakan untuk memetakan alamat IP ke alamat perangkat keras (MAC address) dalam jaringan lokal. Protokol ini memungkinkan perangkat untuk mengirim data ke alamat IP yang sesuai di jaringan.

**DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol):** DHCP digunakan untuk secara otomatis menetapkan alamat IP dan informasi konfigurasi lainnya ke perangkat dalam jaringan. DHCP memudahkan pengelolaan alamat IP dalam jaringan yang besar.

**DNS (Domain Name System):** DNS adalah sistem yang mengubah nama domain (seperti www.example.com) menjadi alamat IP yang sesuai, memudahkan pengguna untuk mengakses situs web dan layanan lainnya menggunakan nama yang mudah diingat.

### **C. Model OSI (Open Systems Interconnection):**

Model OSI adalah kerangka kerja yang digunakan untuk memahami bagaimana protokol jaringan bekerja bersama dalam proses komunikasi. Model OSI terdiri dari tujuh lapisan:

**Lapisan Fisik (Physical Layer):** Mengatur transmisi data mentah melalui media fisik, seperti kabel atau gelombang radio.

**Lapisan Data Link (Data Link Layer):** Mengatur pengiriman data antara perangkat di jaringan lokal, termasuk pengendalian aliran data dan deteksi kesalahan.

**Lapisan Jaringan (Network Layer):** Mengatur pengiriman data antara jaringan yang berbeda dan menentukan rute terbaik untuk pengiriman data.

**Lapisan Transport (Transport Layer):** Mengatur pengiriman data antara titik awal dan titik akhir, termasuk pengendalian aliran data dan pengiriman ulang data yang rusak atau hilang.

**Lapisan Sesi (Session Layer):** Mengatur koneksi antara aplikasi yang berkomunikasi, termasuk pembukaan, pemeliharaan, dan penutupan sesi komunikasi.

**Lapisan Presentasi (Presentation Layer):** Mengatur format data yang dikirim antara aplikasi, termasuk enkripsi, kompresi, dan konversi antara format data yang berbeda.

**Lapisan Aplikasi (Application Layer):** Merupakan antarmuka antara aplikasi pengguna dan jaringan. Lapisan ini menyediakan layanan jaringan yang diperlukan oleh aplikasi, seperti akses ke sistem file jarak jauh, transfer file, dan layanan email.

Model OSI adalah panduan teoritis untuk memahami dan menggambarkan proses komunikasi dalam jaringan komputer, meskipun dalam implementasi nyata, beberapa protokol mungkin tidak selalu mengikuti model ini secara ketat. Namun, model OSI tetap menjadi alat yang berguna untuk memahami bagaimana protokol jaringan berinteraksi dan bekerja bersama dalam proses komunikasi.

## 6.5 Jenis Jaringan Komputer

Berbagai jenis jaringan komputer digunakan untuk menghubungkan perangkat dan memungkinkan komunikasi data dalam berbagai skala dan jangkauan. Berikut ini adalah beberapa jenis jaringan komputer yang umum:

### A. LAN (Local Area Network):

LAN adalah jaringan yang mencakup area geografis yang terbatas, seperti gedung, kantor, atau kampus. LAN umumnya menghubungkan komputer, server, printer, dan perangkat lain untuk berbagi sumber daya dan akses internet. Kecepatan dan kinerja LAN biasanya lebih tinggi daripada jenis jaringan lainnya karena jarak yang pendek dan jumlah perangkat yang terbatas.

### B. MAN (Metropolitan Area Network):

MAN adalah jaringan yang mencakup area geografis yang lebih luas daripada LAN, biasanya mencakup beberapa gedung atau bahkan seluruh kota. MAN menggunakan teknologi transmisi data seperti serat optik atau jaringan nirkabel untuk menghubungkan LAN yang berbeda dan menyediakan akses ke internet dan sumber daya bersama.

### **C. WAN (Wide Area Network):**

WAN adalah jaringan yang mencakup area geografis yang sangat luas, seperti negara atau bahkan benua. WAN menghubungkan perangkat dan jaringan di berbagai lokasi menggunakan teknologi komunikasi jarak jauh, seperti saluran sewa atau koneksi satelit. Internet adalah contoh WAN terbesar dan paling dikenal.

### **D. WLAN (Wireless Local Area Network):**

WLAN adalah LAN nirkabel yang menggunakan teknologi nirkabel seperti Wi-Fi untuk menghubungkan perangkat dalam area yang terbatas. WLAN memungkinkan pengguna untuk mengakses jaringan tanpa perlu kabel fisik, membuatnya lebih fleksibel dan mudah untuk menginstal dan mengelola.

### **E. PAN (Personal Area Network):**

PAN adalah jaringan yang mencakup area yang sangat terbatas, biasanya sekitar satu pengguna atau satu ruangan. PAN digunakan untuk menghubungkan perangkat pribadi, seperti komputer, ponsel, tablet, dan perangkat wearable, menggunakan teknologi nirkabel seperti Bluetooth atau Wi-Fi Direct. PAN memungkinkan pengguna untuk berbagi data dan sumber daya antara perangkat mereka secara mudah dan cepat.

### **F. VPN (Virtual Private Network):**

VPN adalah jaringan virtual yang dibangun di atas infrastruktur jaringan publik, seperti internet, untuk menghubungkan perangkat yang berada di lokasi yang berbeda secara aman. VPN menggunakan enkripsi dan protokol keamanan khusus untuk melindungi data yang dikirim melalui jaringan publik dan memastikan akses yang aman ke sumber daya perusahaan atau pribadi. VPN memungkinkan pengguna untuk mengakses jaringan lokal mereka dari jarak jauh dan menjaga privasi dan keamanan mereka saat menggunakan jaringan yang tidak aman, seperti Wi-Fi publik.

## 6.6 Keamanan Jaringan Komputer

Keamanan jaringan komputer adalah aspek penting dalam pengelolaan dan pemeliharaan jaringan, karena ancaman dan risiko yang dapat mengakibatkan kerugian data, waktu, dan sumber daya. Berikut adalah beberapa topik yang berkaitan dengan keamanan jaringan komputer:

### A. Ancaman dan Risiko Keamanan Jaringan:

Ada berbagai ancaman dan risiko terhadap keamanan jaringan, seperti virus, malware, serangan DDoS, akses yang tidak sah, dan pencurian data. Ancaman ini dapat mengakibatkan gangguan pada operasi jaringan, kerugian data, dan bahkan kerugian finansial bagi individu atau organisasi yang terkena dampaknya.

### B. Teknik-teknik Keamanan Jaringan:

Untuk melindungi jaringan komputer dari ancaman dan risiko, ada beberapa teknik keamanan yang dapat diimplementasikan:

**Firewall:** Firewall adalah sistem keamanan yang mengawasi lalu lintas jaringan masuk dan keluar, dan mengizinkan atau memblokir lalu lintas berdasarkan seperangkat aturan yang ditentukan. Firewall dapat berupa perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya.

**Enkripsi:** Enkripsi adalah proses mengubah data menjadi kode yang tidak dapat dibaca tanpa kunci dekripsi yang tepat. Enkripsi digunakan untuk melindungi data yang dikirim melalui jaringan, seperti informasi pribadi atau sensitif, dari penyadapan atau pencurian.

**Autentikasi:** Autentikasi adalah proses verifikasi identitas pengguna atau perangkat sebelum memberikan akses ke sumber daya jaringan. Autentikasi dapat melibatkan penggunaan kata sandi, sertifikat digital, atau metode biometrik, seperti sidik jari atau pengenalan wajah.

**VPN (Virtual Private Network):** Seperti yang dijelaskan sebelumnya, VPN adalah teknologi yang digunakan untuk menghubungkan perangkat secara aman melalui jaringan publik, seperti internet. VPN

menggunakan enkripsi dan protokol keamanan khusus untuk melindungi data yang dikirim melalui jaringan dan memastikan akses yang aman ke sumber daya jaringan.

### **C. Kebijakan Keamanan Jaringan:**

Kebijakan keamanan jaringan adalah seperangkat aturan dan pedoman yang ditetapkan oleh organisasi untuk melindungi jaringan dan sumber daya yang terkait. Kebijakan ini mencakup penggunaan kata sandi yang kuat, pembatasan akses ke sumber daya jaringan, penerapan firewall dan sistem keamanan lainnya, serta pemantauan dan pelaporan kegiatan jaringan yang mencurigakan. Kebijakan keamanan jaringan yang efektif dapat membantu mencegah ancaman keamanan dan meminimalkan risiko yang terkait dengan penggunaan jaringan komputer.

## **6.7 Manajemen Jaringan Komputer**

Manajemen jaringan komputer adalah proses mengelola dan mengoperasikan jaringan komputer agar dapat berfungsi secara efisien dan handal. Manajemen jaringan mencakup perencanaan, desain, instalasi, konfigurasi, pemeliharaan, pemantauan, pengoptimalan, dan pengembangan jaringan. Berikut adalah beberapa aspek penting dari manajemen jaringan komputer:

### **A. Perencanaan dan Desain Jaringan:**

Perencanaan dan desain jaringan melibatkan proses menentukan kebutuhan dan tujuan jaringan, serta merancang struktur jaringan yang sesuai. Hal ini mencakup pemilihan perangkat keras, perangkat lunak, topologi jaringan, dan protokol yang akan digunakan dalam jaringan. Perencanaan dan desain yang baik akan memastikan bahwa jaringan komputer dapat berfungsi dengan efisien dan dapat dengan mudah ditingkatkan atau diperluas di masa depan.

## **B. Instalasi dan Konfigurasi Jaringan:**

Instalasi dan konfigurasi jaringan melibatkan pengaturan perangkat keras, perangkat lunak, dan komponen jaringan lainnya, serta mengkonfigurasi pengaturan jaringan agar sesuai dengan kebutuhan dan tujuan jaringan. Ini juga mencakup pengujian dan penyelesaian masalah jaringan untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik dan kompatibel satu sama lain.

## **C. Pemeliharaan dan Pemantauan Jaringan:**

Pemeliharaan dan pemantauan jaringan melibatkan proses rutin untuk memeriksa, memperbaiki, dan mengelola komponen jaringan. Ini termasuk pemantauan kinerja jaringan, mendeteksi dan memperbaiki masalah, menginstal pembaruan perangkat keras dan perangkat lunak, serta memastikan keamanan dan stabilitas jaringan. Pemeliharaan dan pemantauan yang efektif akan membantu mencegah gangguan jaringan dan memastikan jaringan tetap berfungsi dengan baik.

## **D. Pengoptimalan dan Pengembangan Jaringan:**

Pengoptimalan jaringan melibatkan proses mengevaluasi dan meningkatkan kinerja jaringan komputer. Ini dapat mencakup peningkatan kecepatan jaringan, mengurangi latensi, atau mengoptimalkan penggunaan sumber daya jaringan. Pengembangan jaringan melibatkan perluasan atau peningkatan jaringan untuk memenuhi kebutuhan yang berkembang, seperti menambahkan perangkat baru, meningkatkan kapasitas jaringan, atau menggabungkan teknologi jaringan baru. Pengoptimalan dan pengembangan jaringan yang baik akan memastikan bahwa jaringan tetap handal dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna seiring berjalannya waktu.

## **6.8 Aplikasi dan Tren Masa Depan Jaringan Komputer**

Jaringan komputer terus berkembang dan mencakup berbagai aplikasi dan teknologi baru yang membentuk cara kita

berkomunikasi dan berinteraksi. Berikut adalah beberapa tren dan aplikasi masa depan dalam jaringan komputer:

### **A. Cloud Computing:**

Cloud computing adalah model komputasi yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menggunakan sumber daya komputasi, seperti penyimpanan dan pemrosesan data, melalui internet. Cloud computing memungkinkan perusahaan dan individu untuk mengurangi biaya perangkat keras dan perangkat lunak, serta mempermudah akses dan kolaborasi antar pengguna.

### **B. Internet of Things (IoT):**

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang menghubungkan perangkat dan objek sehari-hari ke internet, memungkinkan mereka untuk mengirim dan menerima data. IoT mencakup berbagai aplikasi, seperti rumah pintar, kota pintar, dan industri 4.0. IoT berpotensi mengubah cara kita berinteraksi dengan dunia dan menciptakan peluang baru untuk efisiensi dan inovasi.

### **C. Jaringan 5G:**

Jaringan 5G adalah generasi kelima dari teknologi jaringan seluler, yang menawarkan kecepatan yang lebih tinggi, latensi yang lebih rendah, dan kapasitas yang lebih besar daripada jaringan 4G. Jaringan 5G akan memungkinkan aplikasi baru, seperti kendaraan otonom, telemedisin, dan realitas virtual, serta meningkatkan pengalaman pengguna untuk streaming video dan bermain game online.

### **D. Jaringan Nirkabel Generasi Berikutnya:**

Selain 5G, peneliti dan insinyur terus mengembangkan teknologi jaringan nirkabel generasi berikutnya, seperti Wi-Fi 6, Li-Fi, dan jaringan nirkabel mesh. Teknologi-teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja, keandalan, dan efisiensi jaringan nirkabel, serta memungkinkan aplikasi baru dan penggunaan yang lebih baik dari spektrum radio.

### **E. Teknologi Jaringan Berbasis Blockchain:**

Blockchain adalah teknologi yang memungkinkan penyimpanan dan pengelolaan data secara terdesentralisasi, aman, dan transparan. Teknologi ini awalnya dikembangkan untuk mendukung mata uang kripto seperti Bitcoin, tetapi sekarang mulai diterapkan dalam berbagai aplikasi jaringan, seperti manajemen identitas, penyimpanan data, dan kontrak pintar. Jaringan berbasis blockchain berpotensi meningkatkan keamanan, privasi, dan ketahanan jaringan komputer.

## **6.9 Kesimpulan**

### **A. Peran Jaringan Komputer dalam Era Digital:**

Jaringan komputer telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari dan bisnis di era digital. Jaringan komputer memungkinkan komunikasi dan pertukaran informasi yang cepat dan efisien antara individu, organisasi, dan perangkat di seluruh dunia. Dalam konteks ini, jaringan komputer mendukung inovasi, kolaborasi, dan pertumbuhan ekonomi, serta memungkinkan pengembangan dan penerapan teknologi baru, seperti cloud computing, IoT, dan 5G. Selain itu, jaringan komputer memudahkan akses ke informasi dan layanan, serta membantu mengatasi hambatan geografis dan ekonomi.

### **B. Tantangan dan Peluang di Masa Depan:**

Seiring dengan perkembangan jaringan komputer, terdapat berbagai tantangan dan peluang yang muncul di masa depan. Beberapa tantangan utama meliputi keamanan jaringan, privasi data, dan pengelolaan infrastruktur jaringan yang semakin kompleks. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan teknologi dan kebijakan keamanan yang lebih baik, serta pendekatan yang lebih terintegrasi dalam manajemen jaringan.

Di sisi lain, teknologi dan tren baru seperti IoT, 5G, dan jaringan berbasis blockchain menawarkan peluang besar untuk mengembangkan dan meningkatkan jaringan komputer. Peluang ini

mencakup peningkatan kinerja, efisiensi, dan keandalan jaringan, serta pengembangan aplikasi dan layanan baru yang dapat mengubah cara kita bekerja, berkomunikasi, dan berinteraksi dengan dunia. Untuk memanfaatkan peluang ini, penting bagi individu, perusahaan, dan pemerintah untuk berinvestasi dalam penelitian, pengembangan, dan adopsi teknologi jaringan terbaru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). *Computer Networks* (5th ed.). Prentice Hall.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2017). *Computer Networking: A Top-Down Approach* (7th ed.). Pearson.
- Forouzan, B. A. (2012). *Data Communications and Networking* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Stallings, W. (2017). *Data and Computer Communications* (10th ed.). Pearson.
- Comer, D. E. (2018). *Computer Networks and Internets* (7th ed.). Pearson.
- Tannenbaum, A. S., & Van Steen, M. (2017). *Distributed Systems: Principles and Paradigms* (3rd ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Meyers, M. (2015). *Mike Meyers' CompTIA Network+ Certification Passport, Sixth Edition (Exam N10-006)*. McGraw-Hill Education.
- West, J., & Dean, T. (2016). *Network+ Guide to Networks* (7th ed.). Cengage Learning.
- Cisco Systems Inc. (2021). *Introduction to Networks v7.0 - Cisco Networking Academy*. Retrieved from <https://www.netacad.com/courses/networking/introduction-networks>
- Hallberg, B. (2016). *Networking All-in-One For Dummies* (6th ed.). Wiley.
- Chappell, L. (2011). *Wireshark Network Analysis: The Official Wireshark Certified Network Analyst Study Guide*. Protocol Analysis Institute.
- Lyon, G. (2021). *Nmap Network Scanning: The Official Nmap Project Guide to Network Discovery and Security Scanning*. Nmap Project.

- IETF (Internet Engineering Task Force). (Various Dates). Request for Comments (RFC) Archive. Retrieved from <https://www.rfc-editor.org/rfc-index.html>
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). (Various Dates). IEEE Standards. Retrieved from <https://standards.ieee.org/standard/index.html>
- ISO (International Organization for Standardization). (Various Dates). ISO/IEC Standards. Retrieved from <https://www.iso.org/standards.html>

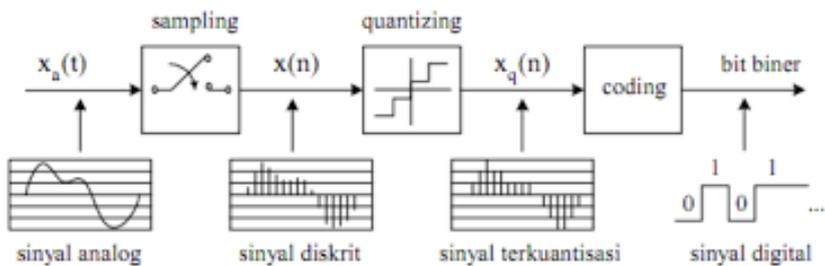


# BAB 7

## PEMROSESAN SINYAL DIGITAL

### 7.1 Pengertian

DSP, atau *Digital Signal Processor*, adalah mikroprosesor khusus yang dirancang untuk melakukan operasi pemrosesan sinyal secara efisien pada sinyal digital (Sozański, 2017). DSP banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pemrosesan audio dan video, telekomunikasi, sistem kontrol, dan pemrosesan gambar. DSP dioptimalkan untuk melakukan operasi matematika pada sinyal digital, seperti pemfilteran, konvolusi, dan transformasi Fourier (Alfita & Nahari, 2020). Mereka biasanya memiliki perangkat keras khusus untuk memproses data dalam jumlah besar secara real-time, dan sering digunakan dalam sistem yang mengutamakan latensi rendah dan throughput tinggi.



Gambar 1. Contoh pengolahan sinyal digital

Salah satu keunggulan utama DSP dibandingkan mikroprosesor tujuan umum adalah kemampuannya untuk

melakukan operasi secara efisien pada kumpulan data besar secara paralel. DSP juga biasanya memiliki instruksi dan perangkat keras khusus yang dirancang untuk mengoptimalkan kinerja operasi pemrosesan sinyal. DSP digunakan dalam berbagai macam aplikasi, seperti *codec audio* dan *video*, *filter digital*, *equalizer*, modem, dan sistem pengenalan suara. Mereka sering digunakan dalam sistem tertanam, di mana mereka diintegrasikan ke dalam sistem yang lebih besar untuk menyediakan kemampuan pemrosesan sinyal waktu nyata. DSP biasanya digunakan untuk memproses sinyal digital secara real-time, artinya mereka harus melakukan komputasi dengan cepat dan akurat. Mereka sering digunakan dalam aplikasi di mana sinyal analog harus diubah menjadi sinyal digital, seperti pemrosesan audio dan video, sistem komunikasi, dan pencitraan medis.

Salah satu fitur utama DSP adalah kemampuannya untuk melakukan operasi matematika yang rumit, seperti penyaringan dan modulasi sinyal, pada data dalam jumlah besar (Verdianto, 2022). Mereka juga mampu melakukan operasi pada beberapa aliran data secara paralel, yang penting untuk aplikasi pemrosesan sinyal waktu nyata. DSP datang dalam berbagai arsitektur dan desain yang berbeda, masing-masing dengan kekuatan dan kelemahannya sendiri. Beberapa arsitektur DSP yang paling umum termasuk arsitektur *fixed-point*, *floating-point*, dan *Digital Signal Controller (DSC)*. DSP titik tetap dioptimalkan untuk memproses tipe data berbasis bilangan bulat, seperti bilangan bulat 8-bit, 16-bit, atau 32-bit. Mereka biasanya digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan konsumsi daya rendah, biaya rendah, dan kinerja tinggi.

DSP titik-mengambang, di sisi lain, dioptimalkan untuk memproses tipe data titik-mengambang, yang digunakan dalam aplikasi yang memerlukan presisi tinggi dan jangkauan dinamis, seperti pemrosesan audio dan video, radar, dan sonar (Fmuser, 2019). DSC adalah gabungan mikrokontroler dan arsitektur DSP, yang dioptimalkan untuk aplikasi kontrol dan pemrosesan sinyal. Mereka biasanya memiliki perangkat keras dan periferal khusus untuk berinteraksi dengan sensor dan aktuator, serta untuk melakukan operasi pemrosesan sinyal. Secara keseluruhan, DSP

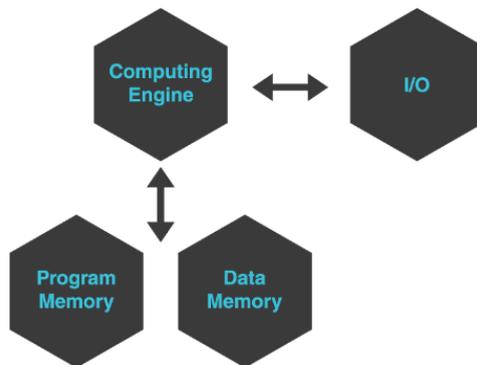
adalah komponen penting dalam banyak sistem modern, menyediakan kemampuan pemrosesan sinyal berkecepatan tinggi dan latensi rendah untuk berbagai aplikasi.

## 7.2 Komponen Utama DSP

DSP (Digital Signal Processor) berisi empat komponen utama:

1. Mesin Komputasi: Manipulasi matematis, perhitungan, dan proses dengan mengakses program, atau tugas, dari Program Memori dan informasi yang disimpan dalam Data Memori.
2. Data Memori: Ini berisi informasi yang akan diproses dan bekerja sama dengan perangkat lunak memori.
3. Program Memori: Di sini berisi daftar program atau tugas yang akan digunakan oleh DSP untuk memproses, mengelola, atau menyimpan data.
4. I/O: Ini dapat digunakan untuk berbagai tugas, tergantung pada aplikasi DSP, termasuk menghubungkan ke dunia luar, menggunakan timer, port eksternal, dan port serial.

Dalam desain sistem umum, keempat komponen DSP dihubungkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Empat komponen utama DSP

### 7.3 Filter DSP

Filter digital yang dapat digunakan untuk membedakan pita frekuensi yang berbeda adalah filter Chebyshev. Meskipun bukan yang terbaik dalam kategori kinerja, filter ini lebih dari cukup untuk sebagian besar aplikasi karena kualitas utamanya, kecepatannya. Z-transform, metode matematis, adalah dasar dari desain filter Chebyshev. Intinya, sinyal waktu diskrit yang terdiri dari serangkaian bilangan real atau kompleks diubah menjadi representasi domain frekuensi oleh transformasi-z. Dengan mengizinkan riak dalam respons frekuensi, respons *Chebyshev* biasanya digunakan untuk membuat *roll-off* yang lebih cepat. Karena filter ini diklasifikasikan sebagai tipe 1, riak respons frekuensinya dibatasi pada pita sandi. Untuk urutan dan riak tertentu, ini memberikan kecocokan terdekat dengan respons optimal dari filter apa pun. Ini dimaksudkan untuk memblokir beberapa frekuensi sambil membiarkan yang lain mengalir melalui filter. Sementara filter nonlinier dapat memberikan sinyal keluaran yang berisi komponen frekuensi yang tidak ada dalam sinyal masukan, filter *Chebyshev* biasanya linier dalam responsnya.

### 7.4 Pemrosesan Sinyal Digital

DSP, atau pemrosesan sinyal digital, dibandingkan dengan sirkuit analog dengan fungsi filter apa pun untuk lebih memahami perbedaannya satu sama lain (Fajri, 2022). Meskipun tidak mahal dan mudah dipasang, filter analog menggunakan amplifier, kapasitor, induktor, atau resistor; namun, akan lebih menantang untuk mengkalibrasi atau mengubah urutan filter. Sistem DSP, di sisi lain, membuatnya lebih mudah untuk mengembangkan dan mengubah item yang sama. Pada sistem DSP, fungsi filter berbasis perangkat lunak, memungkinkan pemilihan beberapa filter. Selain itu, hanya perangkat lunak DSP yang diperlukan untuk menghasilkan filter serbaguna dan dapat disesuaikan dengan tingkat respons yang tinggi, berbeda dengan analog, yang juga memerlukan perangkat keras tambahan.

Filter bandpass praktis, misalnya, akan memiliki atenuasi tak terbatas pada stopband, penyetelan passband dan kontrol lebar, respons in-passband datar sempurna, dan pergeseran fase nol untuk respons frekuensi yang diberikan. Filter orde kedua akan membutuhkan banyak bagian Q tinggi jika teknik analog digunakan, yang akan membuatnya sangat menantang untuk disetel dan dimodifikasi. Respons waktu filter terhadap impuls adalah jumlah tertimbang dari nilai saat ini dan input sebelumnya dalam jumlah terbatas saat mendekati ini menggunakan perangkat lunak DSP dan respons impuls terbatas (FIR). Saat sampel mencapai "ujung garis", tidak akan ada tanggapan lebih lanjut terhadapnya. Perangkat lunak DSP dipilih daripada desain filter sirkuit analog karena fleksibilitas dan kesederhanaannya mengingat perbedaan desain ini.

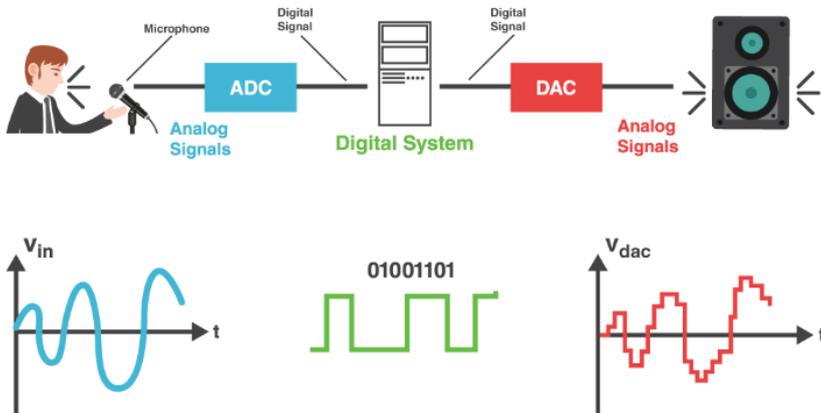
Menggunakan DSP untuk membuat filter bandpass ini bukanlah pekerjaan yang buruk untuk diselesaikan. Jauh lebih mudah untuk mengimplementasikannya dan membuat filter karena hanya satu filter yang perlu diprogram ke dalam setiap chip DSP yang digunakan di perangkat. Namun demikian, menggunakan komponen analog menghadapkan Anda pada kemungkinan menggunakan komponen yang rusak, memodifikasi sirkuit, dan menambahkan filter ke sirkuit analog tertentu. DSP meningkatkan presisi untuk menyetel dan mengubah filter secara umum dan membuat desain filter untuk pemrosesan sinyal lebih ekonomis dan tidak terlalu melelahkan.

## **7.5 Peralatan Listrik Banyak Digunakan Di Hampir Setiap Bidang DSP**

Di hampir setiap industri, peralatan listrik digunakan secara ekstensif. Untuk semua jenis DSP di sektor apa pun, Pengonversi Analog ke Digital (ADC) dan Pengonversi Digital ke Analog (DAC) adalah bagian yang diperlukan. Sinyal dunia nyata harus diubah sebelum diteruskan melalui dua antarmuka konverter ini sehingga elektronik digital dapat memproses sinyal analog apa pun. Ambil mikrofon misalnya: ADC mengubah sinyal analog yang dikumpulkan

oleh input ke peralatan audio menjadi sinyal digital yang dapat dikeluarkan melalui speaker atau monitor.

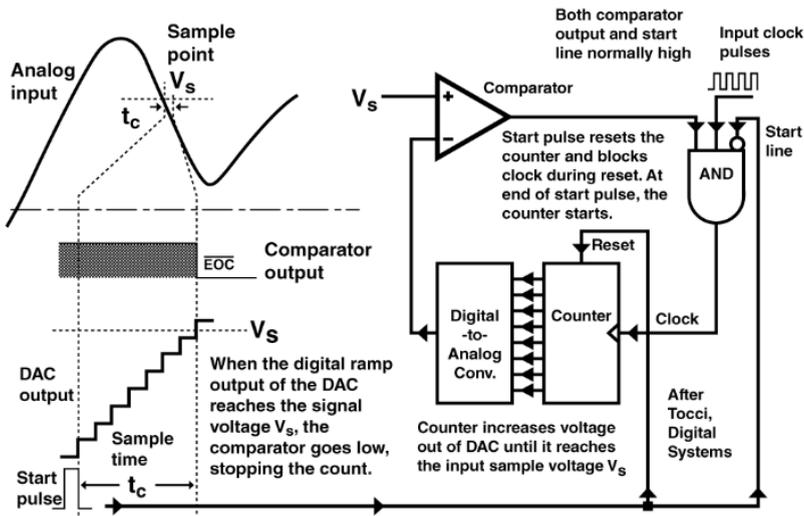
Perangkat lunak ini dapat menambahkan gema atau mengubah kecepatan dan nada suara setelah peralatan audio dipindahkan ke komputer untuk menciptakan suara yang ideal. DAC, di sisi lain, mengubah impuls digital yang diproses kembali menjadi sinyal analog yang digunakan oleh monitor dan perangkat output audio lainnya. Grafik di bawah menunjukkan bagaimana contoh sebelumnya berfungsi dan bagaimana sinyal input audio dapat ditingkatkan melalui reproduksi sebelum dikeluarkan sebagai sinyal digital melalui monitor.



Gambar 3. Proses konversi ADC ke DAC

Komparator digunakan dalam ADC ramp digital, suatu bentuk konverter analog ke digital. Nilai tegangan analog pada waktu tertentu dikontraskan dengan tegangan standar yang telah ditentukan. Menerapkan tegangan analog ke terminal pembanding sambil menggerakkan DAC dengan pemicu penghitung biner adalah salah satu pendekatan untuk mencapai hal ini. Komparator akan memulai sinyal jika tegangan melebihi input tegangan analog sedangkan output dari DAC diimplementasikan ke terminal komparator lainnya. Pencacah biner dihentikan oleh transisi komparator, dan nilai digital yang kemudian disimpan sesuai dengan

tegangan analog pada saat itu. Diagram ADC ramp digital ditampilkan di bawah ini.



Gambar 4. Diagram ADC ramp digital

## 7.6 Proses Pengembangan Aplikasi DSP

Langkah pertama dalam pemrosesan sinyal digital adalah pengambilan sampel sinyal input, yang pertama kali ditampilkan sebagai aliran kontinu. Prosedur ini mengubah representasi sinyal kontinu menjadi sinyal diskrit. Unit ADC (*Analog to Digital Converter*) melakukan prosedur ini. Bagian *quantizer* ditambah bagian *sample/hold* membuat perangkat ADC ini. Komponen yang melakukan pengambilan sampel urutan ke-0, atau asumsi bahwa semua nilai input sepanjang waktu  $T$  memiliki nilai yang sama, adalah unit sampel/tahan.

Setiap satu satuan waktu digunakan untuk pengambilan sampel, yang juga dikenal sebagai waktu sampel. Porsi *quantizer* akan beralih di antara sejumlah level nilai, dan distribusi level ini bisa seragam atau tidak seragam, seperti dalam kasus *quantiser Gaussian*.

Faktor utama yang harus dipertimbangkan saat menentukan kinerja ADC adalah sebagai berikut:

1. Kecepatan waktu sampling maksimum.

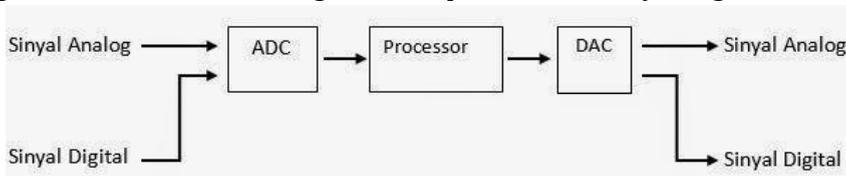
2. Seberapa cepat ADC menyelesaikan konversi.
3. Resolusi quantiser, misalnya, berubah dari 8-bit menjadi 256 level nilai.
4. Kekebalan kebisingan akan dipengaruhi oleh teknik kuantisasi.

Sinyal input awal,  $x(T)$ , yang merupakan sinyal kontinu, akan dikuantisasi dan disampling menjadi sinyal diskrit,  $x. (KT)$ . Sinyal diproses dalam representasi baru ini. Manfaat dari strategi ini adalah Anda dapat menggunakan perangkat lunak sebagai prosesor dan pemrosesannya sederhana.

Diantisipasi bahwa kita akan menggunakan waktu pengambilan sampel yang sama dan konstan,  $T_s$ , selama proses pengambilan sampel ini. Frekuensi harmonik terbesar dari sinyal yang masih dapat ditangkap oleh prosedur sampel ini ditentukan oleh parameter sampel ini. Frekuensi harmonik dari sinyal dibagi dua adalah frekuensi sampling minimum.

Filter anti-aliasing biasanya diterapkan sebelum pengambilan sampel untuk meminimalkan kesalahan pengambilan sampel. Untuk memastikan komponen sinyal sampel benar-benar di bawah ambang itu, filter ini digunakan.

Setelah sinyal diubah menjadi satu set data diskrit, prosesor dapat menggunakan metode pemrosesan yang diimplementasikan program untuk memproses data. DAC (Digital to Analog Converter) dan LPF (Low Pass Filter) akan digunakan untuk mengubah data yang diproses kembali menjadi sinyal kontinu. Berikut ini adalah gambaran umum dari diagram blok pemrosesan sinyal digital:



Gambar 5. Diagram blok pemrosesan sinyal digital dan analog

Prosesor RISC seperti 80860 atau prosesor generik seperti 80386, 68030, yang sering terlihat di komputer pribadi dapat menangani pemrosesan sinyal digital. Diperlukan prosesor yang

dibuat khusus untuk pemrosesan waktu nyata; contohnya adalah ADSP2100, DSP56001, TMS320C25, atau untuk pemrosesan cepat, chip paralel TMS320C40. Arsitektur Harvard, desain unik yang digunakan dalam chip DSP ini, memisahkan jalur kode dari jalur data.

Arsitektur ini bermanfaat dalam melakukan perhitungan dengan cepat; misalnya, perkalian matriks dapat dilakukan dalam satu siklus. Instruksi bervariasi untuk chip DSP. Untuk perhitungan matriks, mereka biasanya menampilkan instruksi yang sangat membantu: perkalian dan penjumlahan dilakukan dalam siklus (dibandingkan dengan 80386, proses penambahan dilakukan dalam lebih dari 1 siklus mesin).

Saat pemrosesan sinyal dilakukan pada komputer standar, pengembangan program identik dengan pemrograman standar. Waktu eksekusi program hanya boleh diperhitungkan saat menggunakan algoritme dan teknik pengkodean yang diterapkan. Jika kita menggunakan sistem chip DSP, seperti TMS320C25, proses perancangan perangkat lunaknya berbeda. Juga jika sistem berfungsi dengan sendirinya (stand alone). Pembuatan model membutuhkan penggunaan alat pengembangan (development tools).

### **7.7 Keuntungan Pemrosesan Sinyal Digital versus Analog**

1. Aktivitas pemrosesan sinyal digital dapat diubah secara fleksibel dengan mengubah program dalam sistem digital yang dapat diprogram.
2. Saat memilih bentuk prosesor sinyal, faktor akurasi juga penting. Sangat menantang bagi perancang sistem untuk mengelola kebenaran sistem pemrosesan sinyal analog karena toleransi dalam komponen sirkuit analog.
3. Sederhana untuk menyimpan sinyal digital pada media magnetik (tape atau disk) tanpa kehilangan atau degradasi sinyal lebih lanjut selain yang disebabkan oleh konversi A/D.

### **7.8 Pengolahan sinyal digital dan manfaatnya**

Beberapa jenis sinyal yang menarik antara lain:

1. Speech, seperti yang didengar di telepon, radio, dan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Sinyal biomedis, tanda-tanda biologis seperti elektroensefalogram (sinyal otak).
3. Suara dan musik, seperti yang direproduksi oleh pemutar CD.
4. Video dan gambar, yang kebanyakan orang lihat di televisi.
5. Sinyal radar, digunakan untuk menghitung jangkauan dan kemampuan mendengar dari target yang jauh.

Menganalisis, memodifikasi, atau mengekstraksi informasi dari sinyal adalah subjek pemrosesan sinyal digital, yang juga berkaitan dengan representasi sinyal digital. Jenis DSP yang paling umum mendapatkan sinyalnya dari sinyal analog yang telah diambil sampelnya dan didigitalkan secara berkala.

Prosesor Sinyal Digital (DSP) memiliki beberapa keunggulan utama dibandingkan mikroprosesor tujuan umum, yang membuatnya menarik untuk banyak aplikasi pemrosesan sinyal waktu nyata. Beberapa keunggulan utama DSP meliputi:

- a. Daya komputasi tinggi: DSP dirancang untuk melakukan operasi matematika yang rumit dan tugas pemrosesan sinyal dengan sangat cepat dan efisien. Mereka dioptimalkan untuk memproses algoritme pemrosesan sinyal berulang dan memiliki perangkat keras khusus untuk tugas pemrosesan sinyal seperti operasi penggandaan-akumulasi (MAC).
- b. Arsitektur khusus: DSP dirancang dengan perangkat keras dan perangkat lunak khusus yang dioptimalkan untuk aplikasi pemrosesan sinyal. Mereka memiliki fitur seperti instruksi pipelining, paralelisme, dan SIMD (Single Instruction Multiple Data) yang memungkinkan pemrosesan sinyal digital berkecepatan tinggi.
- c. Konsumsi daya rendah: DSP dirancang untuk melakukan tugas pemrosesan sinyal dengan efisiensi tinggi, menghasilkan konsumsi daya yang rendah. Mereka sering digunakan dalam perangkat yang dioperasikan dengan baterai seperti ponsel, alat bantu dengar, dan perangkat medis.

- d. Pemrosesan waktu nyata: DSP mampu memproses sinyal secara waktu nyata, yang sangat penting untuk banyak aplikasi seperti pemrosesan audio dan video, sistem kontrol, dan telekomunikasi.
- e. Fleksibilitas: DSP adalah perangkat yang dapat diprogram yang dapat dikonfigurasi ulang untuk melakukan berbagai tugas pemrosesan sinyal. Mereka dapat diprogram menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi, bahasa rakitan, atau alat pengembangan khusus.

Secara keseluruhan, DSP ideal untuk aplikasi yang membutuhkan pemrosesan sinyal digital berkecepatan tinggi, efisien, dan real-time. Mereka menawarkan berbagai fitur dan kemampuan yang membuatnya menarik untuk berbagai aplikasi pemrosesan sinyal.

## **7.9 Area Aplikasi DSP**

Pemrosesan Sinyal Digital (DSP) adalah bidang studi penting yang memiliki aplikasi di berbagai bidang. Beberapa area aplikasi DSP yang paling umum meliputi:

1. Pemrosesan Audio dan Pidato: DSP banyak digunakan dalam pemrosesan sinyal audio dan ucapan, seperti pengurangan kebisingan, peningkatan ucapan, pengenalan ucapan, dan pemrosesan musik.
2. Pemrosesan Gambar dan Video: DSP juga digunakan secara luas dalam aplikasi pemrosesan gambar dan video, seperti peningkatan gambar, kompresi gambar, kompresi video, dan pengenalan gambar.
3. Telekomunikasi: DSP memainkan peran penting dalam aplikasi telekomunikasi, termasuk modulasi dan demodulasi digital, pemfilteran sinyal, pengkodean koreksi kesalahan, dan pemerataan sinyal.
4. Sistem Kontrol: DSP digunakan dalam desain dan analisis sistem kontrol, seperti pemrosesan sinyal untuk otomasi industri, robotika, dan sistem kontrol umpan balik.

5. Rekayasa Biomedis: DSP memiliki berbagai aplikasi dalam rekayasa biomedis, termasuk pemrosesan gambar medis, analisis sinyal biologis, dan pemantauan parameter fisiologis.
6. Sistem Radar dan Sonar: DSP digunakan secara ekstensif dalam sistem radar dan sonar untuk deteksi target, pelacakan, dan pemrosesan sinyal.
7. Sistem Daya: DSP digunakan dalam aplikasi sistem daya, seperti pemrosesan sinyal untuk deteksi kesalahan, kontrol kualitas daya, dan pemantauan sistem daya.
8. Seismologi dan Geofisika: DSP digunakan dalam seismologi dan geofisika untuk analisis dan interpretasi sinyal seismik dan geofisika, termasuk deteksi dan pemantauan gempa bumi, pencitraan bawah permukaan, dan eksplorasi.

### **7.10 Kunci operasi DSP**

Ada beberapa operasi kunci dalam Digital Signal Processing (DSP) yang membentuk dasar pemrosesan sinyal digital. Beberapa operasi kunci tersebut antara lain:

1. Konvolusi: Operasi yang menggabungkan dua sinyal untuk membuat sinyal output ketiga.
2. Korelasi: Operasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kesamaan antara dua sinyal atau untuk mengidentifikasi pola dalam data.
3. Transformasi Fourier: Operasi yang mengubah sinyal dari domain waktu menjadi domain frekuensi dan sebaliknya. Transformasi Fourier digunakan untuk analisis frekuensi dan filtering sinyal.
4. Filtering: Operasi yang digunakan untuk menghilangkan noise atau komponen frekuensi tertentu dari sinyal. Ada beberapa jenis filter dalam DSP, termasuk filter FIR dan IIR.
5. Modulasi: Operasi yang mengubah sinyal ke dalam bentuk yang cocok untuk transmisi atau penyimpanan.
6. Sampling: Operasi yang mengubah sinyal kontinu menjadi sinyal diskrit.

7. Quantization: Operasi yang mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital dengan membaginya menjadi level diskrit.
8. Analisis sinyal: Proses yang digunakan untuk mengekstrak informasi dari sinyal, seperti amplitudo, frekuensi, dan fase.
9. Ekstraksi fitur: Operasi yang digunakan untuk mengekstrak fitur-fitur penting dari sinyal untuk analisis lebih lanjut.
10. Pengenalan pola: Proses yang digunakan untuk mengenali pola dalam data atau sinyal dan digunakan dalam aplikasi seperti pengenalan suara atau citra.

Ketika digunakan bersama-sama, operasi-operasi ini dapat membantu dalam memproses dan menganalisis sinyal digital dengan lebih efektif dan akurat.

### 7.11 Prosesor Sinyal Digital Sistem

Sistem *Digital Signal Processor* (DSP) adalah sistem komputasi khusus yang dirancang untuk memproses dan memanipulasi sinyal digital secara *real-time* (Mustofa, 2018). Sistem DSP digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pemrosesan audio dan video, telekomunikasi, sistem kontrol, dan pemrosesan gambar.

Sebuah sistem DSP tipikal terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk:

- 1) *Analog-to-Digital Converter* (ADC): Komponen ini bertanggung jawab untuk mengubah sinyal analog (seperti gelombang suara atau cahaya) menjadi sinyal digital yang dapat diproses oleh DSP.
- 2) *Digital Signal Processor* (DSP): Ini adalah jantung dari sistem dan bertanggung jawab untuk memproses sinyal digital menggunakan algoritma yang kompleks dan operasi matematika.
- 3) Memori: Sistem DSP memerlukan memori untuk menyimpan sinyal digital dan hasil antara selama pemrosesan.
- 4) Antarmuka *Input/Output*: Komponen ini digunakan untuk berinteraksi dengan dunia luar, memungkinkan sistem DSP menerima sinyal input dan menghasilkan sinyal yang diproses.

- 5) *Clock*: Sistem DSP mengandalkan pengaturan waktu dan sinkronisasi yang tepat, sehingga jam digunakan untuk memastikan bahwa semua operasi dilakukan pada waktu yang tepat.

Beberapa keuntungan menggunakan sistem DSP termasuk kecepatan pemrosesan yang tinggi, konsumsi daya yang rendah, dan kemampuan untuk menangani algoritme yang kompleks. Sistem DSP juga sangat dapat disesuaikan, memungkinkan pengembang mengoptimalkan sistem untuk aplikasi tertentu. Secara keseluruhan, sistem DSP memainkan peran penting dalam berbagai teknologi modern, sehingga memungkinkan pemrosesan dan manipulasi sinyal digital secara *real-time*.

## 7.12 Aplikasi DSP

Prosesor sinyal digital hadir dalam berbagai variasi yang dapat menjalankan berbagai tugas, tergantung pada aplikasinya (Fitriyah & Widasari, 2017). Aplikasi radar, pemrosesan dan pengenalan suara, pemrosesan sinyal audio, kompresi audio dan video, dan pengenalan suara adalah beberapa variasi ini. Masing-masing aplikasi ini berbeda satu sama lain dalam hal kemampuan prosesor sinyal digital untuk memfilter setiap masukan. Setiap DSP berbeda dari yang lain dalam lima hal spesifik: frekuensi *clock*, ukuran RAM, lebar bus data, ukuran ROM, dan voltase I/O. Sungguh, hanya format, kecepatan, tata letak memori, dan lebar data aritmatika prosesor yang akan terpengaruh oleh semua faktor ini.

Salah satu tata letak arsitektur yang menonjol adalah arsitektur Harvard. Dengan menggunakan dua set bus terpisah, desain ini memungkinkan prosesor mengakses dua bank memori secara bersamaan. Saat mengambil instruksi baru, arsitektur ini mampu melakukan perhitungan matematis. Arsitektur memori Von Neumann adalah tambahan. Meskipun hanya ada satu bus data, operasi tidak dapat dimuat saat instruksi diperoleh. Akibatnya, terjadi kemacetan yang memperlambat eksekusi aplikasi DSP. Prosesor sinyal digital ini unik meskipun identik dengan prosesor yang ditemukan di komputer biasa. Ini menyiratkan bahwa DSP akan

sering perlu menerapkan aritmatika titik tetap untuk menyelesaikan tugas.

Sampling adalah ilustrasi tambahan, yaitu konversi sinyal kontinu menjadi sinyal diskrit. Konversi gelombang suara adalah salah satu kegunaan utama. Sinyal digital dan modulasi kode pulsa digunakan dalam pengambilan sampel audio untuk mereproduksi suara. Agar orang dapat mendengar audio, itu harus direkam antara 20 dan 20.000 Hz. Telinga manusia tidak dapat memproses informasi pada laju sampel lebih besar dari 50 kHz hingga 60 kHz. Dengan bantuan teknologi ini, sampel audio dapat direplikasi menggunakan berbagai filter bersama dengan perangkat lunak DSP, ADC, dan DAC. Proses pengubahan sinyal analog menjadi sinyal digital untuk penggunaan dalam berbagai aplikasi membutuhkan pemrosesan sinyal digital, yang banyak digunakan dalam operasi sehari-hari.

### 7.13 Jenis-Jenis DSP

Ada beberapa jenis *Digital Signal Processors* (DSP) yang tersedia, masing-masing dengan kekuatan dan kelemahannya sendiri. Berikut adalah beberapa jenis yang paling umum:

- 1) *Fixed-Point* DSP: Jenis DSP ini menggunakan aritmatika titik tetap, di mana angka direpresentasikan dengan jumlah bit tetap untuk bagian bilangan bulat dan pecahan. DSP titik tetap sering digunakan dalam aplikasi di mana biaya menjadi perhatian, karena biasanya lebih murah daripada jenis DSP lainnya.
- 2) *Floating-Point* DSP: Jenis DSP ini menggunakan aritmatika titik-mengambang, di mana angka dapat direpresentasikan dengan jumlah variabel bit untuk bilangan bulat dan bagian pecahan. DSP floating-point sering digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan presisi tinggi, seperti pemrosesan audio dan video.
- 3) *Hybrid* DSP: Jenis DSP ini menggabungkan aritmatika fixed-point dan floating-point, memungkinkan keseimbangan antara

biaya dan presisi. DSP hibrid sering digunakan dalam aplikasi yang mengutamakan biaya dan presisi.

- 4) *Multi-Core DSP*: Jenis DSP ini menggunakan banyak inti untuk memproses sinyal secara paralel, memungkinkan kinerja dan throughput yang tinggi. DSP multi-core sering digunakan dalam aplikasi di mana pemrosesan real-time sangat penting, seperti dalam sistem telekomunikasi dan kontrol.
- 5) *Application-Specific DSP*: Jenis DSP ini dirancang untuk aplikasi tertentu, seperti pemrosesan audio atau pemrosesan gambar. DSP khusus aplikasi dioptimalkan untuk tugas tertentu, dan dapat memberikan kinerja dan efisiensi yang lebih baik daripada DSP tujuan umum.

Secara keseluruhan, pemilihan jenis DSP bergantung pada kebutuhan aplikasi tertentu, seperti performa, presisi, biaya, dan konsumsi daya.

#### **7.14 Keunggulan dan Kekurangan DSP**

DSP, atau Pemrosesan Sinyal Digital, adalah penggunaan algoritme matematika untuk memproses dan menganalisis sinyal digital seperti audio, video, dan gambar. Berikut adalah beberapa keuntungan dan kerugian menggunakan DSP:

Keuntungan:

- 1) **Presisi**: DSP memungkinkan kontrol yang tepat atas sinyal digital, memungkinkan tingkat akurasi dan keandalan yang tinggi dalam pemrosesan sinyal.
- 2) **Fleksibilitas**: Algoritme DSP dapat dimodifikasi dengan mudah dan cepat, sehingga memungkinkan untuk menyesuaikan pemrosesan sinyal secara real-time.
- 3) **Efisiensi**: Algoritme DSP dapat diimplementasikan dalam perangkat keras atau perangkat lunak, memungkinkan pemrosesan berkecepatan tinggi dan penggunaan sumber daya komputasi yang efisien.
- 4) **Integrasi**: Algoritma DSP dapat diintegrasikan dengan sistem pemrosesan digital lainnya, seperti sistem akuisisi data, sistem komunikasi data, dan sistem kontrol.

- 5) Hemat biaya: DSP telah memungkinkan penerapan fungsi pemrosesan sinyal yang kompleks dengan biaya rendah, memungkinkan pembuatan produk dan aplikasi baru.

Kekurangan:

- 1) Kompleksitas: Algoritme DSP bisa rumit, membutuhkan pengetahuan dan keahlian khusus untuk merancang dan mengimplementasikan.
- 2) Batasan kinerja: Kinerja sistem DSP dapat dibatasi oleh batasan perangkat keras, seperti kecepatan pemrosesan, memori, dan kapasitas penyimpanan.
- 3) Sensitivitas terhadap noise: Sinyal digital sensitif terhadap noise dan sumber gangguan lainnya, yang dapat memengaruhi keakuratan dan keandalan algoritme DSP.
- 4) Latensi: Penundaan pemrosesan yang diperkenalkan oleh algoritme DSP dapat menimbulkan latensi, yang dapat menjadi masalah dalam aplikasi waktu nyata.
- 5) Konsumsi daya: Algoritme DSP dapat menghabiskan banyak daya, yang dapat menjadi perhatian pada perangkat portabel atau bertenaga baterai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfita, R., & Nahari, R. V. (2020). *Pengolahan Sinyal Digital*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Fajri, L. R. H. A. (2022). *Pengolahan Sinyal Digital*. Digital Library Universitas STEKOM. <http://sistem-informasi-s1.stekom.ac.id/informasi/baca/Pengolahan-Sinyal-Digital/3be96b28296b01c9938cd00cb3e3fe6672ff7158>
- Fitriyah, H., & Widasari, E. R. (2017). *Dasar-Dasar Komputasi Sinyal Digital dan Contoh Aplikasinya Menggunakan MATLAB*. Universitas Brawijaya Press.
- Fmuser. (2019). *Apa itu Pemrosesan Sinyal Digital?* Id.Fmuser.Net. <https://id.fmuser.net/content/?2284.html>
- Mustofa, A. (2018). *Pengolahan Sinyal Digital*. Universitas Brawijaya Press.
- Sozański, K. (2017). *Digital Signal Processing in Power Electronics Control Circuits*. Springer London. <https://books.google.co.id/books?id=0JbOAQAACAAJ>
- Verdianto, D. A. (2022). *DSP / Digital Signal Processor*. Teknogram. <https://teknogram.id/kamus/dsp/>



## **KOMUNIKASI MULTIMEDIA**

### **8.1 Komunikasi Multimedia**

Komunikasi multimedia adalah proses penyampaian pesan atau informasi dengan menggunakan media yang berbeda, seperti teks, gambar, suara, video, dan animasi.

Para ahli memiliki pandangan yang berbeda tentang definisi dan konsep ini, di antaranya:

Komunikasi multimedia adalah komunikasi yang menggunakan berbagai media seperti teks, suara, gambar, animasi, dan video untuk menyampaikan informasi secara visual dan auditif(Daryanto 2014).

Komunikasi multimedia melibatkan penggunaan media yang berbeda, seperti teks, audio, gambar, dan video, dalam penyampaian pesan kepada audiens(Mayer n.d.).

Komunikasi multimedia sebagai penggunaan media yang berbeda untuk mentransmisikan pesan yang melibatkan kombinasi teks, suara, gambar, dan video(Dominick 2013).

Komunikasi multimedia adalah penggunaan media yang berbeda dalam satu pesan untuk mencapai efek yang lebih kuat dan terpadu(Flood 2018).

Meskipun definisi-definisi tersebut bervariasi, namun mereka semua menekankan pada penggunaan media yang berbeda dalam komunikasi untuk mencapai efektivitas dan efisiensi dalam penyampaian pesan.

## 8.2 Jenis-Jenis Komunikasi Multimedia

Jenis-jenis komunikasi multimedia dapat mencakup beberapa aspek yang berbeda. Berikut adalah beberapa contoh umum dari jenis-jenis komunikasi multimedia:

1. **Presentasi multimedia:** Jenis komunikasi multimedia ini melibatkan penggunaan media seperti gambar, teks, audio, dan video untuk menyampaikan pesan kepada audiens dalam bentuk presentasi yang menarik dan interaktif. Contoh umum dari presentasi multimedia adalah presentasi bisnis, presentasi akademik, atau presentasi produk.
2. **Website dan Desain Grafis:** Komunikasi multimedia dalam bentuk website dan desain grafis melibatkan penggunaan elemen-elemen multimedia, seperti gambar, animasi, video, dan suara, untuk menciptakan pengalaman visual yang menarik dan informatif. Contoh dari komunikasi multimedia dalam hal ini adalah desain website, desain grafis untuk media sosial, atau desain poster.
3. **E-learning:** Komunikasi multimedia juga digunakan dalam konteks pembelajaran online atau e-learning. Dalam e-learning, media seperti teks, suara, gambar, dan video digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada peserta didik. Dalam hal ini, komunikasi multimedia memainkan peran penting dalam memfasilitasi pemahaman dan retensi informasi.
4. **Game dan Hiburan Interaktif:** Komunikasi multimedia juga dapat ditemukan dalam bentuk game dan hiburan interaktif. Dalam hal ini, media seperti grafis 3D, animasi, suara, dan video digunakan untuk menciptakan pengalaman interaktif yang menarik bagi pengguna. Komunikasi multimedia dalam game dan hiburan interaktif dapat berupa narasi, instruksi, atau dialog antara karakter.
5. **Media Sosial dan Konten Digital:** Komunikasi multimedia juga terjadi melalui media sosial dan konten digital. Media sosial seperti Facebook, Instagram, dan Twitter memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi melalui kombinasi teks,

gambar, video, dan suara. Konten digital seperti blog, podcast, dan video YouTube juga merupakan bentuk komunikasi multimedia yang populer.

Jenis-jenis komunikasi multimedia ini hanya beberapa contoh umum, dan ada banyak konteks dan aplikasi lain di mana komunikasi multimedia dapat ditemukan.

### **8.3 Jenis-Jenis Komunikasi Multimedia**

Fungsi komunikasi multimedia mencakup beberapa aspek yang penting dalam konteks penggunaannya. Berikut ini adalah sebuah narasi yang menjelaskan fungsi-fungsi utama dari komunikasi multimedia:

Komunikasi multimedia memiliki beragam fungsi yang penting dalam menyampaikan pesan dan informasi kepada audiens dengan cara yang efektif dan menarik. Salah satu fungsi utama dari komunikasi multimedia adalah meningkatkan pemahaman dan retensi informasi. Dengan menggabungkan berbagai media seperti teks, gambar, suara, dan video, komunikasi multimedia mampu menyajikan pesan secara lebih lengkap dan bervariasi, sehingga dapat membantu audiens memahami dan mengingat informasi yang disampaikan dengan lebih baik.

Selain itu, fungsi komunikasi multimedia juga termasuk dalam menciptakan pengalaman interaktif. Dengan memanfaatkan elemen-elemen multimedia seperti animasi, grafis, dan video, komunikasi multimedia memungkinkan audiens terlibat secara aktif dalam proses komunikasi. Melalui interaksi dengan konten multimedia, audiens dapat memilih untuk memperdalam pemahaman mereka, menjelajahi konten lebih lanjut, atau bahkan berpartisipasi dalam aktivitas yang ditawarkan.

Fungsi lain dari komunikasi multimedia adalah mempengaruhi dan membangun emosi audiens. Dengan memanfaatkan media visual, suara, dan audio, komunikasi multimedia dapat menghasilkan efek emosional yang kuat pada audiens. Kombinasi gambar yang kuat, musik yang tepat, dan penggunaan suara yang menggugah dapat menciptakan suasana yang sesuai dengan pesan yang ingin

disampaikan. Dengan demikian, komunikasi multimedia dapat menciptakan pengalaman yang mendalam dan menggerakkan audiens secara emosional.

Selain itu, komunikasi multimedia juga berperan dalam memperluas jangkauan dan aksesibilitas informasi. Melalui platform digital dan media sosial, pesan yang disampaikan melalui komunikasi multimedia dapat dengan mudah diakses oleh banyak orang dari berbagai tempat dan waktu. Dengan dukungan dari teknologi dan akses internet, informasi dalam bentuk multimedia dapat diakses secara global, memungkinkan audiens dari berbagai latar belakang dan lokasi untuk terlibat dengan konten yang disampaikan.

Terakhir, komunikasi multimedia juga berfungsi sebagai sarana kreativitas dan ekspresi. Melalui penggunaan media yang beragam, individu atau organisasi dapat mengekspresikan ide, gagasan, dan pesan mereka dengan cara yang unik dan menarik. Komunikasi multimedia memberikan kebebasan untuk menggabungkan elemen-elemen yang berbeda secara kreatif, menciptakan narasi yang berdaya tarik dan menginspirasi audiens.

Dalam kesimpulan, fungsi-fungsi komunikasi multimedia mencakup peningkatan pemahaman dan retensi informasi, menciptakan pengalaman interaktif, mempengaruhi emosi audiens, memperluas aksesibilitas informasi, dan sebagai sarana ekspresi kreatif. Melalui penggabungan media yang berbeda, komunikasi multimedia member.

#### **8.4 Keunggulan Komunikasi Multimedia**

Komunikasi multimedia memiliki sejumlah keunggulan yang membuatnya menjadi pilihan populer dalam berbagai situasi. Berikut ini adalah beberapa keunggulan komunikasi multimedia :

Pertama, pengiriman Informasi yang Kaya: Komunikasi multimedia memungkinkan pengguna untuk menyampaikan pesan dengan menggunakan berbagai elemen seperti teks, gambar, suara, dan video. Melalui penggabungan elemen-elemen ini, pesan dapat disampaikan secara lebih komprehensif dan efektif. Studi menunjukkan bahwa penggunaan multimedia dalam komunikasi

dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh University of Wisconsin-Madison menunjukkan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman materi dan mempertahankan perhatian siswa (Mayer n.d.).

Kedua, komunikasi multimedia dapat menarik perhatian dan mempertahankan keterlibatan penerima pesan melalui penggunaan elemen-elemen multimedia seperti gambar, suara, dan video.

Ketiga, Komunikasi multimedia memungkinkan pesan disampaikan dengan lebih jelas dan efektif, karena berbagai elemen multimedia dapat digunakan untuk memperkuat pesan yang disampaikan.

Keempat, Komunikasi multimedia dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi, karena penggunaan multimedia dapat membantu memvisualisasikan dan memperjelas konsep yang disampaikan.

Kelima, Komunikasi multimedia dapat memperkuat citra merek atau organisasi melalui penggunaan elemen visual yang menarik dan konsisten dengan identitas merek atau organisasi.

Dan yang terakhir, Komunikasi multimedia juga memungkinkan pertukaran informasi yang lebih cepat dan efisien, serta memungkinkan kolaborasi jarak jauh.

Dengan keunggulan-keunggulan tersebut, komunikasi multimedia menjadi alternatif yang populer dalam berbagai situasi, mulai dari komunikasi bisnis hingga komunikasi interpersonal.

## **8.5 Teknologi Komunikasi Multimedia**

Teknologi komunikasi multimedia mengacu pada perkembangan teknologi yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan informasi melalui media yang menggabungkan elemen-elemen multimedia, seperti teks, gambar, suara, dan video. Berikut adalah beberapa contoh teknologi multimedia yang sering digunakan

:

### **8.5.1 Multimedia Authoring Tools:**

Multimedia Authoring Tools adalah Alat pembuat multimedia yang memungkinkan pengguna untuk membuat presentasi interaktif, animasi, permainan, dan aplikasi multimedia lainnya tanpa harus memiliki pengetahuan pemrograman mendalam. Contoh alat ini termasuk Adobe Flash, Unity, dan Adobe Director.

### **8.5.2 Audio dan Video Streaming:**

Teknologi streaming memungkinkan pengguna untuk mengakses konten audio dan video secara langsung melalui internet tanpa harus mengunduhnya terlebih dahulu. Layanan streaming populer termasuk YouTube, Netflix, dan Spotify.

### **8.5.3 Augmented Reality :**

Augmented Reality (AR): AR menggabungkan elemen digital dengan dunia nyata, menciptakan pengalaman yang menyatu antara dunia virtual dan fisik. Contoh teknologi AR termasuk aplikasi Pokemon Go dan Snapchat yang menambahkan elemen virtual ke gambar kamera.

### **8.5.4 Virtual Reality :**

Virtual Reality (VR): VR menciptakan pengalaman imersif yang sepenuhnya berbasis komputer dengan mengisolasi pengguna dari dunia nyata dan memindahkan mereka ke dunia virtual. Contoh perangkat VR termasuk Oculus Rift, HTC Vive, dan PlayStation VR.

### **8.5.5 Gamifikasi**

Teknologi gamifikasi menggabungkan elemen-elemen permainan ke dalam konteks non-game untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi pengguna. Ini dapat diterapkan dalam pendidikan, pelatihan, dan aplikasi bisnis. Contoh penggunaan gamifikasi termasuk aplikasi belajar seperti Duolingo dan platform pelatihan perusahaan seperti Kahoot!.

## **8.6 Penggunaan Komunikasi Multimedia dalam Pendidikan**

Penggunaan komunikasi multimedia dalam pendidikan telah membawa perubahan signifikan dalam cara pengajaran dan pembelajaran dilakukan. Berikut adalah beberapa cara di mana komunikasi multimedia telah diterapkan dalam konteks pendidikan:

Multimedia dapat memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik melalui penggunaan elemen seperti grafik, gambar, video, dan audio. Ini membantu siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran dan memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih baik.

**Materi Pembelajaran Multimedia:** Pembelajaran multimedia memungkinkan penyajian materi dalam bentuk yang lebih mudah dipahami dan menarik. Guru dapat menggunakan presentasi multimedia, animasi, dan video untuk menjelaskan konsep-konsep yang kompleks secara visual dan audio, memperkaya pemahaman siswa.

**Akses ke Sumber Daya yang Luas:** Internet dan teknologi multimedia memungkinkan siswa dan guru mengakses berbagai sumber daya pendidikan yang melimpah, seperti video pembelajaran, ebook, simulasi interaktif, dan sumber daya online lainnya. Hal ini membantu meningkatkan aksesibilitas dan ketersediaan informasi untuk pembelajaran.

**Kolaborasi dan Komunikasi:** Komunikasi multimedia memungkinkan siswa dan guru berinteraksi dan berkolaborasi dalam lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis. Alat komunikasi seperti forum online, video konferensi, dan platform kolaboratif memungkinkan siswa dan guru untuk berbagi ide, bekerja sama dalam proyek, dan berpartisipasi dalam diskusi pembelajaran.

**Evaluasi dan Umpan Balik:** Komunikasi multimedia memungkinkan penggunaan beragam alat evaluasi seperti kuis online, tugas interaktif, dan rubrik penilaian yang dapat memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa. Hal ini memungkinkan guru untuk memantau perkembangan siswa dan memberikan bimbingan yang tepat waktu.

Penerapan teknologi multimedia dalam pendidikan telah terbukti meningkatkan motivasi siswa, interaksi, dan pemahaman

konsep. Ini juga memfasilitasi pembelajaran mandiri dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia digital yang semakin maju.

## **8.7 Penggunaan Komunikasi Multimedia dalam Bisnis**

Penggunaan komunikasi multimedia dalam bisnis telah memberikan dampak yang signifikan dalam berbagai aspek operasional dan pemasaran. Berikut adalah beberapa contoh penggunaan komunikasi multimedia dalam bisnis:

### **8.7.1 Presentasi dan komunikasi bisnis**

Presentasi dan Komunikasi Bisnis: Multimedia memungkinkan perusahaan untuk membuat presentasi yang menarik dan interaktif dalam pertemuan bisnis, seminar, atau konferensi. Dengan menggunakan elemen seperti grafik, video, dan animasi, presentasi multimedia dapat memperkuat pesan bisnis dan membuatnya lebih mudah dipahami dan diingat.

### **8.7.2 Pemasaran dan Periklanan**

Pemasaran dan Periklanan: Komunikasi multimedia menjadi kunci dalam strategi pemasaran modern. Perusahaan dapat menggunakan video promosi, iklan digital, dan konten visual menarik untuk mempromosikan produk atau layanan mereka kepada audiens yang lebih luas. Media sosial juga memainkan peran penting dalam pemasaran multimedia, dengan penggunaan gambar, video, dan konten interaktif untuk menarik perhatian konsumen.

### **8.7.3 Pelatihan dan Pengembangan Karyawan**

Pelatihan dan Pengembangan Karyawan: Multimedia digunakan dalam pelatihan karyawan untuk menyampaikan informasi yang kompleks dengan cara yang lebih menarik dan mudah dicerna. Modul pelatihan interaktif, video instruksional, dan simulasi multimedia dapat membantu meningkatkan efektivitas pelatihan dan mempercepat proses pembelajaran.

#### 8.7.4 Komunikasi Internal

Komunikasi multimedia juga digunakan dalam lingkungan bisnis untuk memfasilitasi komunikasi internal. Perusahaan dapat menggunakan video konferensi, pesan video, dan platform kolaboratif untuk memungkinkan komunikasi yang efisien dan berbagi informasi antara tim, departemen, atau cabang yang berbeda.

#### 8.7.5 Pengembangan Produk

Multimedia dapat digunakan dalam pengembangan produk untuk membuat presentasi prototipe, visualisasi 3D, dan animasi yang membantu dalam merancang dan mempromosikan produk baru. Teknologi multimedia juga digunakan dalam model pembelajaran augmented reality (AR) atau virtual reality (VR) untuk simulasi dan pengujian produk.

Penerapan komunikasi multimedia dalam bisnis membantu meningkatkan komunikasi, memperkuat merek, meningkatkan efektivitas pelatihan, dan menghasilkan dampak yang kuat dalam strategi pemasaran. Hal ini juga memungkinkan bisnis untuk beradaptasi dengan perubahan teknologi dan memanfaatkannya untuk mencapai tujuan bisnis mereka.

### 8.8 Etika dalam Komunikasi Multimedia

Etika dalam komunikasi multimedia mengacu pada prinsip-prinsip moral dan nilai-nilai yang harus diterapkan dalam penggunaan dan interaksi dengan teknologi multimedia. Berikut adalah beberapa aspek etika yang relevan dalam komunikasi multimedia:

**Hak Cipta dan Kepemilikan Intelektual:** Penting untuk menghormati hak cipta dan kepemilikan intelektual dalam penggunaan multimedia. Hal ini termasuk mematuhi undang-undang hak cipta, tidak menggunakan materi yang dilindungi tanpa izin, memberikan atribusi yang tepat ketika menggunakan karya orang lain, dan menghormati hak eksklusif pemilik konten.

**Privasi dan Keamanan Data:** Dalam komunikasi multimedia, perlu memperhatikan privasi dan keamanan data pribadi. Ini melibatkan

penggunaan yang bertanggung jawab terhadap data pribadi pengguna, penggunaan metode keamanan yang memadai untuk melindungi informasi sensitif, dan mematuhi kebijakan privasi yang berlaku.

**Kebenaran dan Keandalan Informasi:** Komunikasi multimedia harus didasarkan pada kebenaran dan keandalan informasi. Penting untuk menghindari penyebaran informasi palsu atau menyesatkan yang dapat merugikan orang lain. Memeriksa sumber informasi, memastikan kebenaran informasi sebelum berbagi, dan memberikan referensi yang akurat adalah prinsip yang penting dalam etika komunikasi multimedia.

**Perlindungan terhadap Kejahatan dan Kekerasan:** Komunikasi multimedia harus menghormati norma-norma sosial dan menghindari promosi kejahatan, kekerasan, atau perilaku yang merugikan. Menghindari penggunaan teknologi multimedia untuk tujuan yang tidak etis, seperti penyebaran kebencian, pelecehan, atau kekerasan, merupakan bagian penting dari etika komunikasi multimedia.

**Keragaman dan Inklusi:** Komunikasi multimedia harus mencerminkan nilai-nilai keragaman, inklusi, dan penghargaan terhadap perbedaan. Hal ini mencakup penghindaran diskriminasi, stereotip, atau pelecehan terhadap kelompok atau individu berdasarkan ras, agama, jenis kelamin, orientasi seksual, atau karakteristik lainnya.

Penerapan etika dalam komunikasi multimedia penting untuk memastikan penggunaan yang bertanggung jawab, menghormati hak orang lain, dan mempromosikan lingkungan yang sehat dan positif dalam penggunaan teknologi multimedia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. 2014. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: GAVA MEDIA.
- Dominick, J. R. 2013. Media in the digital age *The Dynamics of Mass Communication*. McGraw-Hill.
- Flood, M. 2018. *Multimedia Communication*. Routledge.
- Mayer, R. E. (2009). "Multimedia Learning." *Cambridge University Press*.



## CHANNEL DIGITAL

### 9.1 Pendahuluan

Revolusi industri sudah memasuki fase ke 4 atau lebih dikenal dengan istilah revolusi digital (Hamdan, 2018). Dimana dalam era ini peran teknologi menjadi hal yang sangat penting pada setiap lini kehidupan. Era baru tentu menuntut perubahan yang baru juga tak terkecuali dalam pola komunikasi.

Digitalisasi tidak hanya merubah pola komunikasi individu dengan individu lainnya, tapi juga merubah keseluruhan komunikasi yang ada pada masyarakat, termasuk pola komunikasi pebisnis dengan konsumennya. Era industri 4.0 mengharuskan bisnis untuk beradaptasi dengan teknologi jika ingin tetap relevan dengan perubahan zaman (Nurhayati & Ardianingsih, 2021).

Bisnis modern harus mempertimbangkan pendekatan komunikasi digital baru untuk mengetahui potensi yang bisa membuat bisnisnya lebih kompetitif dan juga bisa mengelola risiko yang mungkin mereka dapatkan karena proses transformasi digital di era 4.0 ini.

Untuk itulah dalam bab ini akan dibahas mengenai dampak dari komunikasi digital terhadap bisnis dan apa saja jenis-jenis saluran komunikasi yang ada pada era digitalisasi ini.

### 9.2 Dampak komunikasi digital pada bisnis (konvensional).

Menurut Fleishman-Hillard's (2022) komunikasi digital adalah sebuah interaksi yang dilakukan dengan secara tidak langsung,

melainkan menggunakan bantuan alat digital seperti komputer dan telepon genggam yang didalamnya terdapat aplikasi atau situs tertentu.

Komunikasi jadi poin penting dalam pemasaran, melalui transformasi digital sebuah bisnis akan mendapat kemudahan akses untuk berkomunikasi dengan calon konsumen yang potensial. Sebab, penggunaan media promosi yang cenderung fleksibel untuk saling berinteraksi. Dan yang menjadi poin *plus* adalah dengan penggunaan media digital, sebuah bisnis bisa mendapatkan *feedback* dari pengalaman konsumen selama mereka menggunakan produk atau layanannya.

Berbeda dengan bisnis konvensional yang cenderung kaku dan hanya satu arah (perusahaan ke konsumen), selain itu biaya pemasaran untuk bisnis konvensional bisa membengkak karena jika target pasarnya tidak tepat maka promosi tersebut tidak akan efektif.

Lantas apa yang harus dilakukan sebuah bisnis agar dapat memaksimalkan transformasi digital ini menjadi sebuah keberhasilan? Di era digitalisasi ini terdapat dua peluang utama yang dapat dimanfaatkan, yaitu: *inbound marketing* dan *social media marketing*.

### **9.2.1 Inbound Marketing**

Menurut Brian Halligan, CEO dan *co-founder* HubSpot, *inbound marketing* adalah sebuah teknik pemasaran yang menggunakan konten dan interaksi yang relevan dan solutif untuk membuat sebuah bisnis dilirik oleh konsumen (2020). Dengan menggunakan teknik ini, konsumen yang akan mencari sendiri informasi mengenai sebuah bisnis karena apa yang diberikan oleh bisnis tersebut membuat dia tertarik dan merasa perlu untuk memilikinya. Dalam *inbound marketing*, pemanfaatan media sosial sangat dimaksimalkan. Tujuannya adalah untuk menjangkau calon konsumen yang tersebar di beberapa *platform-platform* yang ada saat ini.

Satu hal yang mencolok dalam teknik komunikasi ini, yaitu adanya zero moment of truth (ZMOT) yang meringkas pengambilan

keputusan konsumen dimana mereka mencari, menilai peringkat, model, harga sampai komentar konsumen sebelumnya-sebelumnya di media sosial seb (Lecinski, 2011).



**Gambar SEQ Gambar \\* ARABIC 1 Zero Moment of Truth**

### 9.2.2 Social Media Marketing

Media sosial semakin meningkat popularitasnya belakangan ini, hal tersebut menjadikannya sebagai tren utama dalam bisnis digital, terutama situs jejaring sosial (*social network sites*) seperti facebook, instagram, twitter dan tiktok. Tak hanya untuk pengguna sosial saja, untuk pengguna bisnis-pun media sosial seperti LinkedIn dan RSS Feed sangat lazim digunakan. Jalur komunikasi menggunakan media sosial ini juga mencakup media kaya (*rich media*) seperti video online dan aplikasi yang interaktif.

Setiap media sosial memiliki kekuatan sendiri dalam membentuk opini masyarakat, berikut ini adalah 6 kategori dalam *social media marketing* menurut Weinberg (2010) :

1. Jejaring sosial (*social networking*)

Facebook dan instagram adalah media sosial yang menekankan pada mendengarkan audiens dan memberikan konten-konten yang menarik.

2. Pengetahuan sosial (*social knowledge*)  
Salah satu *platform* yang menjadi sumber informasi adalah Quora, dimana mereka memberikan solusi untuk audiens dalam memecahkan permasalahan mereka secara halus.
3. Berbagai sosial (*social sharing*)  
Salah satu situs yang bisa berguna untuk memahami sebuah konten yang menarik dalam suatu kategori adalah delicious (<https://del.icio.us>).
4. Berita sosial (*social news*)  
Twitter adalah platform yang paling terkenal dalam memberikan sebuah berita yang *up to date*, karena setiap orang dapat menuliskan beragam kejadian secara *realtime*.
5. Aliran sosial (*social streaming*)  
Beragam bentuk konten dapat dibagikan semua orang. Seperti audio konten bisa di bagikan melalui spotify ataupun noice, dll.
6. Konten dan komunitas buatan pengguna perusahaan (*company user-generated content and community*)  
Berbeda dengan kategori lainnya, dalam platform ini interaksi yang diberikan terbatas hanya dalam ruang lingkup platform tersebut.

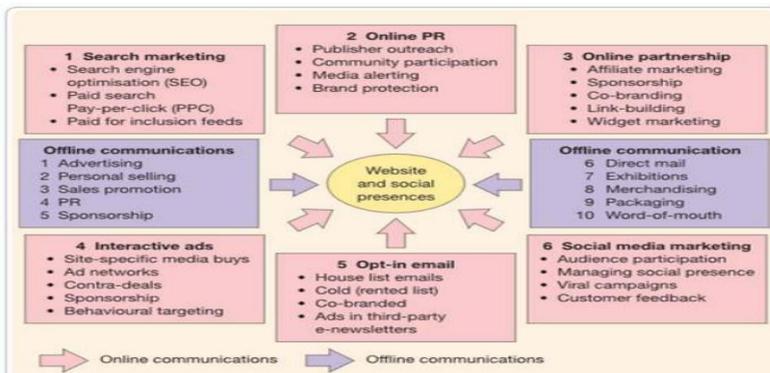


Gambar SEQ Gambar \\* ARABIC 2

Transformasi digital telah merubah beragam metode, tak terkecuali saluran komunikasi yang ada. Peluang-peluang tersebut sangat berhubungan sekali dengan bagaimana pebisnis menjangkau konsumennya, pilihan-pilihan media dan saluran komunikasi yang dipilih menjadi hal yang *tricky* untuk dilakukan.

### 9.3 Saluran Komunikasi Digital

Ada banyak teknik komunikasi online yang harus diperhatikan oleh pemasar sebagai bagian dari strategi mereka dalam menggunakan saluran komunikasi bisnis digital. Berikut adalah 6 kategori utama yang perlu diperhatikan penggunaannya:



**Gambar SEQ Gambar \\* ARABIC 3 Teknik Komunikasi Digital dan**

#### 9.3.1 Search Engine Marketing

Menempatkan iklan di mesin pencari yang bertujuan untuk mendorong audiens klik-tautan yang menuju ke web ketika audiens mengetik frasa atau kata kunci tertentu.

Manfaat yang dirasakan ketika sebuah bisnis menggunakan SEM dalam saluran komunikasinya:

1. Dapat menentukan karakteristik target pembeli: SEM memungkinkan pemasar untuk mengontrol beragam karakteristik tertentu dari audiensnya seperti perilaku, kegemaran, tempat tinggal, umur hingga jenis kelamin.

2. Meningkatkan *brand awareness*: Dengan menggunakan SEM, sebuah *website* akan muncul di bagian teratas hasil pencarian di mesin pencari.
3. Mendongkrak jumlah penjualan: Semakin banyak orang yang melihat iklan dari sebuah *brand* atau produk, semakin tinggi juga kesempatan *brand* atau produk tersebut terjual.
4. Meningkatkan jumlah *traffic*: Orang-orang yang klik iklan akan langsung diarahkan ke websitenya. Sehingga tentu saja jumlah *traffic*nya akan meningkat

**Ad** · www.olx.co.id/ ▾

**Beli Mobil - OLX Autos Indonesia**

Kami Mengikuti Tindakan Kebersihan Aman & Jarak Sosial. Toko Sanitasi & Staf yang Disaring  
 Jual **Mobil** Kamu dari Depan Pintu Rumahmu. Pesan Layanan Home Inspection Gratis  
 Sekarang. Proses Mudah & Cepat. Tim Yang Professional. Gratis Inspeksi.

<b>Simulasi Harga</b> Cek Valuasi Harga Mobil Kamu Mobil Yang Akan Kamu Jual	<b>Informasi Lanjut</b> Bagaimana Cara Kerja Kami Estimasi Harga Mobilmu
<b>Lokasi Inspeksi</b> 100+ Lokasi Inspeksi Di Berbagai Provinsi	<b>Cara Kerja Kami</b> Estimasi Harga Di Website Inspeksi Dan Penawaran

**Gambar SEQ Gambar \\* ARABIC 4 Contoh SEM**

### 9.3.2 Online Public Relations

Memaksimalkan penyebutan dan interaksi yang menguntungkan dengan *brand*, produk, atau situs web sebuah perusahaan yang menggunakan pihak ketiga seperti akun jejaring sosialnya yang bisa dikunjungi oleh target audiens. Menurut Bob Julis Onggo (2009) kegiatan *online public relations* atau *cyber public relations* dapat menghasilkan apa yang disebut 3R, yaitu:

1. *Relations*: Menghasilkan kemampuan untuk berinteraksi dengan beragam target audiens untuk membangun hubungan dan citra perusahaan.
2. *Reputasi*: Menjadikan aset paling penting bagi sebuah perusahaan, karena dengan reputasi yang bagus maka citra perusahaan-pun akan bagus di masyarakat.
3. *Relevansi*: Kesesuaian antara apa yang diberikan oleh sebuah bisnis dengan apa yang sedang tren di masyarakat.

### 9.3.3 Online Partnership

Membuat dan mengelola pengaturan jangka panjang untuk mempromosikan layanan online perusahaan di situs web pihak ketiga atau melalui email. Ada 6 bentuk partnership yang bisa digunakan, yaitu:

1. *Affiliate Marketing*, bentuk kerjasama antara individu dan perusahaan yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan melalui strategi dengan menambahkan tautan atau promosi di media sosial individu tersebut.
2. *Influencer*, bentuk kerjasama dengan memanfaatkan kepopuleritasan suatu individu. Dengan mengharapkan influencer tersebut membawa pasarnya dalam membeli produk yang di jual.
3. *Program reward*, kecenderungan konsumen lebih menyenangi program ini, penawaran-penawaran yang diberikan perusahaan misalnya beli produk A akan mendapatkan promo diskon untuk pembelian produk B.
4. Kampanye sosial, konsumen dilibatkan dalam program ini yang kemudian hasil dari penjualan produknya akan diberikan ke yayasan sosial.
5. *Sponsorship*, perusahaan memberikan bantuan dalam bentuk pendanaan untuk sebuah kegiatan. Sebagai bentuk timbal balik *brand* dari perusahaan tersebut akan dikenal oleh masyarakat.
6. Distribusi, misalnya perusahaan A mempunyai stok barang yang tidak dimiliki perusahaan B. Kedua perusahaan tersebut melakukan kerjasama untuk saling melengkapi.

### 9.3.4 Interactive Advertising

Saluran komunikasi dengan media iklan online seperti *banner* dan iklan multimedia untuk mendapatkan kesadaran merek (*brand awareness*) dan mendorong *clickthrough* ke tahap yang telah ditentukan sebelumnya.

Jenis-jenis interactive advertising:

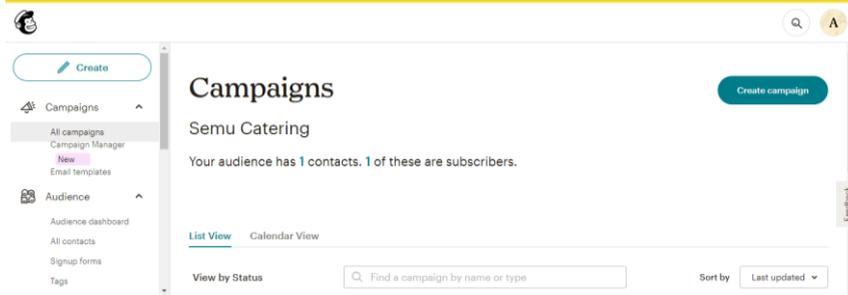
1. Komunikasi dua arah, komunikasi yang diciptakan untuk mengajak konsumen terlibat secara aktif. Contohnya adalah

konsumen yang diberikan pilihan dalam memilih pilihan produk yang ditayangkan dalam *instagram story*.

2. Personalisasi konten, pembuatan konten yang disesuaikan dengan apa yang ingin ditampilkan dari perusahaan tersebut.
3. Informasi berlapis, pemberian informasi berlapis dibuat dengan tujuan untuk memberikan informasi kepada konsumen dengan akurat, karena setiap lapisan konsumen terkadang memiliki karakteristik berbeda.
4. Penceritaan interaktif, pembuatan konten dengan menggunakan cerita dan animasi.

### 9.3.5 Opt-in Email Marketing

Saluran komunikasi melalui e-mail diperlukan untuk mempermudah komunikasi, memperkenalkan apa yang akan dilakukan oleh perusahaan, meningkatkan citra perusahaan dengan tujuan untuk mempertahankan konsumen (Ayesha et al., 2022). Contoh dari aplikasi email marketing yang sering digunakan adalah *mailchimp*. Dengan menggunakan aplikasi tersebut, pemasar bisa mengetahui berapa banyak email yang dibaca, berapa banyak email yang gagal atau bahkan email yang menjadi spam untuk audiensnya.



**Gambar 5** Dashboard Mailchimp

(Sumber: Mailchimp, 2023)

Hal yang harus diperhatikan sebelum sebuah email marketing dikirimkan, yaitu:

1. Menarik atau tidaknya suatu penawaran: baik produk atau harganya harus disesuaikan dengan katakteristik konsumennya.
2. Kesesuaian informasi dengan kenyataan: informasi yang diberikan dalam email yang dikirimkan harus sesuai dengan yang sebenarnya karena hal tersebut akan menimbulkan simpati dan keputusan pembelian konsumen.
3. Komunikasi dan waktu: selain isi penawaran yang sesuai dengan kenyataan, waktu dalam mengirim email-pun harus sesuai. Misalnya, jika ada penawaran diskon dari tanggal 9 april 2023 - 30 april 2023, maka email yang dikirimkan harus dari sebelum tanggal 9 dan tidak boleh melewati tanggal 30 april 2023.

### 9.3.6 Social media marketing

Saluran komunikasi menggunakan media sosial adalah kategori yang penting bagi pemasar, karena melibatkan dan mendorong komunikasi pelanggan di situs akun media sosial perusahaan seperti di facebook, twitter, instagram dan tiktok.

Menggunakan media sosial akan memberikan manfaat bagi perusahaan, diantaranya (Kominfo, 2018):

1. Sebagai sarana berkomunikasi: dengan bantuan internet, satu dunia terkoneksi satu sama lain.
2. Sebagai sarana untuk *branding*: menggunakan media sosial seperti instagram dan tiktok akan bisa digunakan untuk membuat branding tertentu bagi perusahaan. Isi konten, pesan yang diberikan hingga tema *feeds* dapat diatur sedemikian rupa untuk membangun *branding* sebuah perusahaan.
3. Sebagai media pemasaran: dengan koneksi yang tidak terbatas tentu saja jangkauan media sosial-pun tidak terbatas juga, hal tersebut menjadikan penggunaan media sosial sangat penting bagi sebuah perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayeshah, I., Pratama, I. W. A., Hasan, S., Amaliyah, Diwyarthi, N. D. M. S., Utami, R. D., Firdaus, A., Mulyana, M., Fitriana, Norhidayati, & Egim, A. S. (2022). *Digital Marketing (Tinjauan Konseptual)* (R. Wujarson (ed.)). PT.Global Eksekutif Teknologi.
- Bosomworth, D. (2015, January 9). *The Social Media Marketing Radar*. <https://www.smartinsights.com/social-media-marketing/social-media-strategy/social-media-marketing-radar/>
- Chaffey, D., Edmundson-Bird, D., & Hemphill, T. (2015). *Digital business and E-commerce Management: strategy, implementation and practice* (6th ed.). Pearson Education Limited.
- Fleishman-Hillard's. (2022, January 28). *A brief definition: digital*. <https://fleishmanhillard.eu/2009/05/a-brief-definition-digital/>
- Hamdan. (2018). Industri 4.0: Pengaruh Revolusi Industri Pada Kewirausahaan Demi Kemandirian Ekonomi. *Jurnal Nusamba*, 3(2).
- jurnal entrepreneur. (2020). *Manfaat Inbound Marketing untuk Pemasaran yang Lebih Efektif*. <https://www.jurnal.id/id/blog/inbound-marketing-untuk-pemasaran-efektif/>
- Kominfo. (2018). *Memaksimalkan Penggunaan Media Sosial Dalam Lembaga Pemerintah* (1st ed.). Direktorat Pengelolaan Media.
- Lecinski, J. (2011). *Winning The Zero Moment of Truth*. Google.
- Minlab. (2020). *Apa itu SEM?* <https://bitlabs.id/blog/sem-adalah/>
- Nurhayati, S., & Ardianingsih, A. (2021). Analisa Digitalisasi Pemasaran Berbasis Sosial Media Untuk Meningkatkan Daya Saing Usaha Kecil Menengah (UKM) di Pekalongan. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 24(1), 66–74. <https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/jebi/article/download/1390/985>

- Onggo, B. J. (2009). *E-PR menggapai publisitas di era interaktif lewat media online*. Andi.
- Weinberg, T. (2010). *The New Community Rules: Marketing On The Social Web* (1st ed.). O'Reilly Media, Inc.



# Keamanan Komunikasi Digital

## 10.1 Pendahuluan

Dalam era digital saat ini, komunikasi melalui internet dan jaringan komputer telah menjadi sangat penting bagi kebanyakan orang dan organisasi. Namun, keamanan komunikasi digital menjadi suatu hal yang sangat penting karena risiko keamanan yang semakin tinggi dan dapat membahayakan kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan data.

Keamanan komunikasi digital mencakup sejumlah teknologi dan praktik kriptografi yang dirancang untuk melindungi data dan koneksi internet dari ancaman yang beragam, seperti peretasan, penyadapan dan serangan lainnya.

Teknologi kriptografi termasuk enkripsi kunci publik, enkripsi simetris, protokol keamanan, tanda tangan digital, dan teknologi lainnya yang digunakan untuk melindungi data dan koneksi internet pada saat yang sama, praktik keamanan seperti penggunaan kata sandi yang kuat, menghindari mengirim data sensitif melalui email atau pesan instan, dan memperbarui perangkat lunak secara teratur, juga sangat penting untuk menjaga keamanan komunikasi digital.

Maka, dalam konteks ini, penting untuk memahami teknologi kriptografi dan praktik keamanan digital yang relevan, sehingga dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk melindungi data dan koneksi internet dari ancaman yang ada.

## 10.2 Kriptografi

Kriptografi, secara umum adalah ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan berita (Bruce Schneier – Applied Cryptography). Selain pengertian tersebut terdapat pula pengertian ilmu yang mempelajari teknik-teknik matematika yang berhubungan dengan aspek keamanan informasi seperti kerahasiaan data, keabsahan data, integritas data, serta autentikasi data (A. Menezes, P. van Oorschot and S. Vanstone – Handbook of Applied Cryptography).

Tetapi tidak semua aspek keamanan informasi komunikasi bias ditangani oleh kriptografi. Ada empat tujuan mendasar dari ilmu kriptografi ini yang juga merupakan aspek keamanan informasi yaitu:

1. Kerahasiaan  
adalah layanan yang digunakan untuk menjaga isi dari informasi dari siapapun kecuali yang memiliki otoritas atau kunci rahasia untuk membuka/mengupas informasi yang telah disandi.
2. Integritas data  
adalah berhubungan dengan penjagaan dari perubahan data secara tidak sah. Untuk menjaga integritas data, sistem harus memiliki kemampuan untuk mendeteksi manipulasi data oleh pihak-pihak yang tidak berhak, antara lain penyisipan, penghapusan, dan pensubsitusian data lain kedalam data yang sebenarnya.
3. Autentikasi  
adalah berhubungan dengan identifikasi/pengenalan, baik secara kesatuan sistem maupun informasi itu sendiri. Dua pihak yang saling berkomunikasi harus saling memperkenalkan diri. Informasi yang dikirimkan melalui kanal harus diautentikasi keaslian, isi datanya, waktu pengiriman, dan lain-lain.
4. Non-repudiasi  
adalah usaha untuk mencegah terjadinya penyangkalan terhadap pengiriman/terciptanya suatu informasi oleh yang mengirimkan/membuat.

### 10.2.1 Komponen Kriptografi

Pada dasarnya kriptografi terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut:

1. Algoritma, merupakan himpunan aturan matematis yang digunakan dalam enkripsi dan dekripsi.
2. Enkripsi, adalah transformasi data ke dalam bentuk yang tidak dapat terbaca tanpa sebuah kunci tertentu.
3. Dekripsi merupakan kebalikan dari enkripsi, yaitu transformasi data terenkripsi kembali ke bentuknya semula.
4. Kunci digunakan pada saat melakukan enkripsi dan dekripsi. Pada kriptografi modern, keamanan enkripsi tergantung pada kunci, dan tidak tergantung kepada algoritmanya apakah dilihat orang lain atau tidak.
5. Pesan asli (*Plaintext*) disebut juga dengan *clear-text*, merupakan teks asli yang akan diproses menggunakan algoritma kriptografi tertentu untuk menjadi ciphertext.
6. *Ciphertext* merupakan pesan yang telah melalui proses enkripsi yang merupakan himpunan karakter acak.
7. Kriptologi merupakan studi tentang kriptografi dan kriptanalisis.
8. Kriptanalisis (*Cryptanalysis*) merupakan aksi memecahkan mekanisme kriptografi dengan cara menganalisisnya untuk menemukan kelemahan dari suatu algoritma kriptografi sehingga akhirnya dapat ditemukan kunci atau teks asli.

### 10.2.2 Algoritma Kriptografi

Algoritma kriptografi adalah serangkaian instruksi matematika yang digunakan untuk mengenkripsi (mengamankan) pesan atau data sehingga hanya dapat dibaca oleh pihak yang berwenang. Algoritma ini digunakan untuk melindungi kerahasiaan, integritas, dan otentikasi data.

Ada banyak jenis algoritma kriptografi yang berbeda, tetapi semuanya memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk mengamankan data agar hanya dapat dibaca oleh pihak yang diizinkan. Algoritma kriptografi dapat digunakan untuk mengamankan komunikasi online

seperti email, pesan instan, dan transfer uang elektronik, atau untuk melindungi data penting seperti informasi pribadi dan finansial.

Ada dua jenis utama dari algoritma kriptografi, yaitu kriptografi simetris dan kriptografi asimetris. Kriptografi simetris menggunakan satu kunci untuk mengenkripsi dan mendekripsi pesan, sedangkan kriptografi asimetris menggunakan sepasang kunci yang berbeda untuk melakukan tugas yang sama.

Contoh algoritma kriptografi simetris yang terkenal termasuk DES (*Data Encryption Standard*), AES (*Advanced Encryption Standard*), dan Blowfish. Sedangkan contoh algoritma kriptografi asimetris yang terkenal termasuk RSA dan ElGamal.

### **10.2.3 Hash**

Hash adalah fungsi matematika yang mengonversi data input yang panjangnya tidak terbatas menjadi data output yang memiliki panjang tetap. Fungsi hash ini digunakan untuk menciptakan "tanda tangan digital" unik dari data yang digunakan sebagai input.

Dalam dunia kriptografi, hash digunakan sebagai salah satu komponen penting dari sistem keamanan. Data input yang dimasukkan ke dalam fungsi hash akan menghasilkan output yang unik, yang dapat digunakan sebagai identitas digital data tersebut. Hash sering digunakan dalam pengujian integritas data dan verifikasi keaslian data, karena jika ada perubahan bahkan pada satu bit data input, maka output hash yang dihasilkan juga akan berubah secara signifikan.

Contoh fungsi hash yang sering digunakan adalah SHA-256 (*Secure Hash Algorithm 256-bit*), yang menghasilkan output hash dengan panjang 256 bit. Fungsi hash ini banyak digunakan dalam berbagai protokol keamanan seperti SSL (*Secure Socket Layer*), TLS (*Transport Layer Security*)

## **10.3 Sertifikat Digital**

Sertifikat digital adalah sebuah file elektronik yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengotentikasi identitas sebuah entitas digital, seperti website, organisasi atau individu.

Sertifikat digital berisi informasi seperti nama entitas, nomor sertifikat, tanggal pembuatan, tanggal kadaluarsa, dan kunci publik yang digunakan untuk memverifikasi tanda tangan digital yang dihasilkan oleh entitas tersebut.

Sertifikat digital diterbitkan oleh otoritas sertifikat (*Certificate Authority/CA*) yang tepercaya dan diakui oleh industri. Setelah sertifikat digital diterbitkan oleh CA, entitas yang memiliki sertifikat digital dapat menggunakannya untuk memperkuat keamanan transaksi elektronik, seperti mengenkripsi dan mendekripsi informasi yang dikirimkan melalui jaringan. Sertifikat digital juga digunakan untuk memastikan bahwa website yang dikunjungi oleh pengguna adalah asli dan bukan situs *phishing* yang dibuat untuk mencuri informasi pribadi atau finansial pengguna.

### 10.3.1 DSS

DSS (*Digital Signature Standard*) adalah sebuah standar untuk teknologi tanda tangan digital yang dirancang oleh National Institute of Standards and Technology (NIST) di Amerika Serikat. Standar ini pertama kali diterbitkan pada tahun 1994 dan diperbarui pada tahun 2000.

DSS menggabungkan teknologi kriptografi untuk menghasilkan tanda tangan digital yang memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi pengirim pesan dan memastikan integritas dan keaslian pesan tersebut. Tanda tangan digital yang dihasilkan oleh DSS bersifat *non-repudiable*, artinya pengirim tidak dapat membantah tanda tangan digital yang telah dibuatnya.

DSS menggunakan algoritma kriptografi kunci publik yang disebut *Digital Signature Algorithm* (DSA) untuk menghasilkan tanda tangan digital. DSA menggunakan kunci publik untuk mengenkripsi tanda tangan digital dan kunci rahasia untuk mendekripsi tanda tangan digital saat diverifikasi.

DSS digunakan di berbagai aplikasi yang memerlukan tanda tangan digital, seperti pada dokumen elektronik, email, kontrak online, dan transaksi keuangan. DSS juga digunakan dalam kombinasi

dengan protokol keamanan seperti SSL/TLS dan IPsec untuk melindungi komunikasi di internet.

## 10.4 Protokol Kriptografi

Protokol kriptografi adalah serangkaian aturan dan prosedur yang digunakan untuk melindungi keamanan data yang ditransmisikan melalui jaringan atau disimpan dalam penyimpanan. Protokol kriptografi biasanya melibatkan penggunaan algoritma kriptografi untuk mengenkripsi data agar tidak dapat dibaca oleh orang yang tidak berwenang, serta teknik otentikasi untuk memastikan bahwa data yang ditransmisikan benar-benar berasal dari sumber yang diklaim dan tidak dimodifikasi selama transit. Protokol kriptografi digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk *e-commerce*, perbankan online, dan komunikasi militer untuk memastikan keamanan dan kerahasiaan informasi yang sensitif.

### 10.4.1 SSL

SSL (*Secure Sockets Layer*) adalah protokol keamanan jaringan yang digunakan untuk mengamankan komunikasi data antara dua perangkat yang terhubung ke internet. SSL sering digunakan dalam aplikasi web untuk melindungi data sensitif seperti nomor kartu kredit, informasi login, dan data pribadi lainnya dari pencurian dan penggunaan yang tidak sah.

SSL bekerja dengan cara mengenkripsi data yang ditransmisikan antara dua perangkat yang terhubung ke internet. Enkripsi ini memastikan bahwa data yang ditransmisikan hanya dapat dibaca oleh penerima yang sah. SSL juga menggunakan sertifikat digital yang dikeluarkan oleh otoritas sertifikasi terpercaya untuk memverifikasi identitas situs web yang diakses. Sertifikat digital ini memastikan bahwa situs web yang diakses benar-benar milik organisasi atau perusahaan yang diklaim dan bahwa koneksi dengan situs web tersebut aman dan terenkripsi.

SSL telah digantikan oleh protokol *Transport Layer Security* (TLS), yang memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi dan diperbarui secara berkala untuk mengatasi masalah keamanan yang

baru muncul. Namun, meskipun SSL sudah tidak dianjurkan untuk digunakan lagi, istilah "SSL" masih digunakan secara umum untuk mengacu pada protokol keamanan jaringan yang digunakan untuk mengamankan koneksi web.

#### **10.4.2 IPsec**

IPsec (*Internet Protocol Security*) adalah protokol keamanan jaringan yang digunakan untuk melindungi lalu lintas data antara dua perangkat yang terhubung ke internet. IPsec digunakan untuk memberikan keamanan pada lalu lintas data yang ditransmisikan melalui jaringan publik, seperti internet, dengan mengenkripsi data dan memverifikasi integritas data yang ditransmisikan.

IPsec biasanya digunakan untuk mengamankan koneksi jaringan antara dua titik, seperti antara kantor pusat dan cabang perusahaan, antara kantor dan lokasi remote, atau antara pengguna remote dan jaringan korporat. IPsec menggunakan algoritma kriptografi, seperti DES, 3DES, AES, dan SHA, untuk mengenkripsi dan memverifikasi integritas data yang ditransmisikan.

Ada dua mode operasi yang digunakan oleh IPsec, yaitu mode *Transport* dan mode *Tunnel*. Mode *Transport* digunakan untuk mengamankan lalu lintas data antara dua perangkat jaringan, sedangkan mode *Tunnel* digunakan untuk mengamankan koneksi jaringan secara keseluruhan. Mode *Tunnel* juga dapat digunakan untuk mengamankan lalu lintas data antara dua perangkat jaringan, tetapi melalui jaringan publik.

IPsec juga mendukung otentikasi, yang memastikan bahwa data yang ditransmisikan berasal dari sumber yang diklaim dan tidak dimodifikasi selama transit. IPsec dapat digunakan dengan protokol jaringan lainnya, seperti *Internet Protocol (IP)*, *Transmission Control Protocol (TCP)*, dan *User Datagram Protocol (UDP)*.

IPsec sering digunakan untuk mengamankan jaringan perusahaan atau organisasi, tetapi juga dapat digunakan oleh pengguna individu untuk mengamankan koneksi internet mereka. Namun, implementasi IPsec yang salah atau tidak lengkap dapat memperkenalkan kerentanan keamanan yang dapat dimanfaatkan

oleh penyerang untuk mengakses atau merusak data yang dilindungi oleh IPsec. Oleh karena itu, implementasi IPsec harus dilakukan dengan hati-hati dan diperiksa secara teratur untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya.

### **10.4.3 Kerberos**

Kerberos adalah protokol otentikasi jaringan yang digunakan untuk memverifikasi identitas pengguna atau perangkat di jaringan. Kerberos menyediakan layanan otentikasi yang aman dengan menggunakan teknologi enkripsi kunci publik dan simetris.

Kerberos beroperasi di atas model klien-server, dengan server otentikasi yang bertanggung jawab untuk memverifikasi identitas pengguna dan memberikan akses ke sumber daya jaringan. Setelah pengguna berhasil diautentikasi oleh server otentikasi, Kerberos memberikan tiket otentikasi yang dapat digunakan untuk mengakses sumber daya jaringan yang diinginkan.

Kerberos menggunakan kunci rahasia bersama antara pengguna dan server otentikasi untuk mengenkripsi tiket otentikasi dan memastikan keamanan dan integritas data yang ditransmisikan. Ini memastikan bahwa pengguna hanya dapat mengakses sumber daya yang sesuai dengan hak akses mereka dan mencegah pengguna yang tidak sah dari mengakses sumber daya jaringan yang sensitif.

Kerberos umumnya digunakan dalam lingkungan jaringan yang besar, seperti perusahaan atau lembaga pendidikan, untuk mengontrol akses pengguna ke sumber daya jaringan yang terpusat. Hal ini memudahkan administrasi dan manajemen hak akses pengguna, serta meningkatkan keamanan jaringan dengan memastikan bahwa pengguna hanya dapat mengakses sumber daya yang sesuai dengan hak akses mereka.

### **10.4.4 Diffie Hellman**

Diffie-Hellman adalah sebuah protokol *key exchange* (pertukaran kunci) kriptografi yang dirancang oleh Whitfield Diffie dan Martin Hellman pada tahun 1976. Protokol ini digunakan untuk memungkinkan dua pihak yang tidak saling percaya untuk membagi

kunci rahasia yang aman melalui media yang tidak aman, seperti internet.

Dalam protokol Diffie-Hellman, kedua belah pihak, yang biasanya disebut sebagai Alice dan Bob, menyepakati parameter publik bersama, termasuk bilangan prima dan generator. Kemudian, setiap pihak menghasilkan bilangan acak rahasia yang disebut sebagai *private key*, dan menggunakan bilangan publik yang telah disepakati untuk menghasilkan *shared key* atau kunci bersama. Kunci bersama ini kemudian digunakan untuk enkripsi pesan dan untuk mengamankan komunikasi antara kedua pihak.

Keamanan protokol Diffie-Hellman didasarkan pada kesulitan menghitung logaritma diskret pada bilangan prima yang cukup besar, sehingga tidak mungkin bagi seorang penyerang untuk menghitung kunci bersama dengan hanya mengetahui bilangan publik yang telah disepakati. Protokol ini juga dilengkapi dengan mekanisme verifikasi keaslian pesan, untuk mencegah serangan Diffie-Hellman sering digunakan dalam kombinasi dengan protokol lain seperti SSL/TLS untuk memastikan keamanan komunikasi di internet, dan juga digunakan dalam berbagai aplikasi kriptografi lainnya, seperti pembangkitan kunci rahasia dan enkripsi file. Meskipun Diffie-Hellman adalah protokol yang cukup aman, terdapat juga beberapa kerentanan yang perlu diperhatikan dalam implementasinya, terutama pada varian yang lebih lama. Oleh karena itu, penggunaannya harus dilakukan dengan hati-hati dan diperiksa secara teratur untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya.

#### **10.4.5 TLS**

TLS (*Transport Layer Security*) adalah protokol kriptografi yang digunakan untuk melindungi keamanan komunikasi di internet. TLS adalah penerus dari protokol SSL (*Secure Sockets Layer*) yang lebih tua dan sudah usang. TLS menyediakan lapisan keamanan tambahan di atas protokol TCP (*Transmission Control Protocol*) yang digunakan untuk mengirim data di internet.

TLS bekerja dengan cara memastikan kerahasiaan dan integritas data yang ditransmisikan antara dua pihak, misalnya

antara klien dan server web. TLS menggunakan teknologi enkripsi kunci publik dan simetris untuk melindungi data dan koneksi internet dari serangan seperti penyadapan, dan pengubahan

Proses TLS dimulai dengan klien mengirim permintaan terenkripsi ke server yang ditujunya, dan server merespon dengan sertifikat digital yang berisi informasi tentang identitas dan kunci publiknya. Klien kemudian memverifikasi sertifikat tersebut dan melakukan pertukaran kunci rahasia dengan server untuk menghasilkan kunci sesi bersama, yang akan digunakan untuk melindungi koneksi internet.

Selama koneksi aktif, data yang ditransmisikan antara klien dan server akan dienkripsi dengan kunci sesi bersama, sehingga tidak dapat dibaca oleh pihak ketiga. TLS juga dilengkapi dengan mekanisme verifikasi keaslian pesan dan integritas data, untuk memastikan bahwa data yang diterima adalah asli dan tidak dimodifikasi selama pengiriman.

TLS umumnya digunakan untuk melindungi data sensitif, seperti informasi pribadi atau finansial yang ditransmisikan di internet, seperti pada situs web *e-commerce*, perbankan online, dan aplikasi web lainnya. TLS juga dapat digunakan untuk melindungi email dan koneksi VPN (*Virtual Private Network*).

Meskipun TLS merupakan protokol yang relatif aman dan kuat, namun masih terdapat kerentanan yang dapat dimanfaatkan oleh penyerang jika implementasinya tidak benar atau terdapat celah keamanan pada aplikasi yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Menezes, A. J., Van Oorschot, P. C., & Vanstone, S. A. (2018). *Handbook of applied cryptography*. CRC press.
- Schneier, Bruce, *Aplied Cryptography 2nd*, John Wiley & Sons, 1996
- Munir, R. (2006). *Kriptografi. Informatika, Bandung*.



# MANAJEMEN KOMUNIKASI DIGITAL

## 11.1 Definisi Komunikasi

“Komunikasi adalah peristiwa sosial, yakni peristiwa yang terjadi ketika manusia berinteraksi dengan manusia yang lain” (Rakhmat, 2009:9). Dari pernyataan tersebut, dapat diartikan bahwa manusia merupakan makhluk sosial yang senantiasa saling membutuhkan dalam berbagai hal, misalnya dalam hubungan pertemanan, bisnis, kerja sama dan lain sebagainya. Oleh karena itu, tidak ada satu pun manusia yang bisa hidup sendiri tanpa bantuan dan peran orang di sekitarnya. Begitu pun kehadiran manusia di muka bumi ini, tidak bisa lepas dari segala bentuk aktivitas komunikasi dengan sesamanya. Komunikasi di dalam kehidupan manusia terjadi pada aktivitas sehari-hari, baik di lingkungan keluarga, masyarakat sekitar, pekerjaan atau bisnis.

Komunikasi juga diartikan sebagai “Aktivitas penyampaian pesan antara komunikator dan komunikan atau pembuat pesan maupun penerima pesan” (Nasrullah, 2022:1-2). Dari pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa komunikasi merupakan aktivitas pertukaran pesan dari komunikator (penyampai pesan) kepada komunikan (penerima pesan). Artinya, pesan yang disampaikan bersifat dua arah atau timbal balik. Komunikator merupakan orang pertama yang menyampaikan pesan kepada komunikan, tetapi pada saat yang lain, komunikator dapat beralih perannya menjadi komunikan ketika ia menerima pesan dari lawan bicaranya.

Komunikasi merupakan salah satu hal penting dalam kehidupan manusia. Sebab, dengan berkomunikasi seseorang dapat mencapai tujuan yang diinginkannya. Tujuan manusia berkomunikasi dengan sesamanya bisa dimaksudkan untuk memberikan informasi suatu hal, misalnya, menginformasikan mengenai hari libur di awal bulan puasa yang disampaikan oleh bidang akademik perguruan tinggi di kampus kepada seluruh mahasiswa. Selain itu, komunikasi yang dilakukan oleh komunikator bertujuan untuk membujuk, menghibur dan mengedukasi komunikan.

Schramm dan Lasswell (dalam Saefullah, 2017:4) mengatakan bahwa “Komunikasi akan berhasil apabila pesan yang disampaikan oleh komunikator cocok dengan kerangka acuan, yakni paduan pengalaman dan pengertian yang diperoleh komunikan. Pengalaman merupakan faktor penting dalam komunikasi. Jika bidang pengalaman komunikator sama dengan bidang pengalaman komunikan, komunikasi akan berlangsung lancar. Sebaliknya, jika pengalaman komunikan tidak sama dengan pengalaman komunikator, akan timbul kesukaran untuk mengerti satu sama lain sehingga komunikasi tidak akan berlangsung komunikatif”.

Dari penjelasan Schramm dan Lasswell tersebut, dapat diketahui bahwa komunikasi yang efektif tercipta karena adanya faktor kesamaan dalam hal tertentu. Misalnya, kesamaan dalam hal hobi atau minat. Pelaku komunikasi, dalam hal ini komunikator dan komunikan yang memiliki kesamaan hobi bermain sepak bola akan betah berlama-lama mengobrol seputar dunia sepak bola. Mereka pun akan bertukar pengalamannya bermain sepak bola, tim kesayangannya, pemain idolanya sehingga tercipta suasana yang komunikatif. Komunikasi yang efektif dirasakan mampu menciptakan nuansa keakraban dan rasa persahabatan yang mendalam.

Sebaliknya, jika komunikasi yang dilakukan bukan atas dasar kesamaan, akan menyebabkan pola komunikasi yang hambar dan tidak menyenangkan. Ketika komunikator tidak mengetahui latar belakang hobi komunikan, misalnya, perbincangan seputar dunia sepak bola akan dianggap hal yang membosankan bagi si penerima

pesan, karena komunikasi sama sekali tidak memiliki hobi dan ketertarikan pada dunia sepak bola. Oleh karena itu, penting sekali bagi insan komunikasi untuk membangun komunikasi efektif dengan memperhatikan latar belakang lawan bicara, mulai dari hobi, pendidikan, status ekonomi, agama, kepercayaan, dan lain sebagainya.

Seperti yang dikatakan Lasswell (dalam Saefullah, 2017:6), yakni bahwa “Formulasi komunikasi dengan mencoba menjawab:

1. *Who* (siapa yang berbicara)
2. *Says what* (apa yang dibicarakan)
3. *In which channel* (menggunakan saluran apa)
4. *To whom* (kepada siapa, dan)
5. *With what effect* (bagaimana pengaruhnya)

Jadi, berdasarkan formulasi tersebut, komunikasi adalah proses penyampaian pesan oleh komunikator kepada komunikan melalui media yang menimbulkan efek tertentu”. Komunikasi merupakan proses transfer informasi dari komunikator kepada komunikan dengan niat yang disadari. Maka, sebelum proses komunikasi itu berlangsung, komunikator sudah memiliki niat dan tujuan tertentu untuk mewujudkan keinginannya.

Dijelaskan pula bahwa “Komunikasi adalah penyampaian data, pikiran, perasaan, kemampuan dan lain-lain dari seorang individu atau komunikator dengan memanfaatkan gambar, kata-kata, angka, ilustrasi untuk mengubah perilaku orang lain atau komunikan yang terjadi sebagai akibat dari hubungan sosial” (Irwanto dan Suryana, dalam Sani dan Rahman, 2020:26). Komunikasi selalu menitikberatkan kepada aspek verbal dan nonverbal. Aspek verbal meliputi kata-kata yang diungkapkan baik tersirat maupun tersurat, sedangkan aspek nonverbal meliputi gerakan anggota tubuh manusia, seperti mengacungkan jari telunjuk ke bibir, mengagukkan kepala, dan lain sebagainya.

Melalui komunikasi dan mediana, manusia dapat mewujudkan keinginan-keinginan maupun kebutuhan hidupnya, tetapi perlu disadari bahwa komunikasi bukanlah satu-satunya cara untuk menyelesaikan setiap permasalahan. Ada hal lain yang perlu

dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang bukan dengan komunikasi. Misalnya, untuk mengatasi kemiskinan, pemerintah tidak cukup hanya melakukan dialog atau *sharing* kepada masyarakat, namun memerlukan strategi khusus, yakni dengan melakukan gerakan pemberdayaan masyarakat, pemberian modal gratis, dan lain sebagainya.

## **11.2 Teknologi Komunikasi**

Saat ini, manusia berada di era teknologi komunikasi dan informasi yang setiap aktivitas komunikasinya tidak bisa lepas dari media komunikasi. Seperti penggunaan telepon seluler yang di dalamnya terdapat berbagai macam aplikasi untuk menunjang kegiatan komunikasi, misalnya whatsapp, telegram, email, dan lain sebagainya. Hampir semua kalangan usia, baik tua maupun muda menggunakan media tersebut sebagai sarana komunikasi dengan keluarga, tetangga dan rekan sepekerjaan. Keadaan seperti ini tidak bisa kita tolak. Sebab, perkembangan zaman saat ini memang sedang berada pada era teknologi komunikasi dan informasi.

Belum lagi penggunaan komputer sebagai media untuk membantu manusia menyelesaikan berbagai macam pekerjaan. Seperti pernyataan berikut “Kita semua sudah mulai akrab dengan dunia teknologi komunikasi yang dulu dianggap rumit. Misalnya, komputer pribadi kini menjadi kebutuhan sehari-hari bagi kebanyakan orang” (Tubbs dan Moss, 2008:20). Penggunaan komputer saat ini bukan hanya digunakan oleh kalangan pekerja kantoran, tetapi juga digunakan oleh kalangan pelajar dari mulai tingkat SMP dan SMA bahkan mahasiswa. Artinya, manusia saat ini harus terus berupaya beradaptasi dengan kemajuan zaman.

Lebih lanjut dijelaskan mengenai kemajuan teknologi yang sekarang berkembang pesat, bahwa “Petani Jepang pun kini memanfaatkan teknologi tinggi. Kageyama pada 1992 melaporkan sejumlah petani di Jepang melengkapi ternak-ternak mereka dengan semacam klakson. Ia mengatakan petani memutar nomor si sapi melalui telepon genggam untuk menarik perhatiannya, dan sapi yang sedang merumput langsung menoleh. Biasanya sapi tersebut segera

menuju ke tempat makannya, namun kadang-kadang ada juga sapi yang mengabaikannya dan tetap merumput” (Tubb dan Moss, 2008:20).

Dari pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa perkembangan teknologi komunikasi juga diterapkan pada hewan ternak sebagai upaya memudahkan komunikasi antara peternak dengan hewan. Melalui perkembangan teknologi komunikasi yang pesat, manusia terus berupaya mengelaborasi dan melakukan inovasi guna memudahkan aktivitas komunikasinya, terutama komunikasi antar manusia. Perkembangan teknologi komunikasi tentu harus dibarengi dengan menjunjung tinggi prinsip etika komunikasi. Etika komunikasi perlu diutamakan karena pada pelaksanaannya, komunikasi menyangkut hak dan kepentingan orang lain sehingga para pelaku komunikasi dapat terhindar dari pelanggaran hukum negara maupun sanksi sosial.

### **11.3 Komunikasi Kontemporer**

Kata “Kontemporer” dapat diartikan sebagai sesuatu yang terkini atau masa kini. Komunikasi kontemporer berarti komunikasi yang mengkaji atau membahas konteks kekinian. Di era sekarang ini, perkembangan teknologi pun dibarengi dengan berkembangnya kajian ilmu komunikasi di berbagai sendi-sendi kehidupan sosial. Komunikasi kontemporer meliputi kajian keilmuan komunikasi pendidikan, komunikasi kesehatan, komunikasi spiritual, dan lain sebagainya. Begitu pun dengan komunikasi digital yang merupakan bagian dari komunikasi kontemporer. Komunikasi kontemporer juga dapat dikatakan sebagai komunikasi modern.

Seperti yang diuraikan dalam pernyataan “Para ahli komunikasi Barat sangat besar perhatiannya terhadap kajian-kajian komunikasi kontemporer. Mengapa demikian? Ada kecenderungan bahwa memang di Barat telah muncul perkembangan teknologi komunikasi modern yang sangat cepat, melebihi kecepatan prediksi ilmuwan itu sendiri. Misalnya, dengan lahirnya internet, televisi digital, dan program berita baru. Internet berkembang dan menjadi bagian terpenting dalam bidang ekonomi. Begitu pula televisi digital

menawarkan perubahan besar di bidang lain. Istilah media konvergen digunakan dalam arti bergabungnya layanan yang dulu terpisah, termasuk internet, televisi kabel, dan telepon” (Saefullah, 2007:25).

Dari pernyataan Saefullah tersebut, bahwa komunikasi kontemporer identik dengan komunikasi modern atau digital yang pengiriman pesannya menggunakan jaringan internet sebagai salah satu keunggulannya. Penggunaan dan layanan internet pun saat ini menjadi bagian yang sangat penting dalam aktivitas kehidupan sehari-hari di negara kita. Dari mulai kalangan muda dan tua, pria dan wanita, para pekerja dan pelajar, bahkan sampai kalangan pengangguran pun kehadiran internet layaknya kebutuhan hidup sehari-hari.

Penggunaan aplikasi whatsapp, instagram, youtube, twitter dan facebook merupakan media yang paling sering digunakan masyarakat Indonesia dalam bertukar pesan maupun berbagi informasi. Tanpa harus bertatap muka secara langsung, kita dapat berkirim pesan dari jarak yang sangat jauh dengan keluarga, teman maupun kerabat. Bahkan tanpa hitungan menit, kita bisa berbalas pesan dengan orang-orang terdekat. Kemudahan akses informasi dan komunikasi ini merupakan kebutuhan manusia saat ini.

Komunikasi digital dalam perkembangannya saat ini, tidak hanya digunakan untuk keperluan menjalin keakraban dan persahabatan, tetapi juga diaplikasikan pada kepentingan bisnis di sektor ekonomi. Selain itu, diterapkan pada aktivitas komunikasi politik yang terjadi antara pemerintah, politisi dan para pemangku kepentingan lainnya dengan masyarakat. Namun, pada penerapannya di dunia maya sering kali di antara kita masih belum bijaksana dalam menggunakan media sosial sehingga berujung pada pelanggaran undang-undang ITE (Informasi Transaksi Elektronik).

Sejatinya, pada proses hubungan sosial secara tatap muka maupun tatap maya, manusia wajib mengedepankan etika dan perilaku yang baik dalam bergaul satu sama lain. Tujuannya tak lain adalah untuk menjaga keharmonisan di antara pelaku komunikasi sehingga masing-masing di antara kita terhindar dari kerugian

berupa sanksi sosial dan hukum negara. Bukan hanya para pemimpin elite politik, ulama atau pendeta, tetapi para insan komunikasi juga tentunya dituntut untuk dapat memberikan edukasi dan contoh yang baik dalam proses terjadinya komunikasi tatap maya, yaitu dengan menghadirkan komunikasi efektif, konstruktif dan ramah di tengah-tengah kehidupan masyarakat.

Seperti yang diuraikan dalam pernyataan, “Kompleksitas teknologi modern telah melampaui batas dimensi inderawi manusia dalam mencerna. Kondisi ini membentuk sikap *taken for granted* dalam masyarakat kontemporer terhadap teknologi, yaitu suatu sikap yang menerima teknologi dengan mata tertutup. Tragsinya, sikap ini secara perlahan menggali jurang dalam yang menjebloskan manusia ke dalam bencana kemanusiaan. Hal ini pula yang menyebabkan hilangnya rasa kemanusiaan di antara kita karena aspek nilai, etika dan moral telah banyak ditinggalkan oleh masyarakat” (Saefullah, 2007:31).

## **11.4 Konsep Komunikasi Digital**

### **11.4.1 Definisi Komunikasi Digital**

“Komunikasi digital itu melibatkan ilmu komunikasi dan ilmu komputer, hal ini dikarenakan komunikasi yang terjadi melibatkan pertukaran berbagai sinyal yang dalam ilmu komputer diwakili dengan angka 0 dan 1. Komunikasi digital hanya terjadi apabila menggunakan saluran komunikasi digital sebagai wadah dalam proses komunikasi. Kondisi ini bermakna bahwa saluran tersebut, misalnya dalam internet dua dasar sinyal, yakni pesan yang diterjemahkan dalam kode komputer 0 dan 1 itulah dapat ditransmisikan” (Meinel dan Sack, dalam Nasrullah, 2022:4).

Lebih lanjut dijelaskan bahwa, “Informasi kemudian diterjemahkan dari sumber asli yang bersifat analog yang ditransmisikan melalui saluran komunikasi digital ke dalam format pesan digital. Bergantung pada beragam tipe mediana, misalnya teks, gambar suara video, dan lain sebagainya yang secara prosedural akan diterjemahkan dan bagaimana bentuk data dari media itu digunakan. Bergantung pula pada saluran komunikasi, khususnya

pada protokol komunikasi yang diterapkan. Inilah yang akan mengontrol dalam menghadirkan konten komunikasi ke dalam format tertentu dan sebagai tempat memproses komunikasi itu sendiri” (Meinel dan Sack, dalam Nasrullah, 2022:5).

Komunikasi digital merupakan bagian dari unit-unit terpisah kemudian menjadi kesatuan utuh yang terdiri atas dua bidang ilmu, yaitu ilmu komunikasi dan ilmu komputer seperti dijelaskan pada paragraf satu dan dua (sub bab konsep komunikasi digital). Singkatnya, komunikasi digital terjadi karena adanya peran teknologi komputer dan akses jaringan internet yang mampu mentransmisikan pesan berupa kata-kata, gambar maupun video yang kemudian bisa diterima oleh komunikan. Dalam istilah lain, media komunikasi digital disebut sebagai media baru.

Seperti disebutkan, “*Computer-Mediated-Communications* (CMC) membuat orang tidak berhubungan secara tatap muka, melainkan “bertatap muka” secara maya melalui layar komputer yang membentuk jaringan, sehingga konstruksi sosialnya atas realitas tidak berdasarkan jaringan para pemakai CMC itu, melainkan CMC-nya sendiri” (Ana, dalam Iriantara, 2008:119). “Media baru yang dikembangkan merupakan produk dari konvergensi media komunikasi yang tadinya masing-masing berdiri sendiri. Kita bisa mencontohkan, saluran telepon berdiri terpisah dari komputer, komputer terpisah dari perpustakaan atau media massa. Kini semua itu dipadukan, sehingga orang menghubungkan komputernya dengan saluran telepon untuk memasuki jaringan internet lalu mengakses berbagai sumber informasi seperti perpustakaan dan media massa” (Iriantara, 2008:119-120).

#### **11.4.2 Kelebihan dan Kekurangan Komunikasi Digital**

Komunikasi digital pada fungsinya masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Seperti dijelaskan bahwa, “Teknologi *integrated circuit* (IC) atau yang lebih dikenal dengan sebutan *chips* membuat penggunaan teknologi digital lebih praktis karena ukurannya yang kecil. Teknologi digital membuat kualitas komunikasi tidak tergantung pada jarak. Teknologi komunikasi

digital menawarkan biaya lebih rendah, keandalan (*reliability*) yang lebih baik, pemakaian ruang yang lebih kecil serta konsumsi daya yang rendah. Alat-alat teknologi digital lebih stabil, praktis, dan memiliki daya tahan lama dalam pemakaiannya. Hal seperti itu menyebabkan biaya pemeliharaan menjadi lebih sedikit” (Priyono, 2022:13).

Kelebihan komunikasi digital tersebut, tentunya memudahkan manusia dalam bertukar informasi dengan sesamanya. Sekitar tahun 2000-an, akses internet sudah menyebar ke hampir seluruh pelosok negeri, terutama di kota-kota besar, seperti Bandung, Jakarta, Surabaya, Semarang, dan lain sebagainya. Akan tetapi, pada saat itu masih menggunakan perangkat komputer dan laptop sebagai media pertukaran informasi. Misalnya, ketika seseorang mengirimkan pesan melalui layanan email atau untuk keperluan tugas-tugas mahasiswa serta urusan pekerjaan kantor.

Masyarakat seolah-olah “dipaksa” untuk membeli perangkat komputer atau laptop agar dapat berkiriman pesan melalui email. Jika belum mampu membeli perangkat teknologi tersebut, maka solusi yang lebih praktis dan ekonomis, yakni dengan menggunakan jasa layanan warnet (warung internet) untuk dapat bertukar informasi melalui email atau menyelesaikan tugas dan pekerjaan kantor. Hal tersebut dikarenakan perangkat komunikasi digital pada saat itu memiliki ukuran yang besar sehingga tidak praktis untuk dibawa kemana pun pergi. Belum lagi ditambah akses internet yang masih lambat, berbeda dengan saat ini yang menggunakan sistem kecepatan 4G dan 5G.

Dimulai tahun 2008 sampai sekarang, teknologi komunikasi digital baru yang lebih praktis dan canggih dapat kita nikmati, yakni dengan hadirnya perangkat sistem digital bernama android. Dengan hadirnya android, kita dapat merasakan pengalaman yang memudahkan dalam hal bertukar informasi menggunakan *smartphone* (telepon pintar) yang di dalamnya telah terpasang sistem teknologi komputer. Saat ini kita tidak perlu lagi berkiriman pesan melalui layanan email dengan menggunakan perangkat komputer atau laptop yang memiliki ukuran besar, tetapi dengan

hadirnya *smartphone* tadi, kita dapat berkirim pesan melalui email atau mengakses informasi apa pun itu dengan menggunakan *handphone* yang dapat dibawa kemana pun pergi.

Dengan segala kelebihan dan kecanggihan sistem komunikasi digital, tentu di dalamnya terdapat kekurangannya sendiri. Kekurangan atau kelemahan komunikasi digital tersebut, dijelaskan dalam pernyataan bahwa, “Kekurangan komunikasi digital meliputi beberapa hal, yaitu sebagai berikut:

1. Tidak mewakili emosi pengguna. Pengguna terbatas untuk berekspresi.
2. Memerlukan perangkat tertentu.
3. Kesalahan ketika digitalisasi.
4. Dominasi dunia oleh teknologi digital.
5. Investasi publik” (Priyono, 2022:13).

Kelemahan komunikasi digital yang pertama, bahwa khalayak yang bertukar informasi memiliki keterbatasan untuk berekspresi. Hal ini dikarenakan pertukaran informasi yang terjadi bukanlah secara tatap muka langsung, sehingga ekspresi gerak tubuh, seperti tatapan mata, raut wajah pada saat berkirim pesan teks melalui aplikasi whatsapp tidak nampak terlihat. Lalu bagaimana dengan *video call* pada layanan whatsapp? Ketika dua orang melakukan percakapan melalui *video call*, memang akan nampak pada layar *handphone* wajah orang yang berkomunikasi tersebut, tetapi hal itu dibatasi oleh jarak.

Dampaknya adalah emosi peserta komunikasi kurang terasa jika dibandingkan dengan komunikasi tatap muka secara langsung. Artinya, peserta komunikasi tersebut dapat merasakan emosinya secara langsung ketika berada di tempat yang sama dengan jarak yang sangat dekat. Kelemahan yang kedua, yakni komunikasi digital memerlukan perangkat tertentu. Artinya, setiap individu wajib memiliki biaya yang cukup untuk membeli *smartphone* agar bisa bertatap maya menggunakan aplikasi layanan whatsapp, misalnya. Bagi kalangan ekonomi yang rendah, tentu hal ini menjadi kendala tersendiri.

Ketiga, adanya kesalahan digitalisasi. Kesalahan digitalisasi dapat diartikan sebagai kelemahan digitalisasi itu sendiri. Misalnya, terjadi pada layanan aplikasi whatsapp yang hanya bisa menampilkan percakapan melalui *video call* tanpa bisa sekaligus memfasilitasi keperluan *sharing* materi perkuliahan.

Keempat, dominasi dunia oleh teknologi digital. Artinya, proses pertukaran informasi saat ini cenderung terpusat pada sistem digital, sehingga komunikasi antarpersonal sering kali terabaikan. Manusia cenderung malas untuk bertemu langsung secara tatap muka dengan teman, kerabat maupun keluarga karena kemudahan komunikasi digital ini. Padahal komunikasi antarpersonal tetap diperlukan guna menciptakan hubungan manusiawi yang lebih dekat dan bersahabat.

Kelima, investasi publik. Dengan adanya kemudahan komunikasi digital, maka layanan investasi publik pun berkembang pesat. Namun, tak sedikit masyarakat Indonesia terkecoh dengan istilah investasi itu sendiri. Alih-alih menanamkan modalnya pada salah satu instrumen investasi, misalnya pada layanan forex dan saham, masyarakat dibodohi oleh oknum masyarakat lain yang tidak bertanggung jawab dengan mengatasnamakan investasi legal. Akan tetapi, pada kenyataannya, investasi yang ditawarkan merupakan aplikasi judi online, seperti pada aplikasi atau *platform* binomo yang secara resmi dilarang pemerintah Indonesia melalui kewenangan Bappebti (Badan Pengawas Perdagangan Berjangka dan Komoditi).

Seperti yang dikutip dari laman detik.com, pada 12 Agustus 2022, yakni terkait kasus penipuan yang dilakukan oleh Indra Kenz, salah satu pihak dari afiliasi binomo terhadap 144 orang korban dengan kerugian mencapai 83,3 milyar Rupiah. Ia kemudian terbukti bersalah dan divonis oleh hakim dengan kurungan penjara selama 10 tahun. Dikutip pula dari kompas.com, pada 7 Oktober 2022, Indra Kenz terbukti melanggar Pasal 28 UU ITE tentang sengaja dan tanpa hak menyebarkan berita bohong dan menyesatkan yang mengakibatkan kerugian konsumen dalam transaksi elektronik.

### 11.4.3 Media Sosial Sebagai Komunikasi Tren Masa Kini

Berbicara komunikasi digital era sekarang ini, rasanya mustahil jika kita tidak mengkaji media sosial sebagai tren dan perubahan pola komunikasi digital yang membawa dampak besar bagi perilaku komunikasi di tengah-tengah masyarakat. Media sosial pada proses penggunaannya menciptakan sistem baru dalam mengatur hubungan antar manusia terutama dalam komunikasi antar manusia melalui perantara media internet dan komputer. Aplikasi layanan whatsapp, instagram, email, twitter, facebook, youtube, dan lain sebagainya merupakan sarana atau wadah bagi masyarakat dunia dalam proses bertukar informasi.

Bahkan dalam beberapa hal, penggunaan aplikasi media sosial digunakan untuk mendapat keuntungan dari sisi materi. Seperti salah satu penggunaan media sosial (contohnya youtube) yang digunakan oleh kalangan individu maupun lembaga atau perusahaan untuk menggali pundi-pundi uang dengan cara memperbanyak jumlah tayangan video menarik sehingga mengundang perhatian banyak orang, yang kemudian diharapkan bertambahnya *subscriber* dan *likers* (orang yang menyukai sebuah tayangan). Dari banyaknya jumlah *likers*, penonton, dan *subscriber* itulah mereka mendapatkan keuntungan dari sisi materi.

Media sosial pada saat ini merupakan media komunikasi digital yang paling ampuh untuk menyebarkan segala macam informasi secara masif dan efektif. Sebab, yaitu tadi kebanyakan masyarakat dunia menggunakan aplikasi seperti whatsapp dan youtube untuk dapat bertukar informasi secara cepat dan instan. Bahkan tidak menutup kemungkinan 10 sampai 20 tahun ke depan, televisi dan radio termasuk media yang akan ditinggalkan oleh para penggunanya.

Seperti yang diuraikan dalam pernyataan, “Media sosial merupakan salah satu jenis media siber yang kehadirannya sejalan dengan perkembangan teknologi informasi terutama internet. Media sosial ini tidak hanya memuat informasi yang bisa diakses oleh *netizen*, namun sebaliknya siapa pun juga bisa memproduksi konten dan menyebarkannya. Pengetahuan terhadap jenis dan karakter

media sosial memberikan semacam pijakan dasar bagi perencanaan komunikasi publik digital yang lebih efektif, efisien, dan tepat sasaran” (Nasrullah, 2022:13).

Pernyataan Nasrullah di atas, mencerminkan bahwa media sosial saat ini merupakan media baru yang perlu dimanfaatkan untuk kepentingan citra yang positif pada berbagai lapisan di masyarakat. Misalnya, dimanfaatkan secara baik dan bertanggung jawab pada kalangan pengusaha, perusahaan (baik yang bergerak pada profit *oriented* dan non profit *oriented*), partai politik, individu maupun kalangan pemerintahan. Hal ini merupakan bagian dari upaya manusia untuk menyesuaikan dengan perkembangan zamannya. Sebaliknya, jika masyarakat abai dengan perkembangan media sosial saat ini, tentu akan berdampak negatif, yakni meruginya suatu kalangan di masyarakat karena tidak mendapatkan berbagai informasi penting dari setiap bidang kehidupan (sosial, politik, agama, budaya, ekonomi).

Dikatakan pula bahwa, “Dalam konsep perbandingan dengan media massa tradisional, akan memberikan beberapa perbedaan media sosial sebagaimana berikut:

1. Capaian (*reach*) menunjukkan bahwa jangkauan, baik media tradisional maupun media sosial dapat menjangkau khalayak secara luas dan global. Namun, media tradisional memiliki karakter terpusat baik secara organisasi, produksi, maupun diseminasi, sementara di media sosial lebih desentralisasi dalam hal produksi dan konten juga serta tergantung dari khalayak itu sendiri.
2. Aksesibilitas (*accessibility*) bahwa media sosial untuk mengaksesnya tergantung dari regulasi tempat di mana organisasi media itu berada. Berbeda dengan media sosial yang membebaskan siapa pun untuk mengakses, cenderung tidak memerlukan pembiayaan tertentu, dan juga tanpa ada batasan-batasan sesuai regulasi negara atau lokasi tertentu.
3. Penggunaan (*useability*) bahwa produksi media tradisional memerlukan kemampuan dan pelatihan khusus, sementara di media sosial, khalayak hanya memerlukan pengalaman

digital dan tanpa pelatihan khusus pun dapat memproduksi konten informasi di media sosial.

4. Kesegaran (*immediacy*) dalam media tradisional sering kali terdapat penundaan dalam sifat publikasinya, belum lagi subjek konten ada yang dilarang sesuai regulasi wilayah tertentu. Pada media sosial faktor kesegaran tergantung pada partisipan atau *netizen* itu sendiri.
5. Kekekalan (*permanence*) bahwa setelah diproduksi, produk media tradisional cenderung tidak bisa diubah. Media sosial memiliki perbedaan bahwa konten yang dipublikasikan dapat sesegera mungkin untuk melakukan revisi atau penyuntingan” (Andrews dan Shimp, dalam Nasrullah, 2022:15-16).

Dari pernyataan Andrews dan Shimp tersebut, dapat diketahui bahwa media sosial memiliki keluwesan dalam penggunaannya, sedangkan media tradisional, seperti surat kabar (terbuat dari bahan kertas koran) memiliki sederet aturan yang mesti dipenuhi dari mulai proses pembuatan konten sampai tahap publikasi. Misalnya saja pada aturan bahasa di media surat kabar konvensional yang menitikberatkan pada kaidah penggunaan bahasa baku. Pada konten di media sosial tidak ada kewajiban menggunakan bahasa baku karena bisa diproduksi oleh setiap individu dengan menggunakan bahasa non formal.

## **11.5 Pengelolaan Komunikasi Digital**

### **11.5.1 Sumber Daya Manusia dalam Komunikasi Digital**

Sumber daya manusia merupakan salah satu faktor yang dapat menunjang keberhasilan suatu program yang direncanakan oleh individu, kelompok maupun organisasi. Sebab, sumber daya manusia berkaitan dengan kompetensi manusia dalam mengelola sebuah proyek atau pekerjaan. Kompetensi ini berarti kualitas dari manusia itu sendiri yang berkaitan dengan pekerjaan yang digeluti. Kualitas sumber daya manusia dalam sebuah proyek pekerjaan atau pun di lingkungan lembaga, dapat meliputi pengetahuan, pengalaman serta *skill* berupa teknik juga moralitas. Begitu pun halnya dengan

sumber daya manusia dalam pengelolaan komunikasi digital yang memerlukan kualitas manusia, baik secara *soft skill* maupun *hard skill*.

Mengapa dikatakan moralitas itu penting dalam karakter individu maupun kelompok? Sebab, moralitas adalah bagian dari *soft skill* yang akan membimbing dan mengarahkan manusia agar konten yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan secara etika maupun moral sehingga meminimalisir kerugian bagi orang lain. Tanpa adanya moralitas, dikhawatirkan konten yang dipublikasikan di media sosial berisi hal-hal yang melanggar aturan hukum maupun norma sosial di masyarakat. Seperti konten-konten yang berisikan tentang kebencian terhadap suatu kelompok maupun individu, fitnah, pornografi, dan lain sebagainya.

Pada pengelolaan komunikasi digital yang SDM nya hanya terdiri atas satu individu atau kelompok kecil (tiga sampai lima orang), maka secara individu maupun kelompok itulah yang bertanggung jawab terhadap semua aspek konten yang dipublikasikan. Maka, individu kelompok tersebut tentunya sudah dapat menyadari tentang kualitas diri dalam mengelola konten yang nantinya dipublikasikan kepada masyarakat luas. Begitu pun dengan SDM pada pengelolaan komunikasi digital yang dikelola secara lembaga maupun organisasi, maka harus diisi dengan kualitas SDM yang mumpuni dan bisa bekerja baik secara tim.

Hal senada pun dijelaskan mengenai digital kapital sumber daya manusia, yakni bahwa, "Sumber daya manusia dapat disarikan sebagai berikut:

1. Kemampuan dalam menggunakan perangkat teknologi dan aplikasi internet termasuk media sosial.
2. Dapat membuat perencanaan, melakukan aktivasi serta membuat evaluasi terhadap program komunikasi digital.
3. Mengetahui dan memiliki tanggung jawab dalam publikasi konten.
4. Mempunyai sikap pelayanan prima terutama dalam mengelola interaksi digital dengan khalayak baru.

5. Memiliki jiwa pemecahan masalah dalam menghadapi krisis komunikasi digital” (Nasrullah, 2022:72).

Dari lima poin pernyataan Nasrullah mengenai digital kapital sumber daya manusia, dapat diketahui bahwa selain dituntut memiliki kemampuan membuat konten yang berkualitas, tenaga SDM pun wajib melakukan pelayanan prima terhadap khalayak atas publikasi siaran kontennya serta memiliki *problem solving* manakala terjadi krisis dalam komunikasi digital. Kemampuan atau kompetensi yang dimiliki tenaga SDM pada komunikasi digital tersebut mutlak harus ada dalam sebuah organisasi pengelolaan komunikasi digital. Tujuannya adalah agar konten yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan sehingga terciptanya saling pengertian dan kepuasan bersama antara tim pengelola komunikasi digital dengan masyarakat.

Lebih lanjut dijelaskan dalam pernyataan mengenai pengelola komunikasi digital, yaitu “Secara perencanaan komunikasi, pengelola komunikasi digital yang berada di institusi terdiri atas:

1. Kepala Unit Komunikasi Digital

Posisi ini menjelaskan tugas dan tanggung jawab koordinasi dari pengelola komunikasi digital. Kepala unit kemudian menjadi pemimpin dari struktur organisasi mulai dari perencanaan, publikasi sampai pada evaluasi dari komunikasi digital yang dilakukan.

2. Admin Konten

Posisi ini merujuk pada pengelola atau staf yang menangani khusus publikasi konten berupa teks di media sosial atau saluran internet lainnya seperti situs milik institusi dan aplikasi pelayanan publik.

3. Admin Video

Posisi ini tidak hanya melayani konten dalam bentuk video untuk keperluan publikasi, melainkan juga melakukan produksi konten-konten video. Juga, melakukan dokumentasi dari kegiatan atau perencanaan atau kegiatan komunikasi publik yang tengah dilakukan institusi.

#### 4. Admin Analisis Media Sosial

Posisi ini dianggap sangat strategis karena tidak sekadar merencanakan dan melakukan evaluasi terhadap komunikasi publik yang dilakukan, melainkan juga setiap waktu melakukan riset dan pengembangan baik untuk konten maupun karakter atau algoritma media sosial.

#### 5. Admin Desain Visual

Posisi ini mengelola aspek desain visual dari konten publikasi digital. Melakukan penerjemahan secara visual dari perencanaan komunikasi digital serta bertanggung jawab pada karakter visual institusi di media sosial” (Nasrullah, 2022:74-75).

Pengelola komunikasi digital pada lingkup organisasi atau lembaga memiliki alur kerja yang jelas seperti disebutkan pada poin 1 sampai 5 di atas sehingga memudahkan tim dalam hal proses perencanaan, pembuatan konten, editing, sampai pada tahap evaluasi sebelum konten tersebut dipublikasikan. Kepala unit komunikasi digital adalah penentu kebijakan dalam hal publikasi konten yang akan disebarakan kepada khalayak. Setelah konten dibuat, maka akan dievaluasi oleh kepala unit komunikasi digital. Jika sebuah konten layak dan memenuhi syarat untuk dipublikasikan, selanjutnya dapat disebarakan kepada khalayak.

### **11.5.2 Perencanaan Komunikasi Digital**

Perencanaan dalam sebuah program kerja merupakan hal mendasar yang perlu dimiliki organisasi dalam suatu unit kerja. Perencanaan yang matang akan memudahkan tim yang bekerja dalam sebuah organisasi untuk dapat melanjutkan kepada tahap-tahap berikutnya, misalnya sampai pada tahapan penyelesaian masalah dan evaluasi. Sebaliknya, tanpa adanya perencanaan yang matang, mustahil sebuah program kerja dapat diselesaikan dengan baik.

Begitu pun dengan perencanaan komunikasi digital yang memerlukan kecermatan dan ketelitian dalam membuat suatu konsep perencanaan yang matang. Sebagaimana dikatakan, bahwa

“Perencanaan merupakan titik awal dalam pengelolaan manajemen media sosial. Setidaknya dalam perencanaan dijelaskan indikator dan target atau capaian akhir dari komunikasi publik digital yang dijalankan oleh institusi” (Nasrullah, 2022:87). Sebelum lebih lanjut membahas mengenai perencanaan komunikasi digital, terlebih dahulu perlu diperhatikan tentang proses dan elemen dalam melakukan komunikasi digital yang diuraikan sebagai berikut:

1. “Riset. *Analisis situasi* sebagai upaya melakukan analisis situasi untuk mendeskripsikan persoalan maupun bagaimana cara mengatasinya atau merumuskan peluang yang pada akhirnya bisa digunakan sebagai sumber atau bahan dalam melakukan komunikasi digital.
2. Perencanaan. *Capaian organisasi*, yakni merumuskan capaian organisasi, dinyatakan dengan istilah secara spesifik dan terukur serta dapat diwujudkan dalam durasi waktu yang jelas. *Tujuan komunikasi*, yakni bertujuan untuk mengubah perilaku manusia, misalnya kesadaran atau pengetahuan, perilaku, atau kebiasaan yang akan memberikan kontribusi dalam mencapai sasaran organisasi. *Aksi strategik*, yakni suatu langkah yang direkomendasikan untuk perubahan dalam organisasi, kebijakan, maupun praktik-praktik pengembangan kemungkinan suksesnya komunikasi dan pada akhirnya mendukung capaian organisasi. *Komunikasi strategik*, merupakan konsep keseluruhan dalam mendekati sasaran komunikasi yang akan diwujudkan. Biasanya elemen ini (1) menargetkan khalayak yang spesifik seperti ceruk pasar, publik, pengguna, pemilih, atau populasi tertentu; (2) pemilihan saluran media untuk menjangkau target khalayak yang dirumuskan; (3) mengembangkan kata kunci pesan atau topik yang akan digunakan dalam program, kampanye, atau proyek dalam berkomunikasi terhadap khalayak kunci.
3. Implementasi. *Taktik* merupakan hal khusus seperti aktivitas, kegiatan, atau persiapan atas materi maupun pesan yang termuat dalam komunikasi strategi. Dalam implementasinya yang akan terlihat dalam kualitas komunikasi dan progres

dari ketercapaian. *Staffing*, yakni penugasan terhadap sumber daya manusia atau relawan, agensi, pekerja lepas maupun rekanan. *Pengkalenderan*, yakni membuat jadwal atas aktivitas berdasarkan waktu penyebaran pesan. *Penganggaran*, yakni perencanaan atas aspek finansial yang dibutuhkan dalam praktik komunikasi sekaligus melakukan pengawasan agar anggaran yang digunakan tidak berlebihan.

4. Evaluasi. *Asesmen*, yakni perumusan metode dalam melakukan asesmen terhadap kesuksesan dalam berkomunikasi sesuai dengan capaian maupun tujuan yang akan dicapai” (Heath, dalam Nasrullah, 2022:89-90).

Dari uraian yang dijelaskan di atas, dapat diketahui bahwa sebelum melakukan perencanaan komunikasi digital, satuan unit kerja dalam sebuah organisasi perlu melewati tahap riset atau penelitian mengenai sebuah kasus maupun permasalahan. Perencanaan yang matang lahir dari sebuah riset yang dilakukan dengan baik. Jadi, tanpa adanya riset yang dilakukan dengan cermat, maka mustahil terwujudnya perencanaan yang matang.

Ada berbagai macam atau tipe perencanaan, seperti dijelaskan dalam pernyataan berikut:

1. “Perencanaan strategik, yakni komponen penting dari program komunikasi digital, baik bersifat annual atau per program maupun multi tahun. Tipe perencanaan seperti ini setidaknya memuat latar belakang program, sasaran yang akan dicapai, isu-isu terkait kebijakan, lingkungan eksternal maupun internal, berbagai peluang yang bisa dimanfaatkan, tujuan komunikasi, tema dan pesan, prioritas dari komunikasi, pertimbangan strategik, sampai pada indikator kinerja maupun sumber-sumber finansial.
2. Perencanaan operasional, merupakan realisasi dari perencanaan strategik yang sudah dihasilkan. Praktiknya tipe perencanaan ini menjelaskan tentang prioritas dari pelaksanaan komunikasi digital, mendemonstrasikan keterkaitan antara satu kegiatan komunikasi dan kegiatan lainnya, dan juga memberikan indikasi dari aktivitas apa yang

akan dilakukan, secara jelas menjabarkan beberapa pembiayaan yang dialokasikan untuk aktivitas komunikasi tersebut.

3. Perencanaan kerja, merupakan tipe perencanaan komunikasi yang sifatnya operasional. Bagaimana rencana diaplikasikan, strategi apa yang diambil, produksi konten digital apa yang dipublikasikan, atau bagaimana identifikasi terhadap indikator kinerja yang dilakukan. Juga, membuat tahapan-tahapan pelaksanaan, evaluasi atau audit, dan mengalokasikan semua sumber daya dalam aktivitas komunikasi digital yang dilakukan” (Ferguson, dalam Nasrullah, 2022:91-92).

### **11.5.3 Capaian Komunikasi Digital**

Capaian komunikasi digital diperlukan agar pengelola komunikasi digital dapat mengetahui capaian atau hasil yang akan menjadi indikator keberhasilan sebuah program komunikasi digital. Capaian ini menjadi sangat penting untuk diperhatikan. Sebab, hal ini merupakan salah satu unsur yang berkaitan dengan perencanaan komunikasi digital.

Indikator keberhasilan komunikasi digital terbagi atas tiga hal penting, yaitu:

1. “Luaran atau sasaran program. Indikator ini merujuk pada bagaimana keberhasilan pelaksanaan dari perencanaan, jumlah konten yang dihasilkan, jumlah like dan *share* sampai komentar hingga seberapa banyak khalayak yang mengakses konten.
2. Dampak. Konsep ini merujuk dampak pelaksanaan komunikasi digital merujuk pada tingkat seperti sentimen apa yang dihasilkan, kualitas isi komentar terhadap konten, opini dari khalayak di akun khalayak itu sendiri, keterlibatan khalayak dalam menyebarkan konten institusi.
3. Hasil atau sasaran kegiatan merupakan indikator kegiatan merujuk pada bagaimana pengoptimalan hasil, munculnya

kesadaran, maupun meningkatkan motivasi sebagai hasil dari kegiatan” (Nasrullah, 2022:92).

#### **11.5.4 Praktik Rencana Komunikasi Digital**

Praktik rencana komunikasi digital menurut Nasrullah (2022:94-95) dikelompokkan ke dalam empat klaster, yakni strategi, konten, promosi dan konversi. Klaster pertama, yakni strategi, di antaranya meliputi lima hal, yakni riset pasar, sasaran kampanye, saluran publikasi, saluran promosi dan indikator kinerja utama. Pertama, riset pasar menjelaskan tentang target khalayak, segmentasi dari usia sasaran rencana, situasi atau demografi. Kedua, sasaran kampanye, apakah untuk meningkatkan *follower*? Komentar? Penyebaran konten? Ketiga, saluran publikasi, berkaitan dengan pertanyaan mengenai apa saluran media sosial yang digunakan? Jenis konten berdasarkan media sosial? Keempat, mengenai pilihan saluran media dan jenis promosi berbayar yang digunakan. Kelima, yakni Indikator Kinerja Utama (KPIs).

Praktik rencana komunikasi digital berikutnya yang merupakan klaster kedua adalah konten, yakni berkaitan dengan analisis kata kunci (*keywords analysis*), perencanaan konten, dan kreasi konten. Analisis kata kunci, misalnya dengan memperhatikan pertanyaan seperti kata kunci apa yang populer di benak khalayak? Kata kunci berdasarkan algoritma internet? Apa kata kunci yang akan dioptimasi di media sosial? Berikutnya perencanaan konten, yakni dengan memperhatikan *outline* dari konten kampanye dan rencana kalender konten. Terakhir, mengenai kreasi konten, yakni dengan memperhatikan penulisan konten sesuai algoritma media sosial, pemilihan tagar yang tepat, konten sesuai SEO.

Klaster ketiga sebagai bagian dari praktik rencana komunikasi digital, yakni promosi. Promosi yang bisa digunakan ada dua, pertama menggunakan media organik, seperti konsep email blast, *newsletter*, *template content*, IG Story, FB Story, Halaman Facebook. Kedua, menggunakan promosi berbayar, yakni bisa menggunakan Google Ads, Facebook Ads atau Instagram Ads.

Klaster keempat yakni konversi. Konversi dibagi menjadi dua, pertama tindak lanjut aksi, misalnya melibatkan khalayak dalam webinar, event, diskon, kuis e-book yang bisa diunduh atau video. Kedua menggunakan media penawaran, yakni menyiapkan *landing page* sebagai konversi tautan yang disebar di media sosial, halaman IG, dan laman khusus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Iriantara, Yosol. 2008. *Media Relations, Pendekatan dan Praktik*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Moss, Sylvia & Tubbs, Stewart L. 2008. *Human Communication*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Nasrullah, Rulli. 2022. *Manajemen Komunikasi Digital*. Jakarta: Kencana.
- Priyono, Pipit Eko. 2022. *Komunikasi dan Komunikasi Digital*. Bogor: Guepedia.
- Saefullah, Ujang. 2007. *Kapita Selekta Komunikasi Pendekatan Budaya dan Agama*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Rakhmat, Jalaluddin. 2009. *Psikologi Komunikasi*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Rahman, Muhammad & Sani, Ridwan Abdullah. 2020. *Monograf Komunikasi Efektif dan Hasil Belajar*. Bandung: CV Media Sains Indonesia.



## KONTROL KOMUNIKASI DIGITAL

### 12.1 pendahuluan

Memperhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era Revolusi Industri yang begitu pesat, sejalan dengan era Society 5.0 dimana kemajuan Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) juga mengalami perkembangan yang luar biasa dalam memasuki era digitalisasi. Data menunjukkan dalam table di bawah ini

**Table 1: Daftar Negara Pengguna Teknologi Informasi Digital Terbesar**

No	Negara	Score	No	Negara	Score	No	Negara	Sore
1	USA	90.340	5	Indonesia	61.486	9	Brazil	48.467
2	Japan	84.493	6	Philippines	61.281	10	Pakistan	42.299
3	Russia	62.580	7	India	61.009	11	Nigeria	41.774
4	China	62.079	8	Mexico	57.768			

**Sumber :** (Toshio OBI, 2018)

Kedudukan Indonesia sebagai pengguna Teknologi Digital terbesar pada tahun 2018 ada dirangking ke-6, kemudian telah mengalami pergeseran di bulan Febuari 2023 penurunan rangking pada posisi ke -33. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan dan perkembangan negara memasuki era globalisasi yang sangat pesat.

Oleh karena itu perlu dilakukan kontrol yang cukup ketat terhadap penggunaan IPTEK dan TIK, agar digitalisasi memberikan manfaat yang optimal dalam kehidupan di masa kini dan di masa yang akan datang

Adapun nilai dan norma yang dipersyaratkan dijadikan perhatian agar tidak mengalami perkembangan lebih besar kearah dampak negatif, seiring dengan dinamika masyarakat. Sementara pengguna digital terbesar dewasa ini adalah kelompok generasi milenial dan generasi Z yang memiliki karakteristik; penguasaan teknologi progresif, cerdas, kerja berdasarkan ruang daripada tempat, dan beroreantasi materi.

Seiring dengan perkembangan tersebut di atas, nilai-nilai dan normapun mengalami perkembangan dan perubahan yang luar biasa bagi sumberdaya manusia. Berdasarkan fenomena tersebut di atas, perlu dilakukan langkah preventif agar kemajuan TIK di era digitalisasi bisa memiliki manfaat dan kegunaan yang optimal dan meminimalis dampak negative. Begitu pun langkah-langkah antisipatif yang perlu dipersiapkan. Seperti;, bagaimana digitalisasi memberikan manfaat yang berdayaguna dan berhasil guna secara optimal bagi sumberdaya manusia demi kemajuan kehidupan yang lebih meningkat. Sikap dan perilaku sebagai pengguna kemajuan ini, memberikan dorongan meningkatkan peradaban bangsa. sehingga perlu dilakukan pengawasan dan regulasi sesuai dengan kebutuhan yang sesuai dengan kemajuan tersebut.

Optimalisasi preventif yang memberikan manfaat dan kegunaan, perlu dilakukan identifikasi permasalahan berdasarkan pada; pengelompok pelapisan masyarakat, pembudayaan melalui literasi dan sosialisasi yang tepat sasaran, penataan tata kelola perilaku melalui regulasi yang dinamis, serta mengedukasi masyarakat terhadap keseimbangan nilai-nilai pendidikan pada kognisi, psikomotorik dan afeksi tanpa kehilangan jati diri bangsa serta penguatan nilai-nilai keimanan, jejaring sosial, kolaborasi akan spiritual, emosi dan sosial yang harmonis.

Perkembangan kegunaan TIK digital meliputi berbagai sektor kehidupan, baik di seckor pelayanan, Pendidikan, Kesehatan,

ekonomi dan masih banyak lagi. Digitalisasi mendorong peningkatan kinerja yang inovatif dan kreatif, diikuti situasi **disrupsi** yang menjadikan beberapa jenis-jenis pekerjaan akan digantikan oleh **robotisasi**, serta penciptaan software *artificial intelligence* sesuai tuntutan perkembangan IPTEK dan TIK.

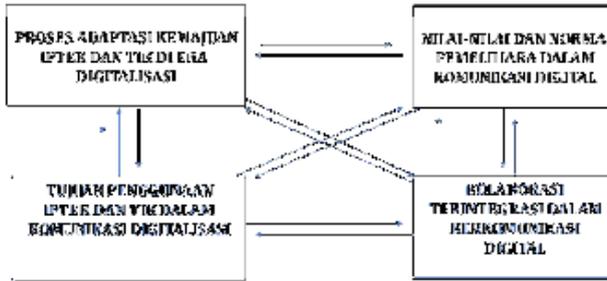
Dampak negatif yang ada perlu diminimalkan, seperti; keterasingan diri ( *alinas*, akulturasi budaya bangsa, disintegrasi sosial, kriminalitas dan anomali), sehingga tuntutan perubahan jaman pada kehidupan masyarakat menuju kemajuan kesejahteraan kehidupan yang lebih baik.

Perilaku yang diharapkan; memiliki visi peningkatan peradaban bangsa, melalui tindakan-tindakan berwawasan kebangsaan pada idiologi bangsa. Berbagai perubahan yang berlangsung,; tidak menjadikan adanya kesenjangan budaya maupun kehilangan jati diri, seiring dengan keterbukaan komunikasi dan informasi disikapi selektif kehidupan yang bermartabat.. Kemajuan IPTEK dan TIK sebagai peradaban manusia, senantiasa diikuti, disikapi dengan cerdas dan bertanggungjawab. Namun relasi social dan interaksi sosial di era digitalisasi masih dibutuhkan sesuai dengan dengan eksistensi sebagai makhluk sosial. Selain itu kedaulatan diri sebagai makhluk pribadi bisa terintegrasi secara menyeluruh.

## 12.2 Digitalisasi

Memasuki era digitalisasi, pengertian pemahaman, untuk kesamaan persepsi Digitalisasi sebagai proses berinteraksi sosial yang tidak lagi berkomunikasi secara tatap muka langsung, namun mempergunakan media internet dalam melakukan aktivitas yang tidak lagi dibatasi dengan tempat, namun lebih menggunakan dunia maya dalam berinteraksi berdasarkan kemajuan IPTEK dan TIK. Adapun konsepsi sibernitika komunikasi digital, tampak pada skema sibernitika kontrol komunikasi dengan memperhatikan sinergitas keempatnya pada posisi yang sama dan saling melengkapi dalam kesatuan sebagai berikut:

**KONSEP SI BERHENTI KONTROL KOMUNIKASI  
DIGITAL.**



Skema konsepsi di atas merupakan alur pemikiran berlangsungnya perubahan sosial dalam penggunaan komunikasi digital, diperlukan adanya kontrol pada pengguna IPTEK dan TIK bagi generasi penerus bangsa dalam memasuki era globalisasi. Prevensi terhadap ancaman ini sebagai antisipasi akan keberlangsungan kehidupan berbangsa dan bernegara sesuai dengan identitas maupun jatidiri bangsa. Indikasi ini merujuk akan kemajuan peradaban manusia yang memberi manfaat dan kegunaan perkembangan IPTEK dan TIK.

Perkembangan data siber yang berkembang di Indonesia, perlu disikapi dengan arif dan bijak, untuk meminimalisir yang dialami oleh generasi penerus bangsa sebagai berikut:

**LANSKAP RUANG SIBER INDONESIA**

STRUKTUR	PENGGUNA	JUMLAH
<b>Lapisan Kognitif/ Semantik</b>	Internet media social	212,9 juta
	pembayaran <i>mobile</i>	167 juta
		179 juta

STRUKTUR	PENGGUNA	JUMLAH
Lapisan Platform aplikasi dan aplikasi	PSE Domestik PSE Asing	9 025 289
Lapisan Infra struktur Logis	Perusahaan Penyedia akses Internet	611
Lapisan Infrastruktur fisik	Data Center Komersial Organisasi/Usaha Data Center	74 63
	Kabel <i>backbone</i> serat optic Base transceiver stations (BTS)	459,111 km 635.249

**Sumber:** (indonesia.go.id, 2022)

Berdasarkan data di atas menunjukkan proses digitalisasi melalui ruang siber yang cukup signifikan., walaupun proses perkembangan di tingkat dunia di tahun 2018 pada rangking ke-6, kemudian menunjukkan adanya kemerosotan di tahun 2023 pada rangking ke-33. Indikasi ini memberikan ruang siber tumbuh dan Kembangnya sangat progresif menyongsong era Globalisasi.

Permasalahan yang kemudian berlangsung tidak lagi adanya keterlibatan emosi pribadi, namun lebih pada ketrampilan dan rasionalitas. Mengingat relasi antar manusia tidak lagi bertatap muka, namun menggunakan berbagai media digital dari berbagai macam aplikasi dan instrument teknologi rekayasa dengan berbagai perkembangan dan kemajuan IPTEK dan TIK. Kemajuan teknologi juga mempengaruhi dinamika perubahan yang multi dimensi . Teknologi memungkinkan akses informasi yang lebih mudah dan cepat, tetapi juga menimbulkan tantangan dalam mengelola informasi yang berlebihan. Perkembangan lebih lanjut, ada upaya bersama mempengaruhi percakapan dan konten media sosial dan internet secara otentik untuk memperbesar penyebaran dan adopsi nilai-nilai tradisional. Adapun alat yang dipergunakan dirancang dengan berbagai fitur dalam satu alat yang disebut KONVERGENSIA, baik dalam bentuk tulisan, suara maupun video. Kemudahan ini banyak menjadikan generasi milenial dan generasi Z

penggunaan lebih progresif dan smart, dibandingkan dengan generasi BABY BOOMER. Kesenjangan generasi ini sudah barang tentu menimbulkan beberapa kendala namun sekaligus sebagai tantangan di masa kini. Langkah strategis dari kementerian Komunikasi dan informasi Republik Indonesia dalam situs artikel (26/1/2023) akan dilakukan blokir website yang menimbulkan keresahan bagi para pengguna berbagai komunikasi dan informasi digital.

Adaptasi dalam pencapaian tujuan kemajuan IPTEK dan TIK, berkaitan dengan perubahan nilai-nilai dan norma dalam penggunaannya, menjadikan peran agama menjadi kurang memiliki daya strateginya. Oleh Karena itu perubahan yang berlangsung dewasa ini, perlu dilakukan penyesuaian berbagai sikap dan tindakan yang dilakukan.

### **12.3 TUJUAN DIGITALISASI**

Tujuan literasi digitalisasi memberikan tujuan pembelajaran sikap dan Tindakan dalam menggunakan berbagai aplikasi dan situs yang berhubungan dengan internet untuk memberikan kompetensi sebagai berikut:

- a. Berpikir kritis, rasional, dan kreatif dalam penggunaannya. Berpikir kritis di era sekarang sangatlah dibutuhkan, mengingat berbagai informasi dan komunikasi yang berkembang berhembus deras serta berita yang beredar belum tentu kebenarannya. Dengan begitu berpikir kritis dalam berkomunikasi digital untuk fokus pada rasionalitas kebutuhan dan kepentingan, bukan pada bagaimana mereka hanya mempercayai isu yang menyebar saja tanpa tahu fakta yang sebenarnya. Berpikir rasional berarti bahwa segala hal harus dipikirkan secara rasional, apalagi menyangkut kepentingan bersama.
- b. Sedangkan berpikir kreatif merupakan salah satu cara berpikir yang mengandalkan kreativitas dari masing-masing individu.
- c. Berpartisipasi secara cerdas dan bertanggung jawab, serta bertindak secara sadar dalam kegiatan bermasyarakat,

berbangsa dan bernegara.

- d. Berkembang secara positif dan demokratis untuk membentuk diri berdasarkan karakter- karakter masyarakat di Indonesia agar dapat hidup bersama dengan bangsa-bangsa lain.
- e. Berinteraksi dengan bangsa-bangsa lain dalam peraturan dunia secara langsung dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi.

**JUMLAH PENGGUNA INTERNET DI INDONESIA  
(Januari 2015 - Januari 2023)**

NO	NAMA	NILAI / JUTA PENGGUNA
1	2015	89,6
2	2016	90,7
3	2017	136
4	2018	146
5	2019	174
6	2020	176
7	2021	203
8	2022	205
9	2023	212,9

\*pef Januafi 2023

Sumber : (Monavia Ayu Rizaty, 2023)

Data di atas menunjukkan ada peningkatan pengguna di tahun 2017 serta pada tahun 2023 telah menjadi 77 persen dari seluruh penduduk di Indonesia telah menggunakan jaringan internet sejak tahun 2019 adanya pandemi Covid 19 yang memberlakukan semua kegiatan dan aktivitas dilakukan dari rumah dan mempergunakan teknologi daring dalam belajar dan bekerja.

Berdasarkan data di atas dan tujuan digitalisasi dapat diindikasikan perlunya dilakukan pengawasan dan literasi bagi masyarakat, agar dapat memberikan optimalisasi manfaat dan meminimalkan pengaruh buruk terhadap pengguna generasi milenial dan generasi Z. Berkoniunikasi digital perlu diberlakukan persiapan-persiapan regulasi sebagai langkah preventif agar tidak menjadikan

disintegrasikan maupun keterasingan diri, yang mendorong bersikap intoleransi dan radikalisme tanpa memperhatikan nilai-nilai tradisional dan nilai-nilai prasyarat digital sebagai jatidiri bangsa.

Kontrol komunikasi digital di sektor pelayanan publik lebih lanjut melalui *e government* ( elektronik pemerintah ) memiliki makna berlangsungnya perkembangan transformasi pelayanan bagi warga dan dunia usaha , memberikan manfaat “ efisiensi internal” pencerminan pemerintah yang demokratis. Upaya ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh (diskominfo, 2017) sebagai berikut:

- ❖ Suatu upaya untuk mengembangkan penyelenggaraan pemerintah yang berbasis elektronik.
- ❖ Suatu penataan system manajemen dan proses kerja di lingkungan pemerintah dengan mengoptimalkan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi ( TIK ).

Ada 3 model yang ditawarkan :

- a. G2C ( Government to citizen dan Government to customer ) penyampaian layanan informasi public /masyarakat layanan informasi
- b. G2B ( Government to business ) berbagai transaksi elektronik dimana pemerintah menyediakan berbagai informasi yang dibutuhkan berbagai kalangan seperti; pajak perseroaan, peluang bisnis, pendaftaran perusahaan maupun hukum bisnis.
- c. G2G ( Government to Government ) melalui basis data lintas kementerian yang terintegrasi. Ketiga model tersebut di atas, akan memberikan keuntungan sebagai pengguna teknologi informasi dan komunikasi ( TIK ) meliputi:
  1. Pelayan /service yang lebih baik tanpa terikat dimensi waktu untuk mengaksesnya. Dan secara fisik tidak dibutuhkan kehadiran di tempat.
  2. Peningkatan hubungan sinergis pemerintah, pelaku bisnis dan masyarakat dalam konsepsi transparansi/ keterbukaan.
  3. Pemberdayaan masyarakat dengan kecepatan dan kemudahan informasi.

4. Pelaksanaan pemerintahan yang yang efisien dalam koordinasi dan sinkronisasi e mail atau video konferensi
5. TIK dikembangkan mempermudah penyebarluasan kebijakan berbagai program.
6. Pendukung tata Kelola komunikasi antara sektor usaha dengan industri.
7. Masyarakat dapat dimudahkan melakukan sumbang saran dan kritik untuk mempermudah perbaikan kinerja yang lengkap dan kekinian.
8. Memudahkan berbagai informasi kebijakan dalam bidang jasa dan tata lingkungan alam.
9. Website banyak aspek dalam sendi kehidupan sospolebudik dan sebagainya.
10. Semua terbuka untuk masyarakat.

Konsepsi SYBERNITIKA dalam proses perkembangan dan perubahan digitalisasi perlu dilakukan tahapan selektivitas sesuai jamannya. Disamping itu penyusunan berbagai regulasi agar DEHUMANISASI tidak terjadi, melainkan penyesuaian dalam penggunaan optimalisasi digital memberikan peningkatan strategi dalam relasi lintas transnasional pada era globalisasi yang sedang berlangsung. Tabir tirai untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan di belahan dunia lain, tidak lagi dibatasi dengan dimensi waktu. Globalisasi menghadirkan perspektif baru tentang hubungan antarnegara dan mendorong peningkatan kesadaran tentang isu-isu global seperti perubahan iklim dan perdagangan bebas. Penguatan eksistensi manusia, tidak sepenuhnya tergantung pada robotisasi, walaupun Disrupsi pada jenis lapangan pekerjaan akan hilang atau tergantikan oleh robot. Ketidak sertaan nilai humanis, dan berbagai penyesuaiannya, perlu dilakukan secara serius.

Manfaat dan kegunaan kemajuan di atas, menurut (Meuthia Ganie Rochman, 2021;) tidak disikapi sebagai ancaman, namun dijadikan kekuatan dan tantangan untuk lebih menjadi perhatian. Jika dalam penggunaan lebih mengutamakan kearifan dan kebijaksanaan, keunggulan peningkatan dan pengembangan

Sumberdaya Manusia memberikan keunggulan yang berkualitas.

Menyikapi perkembangan dan pertumbuhan ini dengan secara kegunaan dan manfaat yang didapatkan, akan memberikan proses pembentukan nilai-nilai profesionalitas dan penguatan keimanan sebagai makhluk yang selalu menghendaki adanya perubahan dan kemajuan pada tahap- tahap sesuai dengan jamannya. Mendorong kesadaran individu dalam beretika, bermoral, serta berperilaku sesuai dengan nilai-nilai yang terkandung dalam Penggunaan digital harus diletakan dalam kerangka kemajuan pengetahuan sekaligus pengembangan moralitas masyarakat. Penelitian yang dilkukan oleh (boestam, 2022) tentang perubahan perilaku sosial akibat dari komunikasi digital, tumbuhnya *tradisi phubbing* dimana perilaku yang berlebihan dalam penggunaan keseharian terhadap perangkat digital Hasil penelitian yang disampaikan berlangsung pergeseran pengabaian nilai-nilai saling menghormati pada saat berkomunikasi. Berbeda hasil penelitian yang dilakukan (Sari, 2019)) penggunaan media social seperti whashap, Facebook, Instagram, Twiter yang memiliki sifat anonim (tanpa ada kedekatan personal) lebih mudah melakukan penumpahan emosional dan persepsi secara tidak etis untuk melakukan penyampaian gagasan, pemikiran maupun penilaian yang cenderung tanpa melakukan konfirmasi dan penguatan akurasi data yang hendak disampaikan tidak mengandung HOAK.

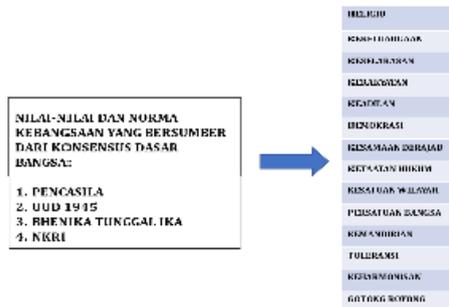
#### **12.4 Transformasi Nilai Dan Norma**

Perkembangan IPTEK dan TIK melalui digitalisasi, dapat ditelusuri memiliki tata Kelola kelangsungan bagi para pengguna berkomunikasi digital. Pembentukan. Sikap dan Tindakan yang dilakukan dalam penggunaan komunikasi digital, terutama generasi milenial maupun generasi Z perlu diperkuat dengan berbagai nilai-nilai yang sesuai dengan kepribadian bangsa yang santun dalam berinteraksi sosial . Tujuan yang hendak dicapai mempermudah berintekasi sosial dan penyampaian pesan secara cerdas dan bijak. Penggunaan algoritma, otomatisasi, dan kurasi manusia untuk mendistribusikan informasi yang menyestatkan secara sengaja

melalui jaringan media sosial.

Tujuannya, mempengaruhi atau memelihara sebuah pandangan/keyakinan yang berbeda dengan akal sehat atau penalaran umum. Nama lainnya, *Influence Operations*.. Kemampuan ini membantu penyelenggaraan proses transformasi. Nilai-nilai tradisional yang digali dari peradaban bangsa sendiri. Hal ini menjadikan lebih memperkuat ruang dunia maya, dan memperpendek jarak dan dilakukan pada waktu bersamaan. Kemampuan ini diharapkan di sektor pelayanan mendorong pelayanan dengan jangkauan yang lebih luas, dengan konten yang bisa dipertanggungjawabkan, serta memiliki sifat ketepatan dayaguna dan hasilguna. Menurut kepala LLDikti V dalam pidato sambutan pada Sibermu visit future 13 Maret 2023 penggunaan IPTEK dan TIK memberikan manfaat kemudahan dalam melakukan proses Pendidikan, namun sekaligus akan membawa ancaman system Pendidikan, jika penggunaan teknologi tidak diimbang tata kelakuan yang menjadi prasyarat. Lebih lanjut sejalan menristekdikti bahwa sektor Pendidikan di era *disrupsi 4.0* melalui penggunaan teknologi *artificial intelligence, chat GPT, blockchain* maupun teknologi *immersive* berbanding lurus dengan kecerdasan karakter. Teknologi digital yang bertujuan memberikan berbagai kemudahan dalam penyelenggaraan proses pendidikan yang memberi manfaat sesuai dengan tingkat peradabannya.. Namun juga diikuti berkarakter cerdas secara IPTEK yang memberikan pengetahuan dan pengalaman sesuai harkat dan martabat sebagai manusia.. Artinya IPTEK dan TIK digital bisa memberikan manfaat peradaban manusia, seperti; kemudahan dalam pembelajaran, percepatan transformasi IPTEK secara optimal, sepanjang pengguna dan pembuat memiliki karakteristik memberikan transformasi nilai-nilai kebangsaan sebagai berikut :

## TRANSFORMASI NILAI-NILAI DAN NORMA DALAM PEMBENTUKAN JATI DIRI BANGSA



Sumber : TOT Lemhannas 2023

Kehidupan Berbangsa dan Bernegara bukan hanya sekedar nilai yang ditanamkan sejak dahulu. Berbangsa dan Bernegara merupakan sebuah kesadaran alamiah dari setiap individu yang hidup dalam suatu masyarakat. Membangun kesadaran Berbangsa dan Bernegara, bukan hanya dilakukan oleh pemerintah atau orang yang berkecimpung dalam dunia politik saja.

Kesadaran tersebut perlu dibangun oleh seluruh masyarakat Indonesia, sebagai bentuk cinta dan penghargaan pada Tanah Air Indonesia. Dengan memperluas sudut pandang serta partisipasi bangsa dan negara Indonesia, dari tugas utama generasi muda yang berpendidikan. Namun seiring perkembangan jenjang pendidikan, tentunya pemikiran lebih terbuka serta kesadaran individu akan semakin jauh lebih baik dari sebelumnya. Kesadaran dalam kehidupan berbangsa dan bernegara, implementasi akan nilai-nilai Pancasila pun akan secara terus menerus mendorong kesadaran bagi warga negara Indonesia. Sebagai generasi muda, sangat penting untuk membangun kesadaran tersebut. Pada kenyataannya, generasi muda saat ini yang akan menjadi generasi penerus bangsa. Kepercayaan yang diturunkan secara terus menerus, perlu untuk dijaga dan diimplementasikan

Terbentukkan kesadaran generasi pengguna komunikasi digital, menjadikan nilai-nilai kebangsaan akan tertanam secara

terstruktur dan massif dalam pembentukan jatidiri bangsa berdasarkan konsensus dasar bangsa. Pancasila, UUD 45, keragaman bhenika tunggal ika dan NKRI. Keempat konsensus tersebut di atas, diharapkan akan memiliki sikap dan Tindakan yang mendasarkan pada ke-14 nilai-nilai hasil ke-4 konsesnsus dasar negara. Hal ini berhubungan nilai- nilai yang digali para tokoh pendiri bangsa dalam mempersiapkan kemerdekaan. Apalagi proses penggalan dan penyusunannya yang membutuhkan waktu. Diawali adanya kebangkrutan VOC diakhir abad 18, dan perubahan berlangsung ketika kerajaan Belanda mengubah kebijakan melalui *politik etis* yang memberi kesempatan warga bumi putra mendapatkan kesempatan luas untuk mengikuti Pendidikan, melakukan perubahan kebijakan membuka lahan perkebunan di berbagai wilayah NKRI dan menyediakan prasarana irigasi dan penyebaran sumberdaya manusia melalui program transmigrasi. Akibat kesempatan Pendidikan yang luas, menjadikan kesadaran kebangkitan nasional dipelopori ole Budi Oetoma dengan berdirinya *Indiche partij*. Pada akhirnya melalui Gerakan yang dipelopori BUPKI ( Badan Usaha Persiapan Kemerdekaan Indonesia). Dengan pecahnya Perang Dunia II, para tokoh kemerdekaan mempersiapkan kelengkapan syarat kemerdekaan suatu bangsa ideologi dan regulasinya yaitu Pancasila dan Pembukaan Undang-undang dasar 1945 dengan batang tubuhnya, serta kesadaran akan keberagaman suku, agama, ras dan antar golongan, momentum ini para tokoh menyatakan kemerdekaan setelah kekalahan Jepang dari Inggris. Oleh karena itu penggunaan komunikasi digital di era globalisasi, tidak meninggalkan akar nilai-nilai dan norma-norma pendirian bangsa sebagai moralitas tradisional dengan perkembangan IPTEK dan TIK pada saat ini.

### **12.5 Dampak Lemahnya Kontrol**

Mekanisme kcntrol komunikasi digital yang tidak mendorong pada "*efesiensi komunikasi*" akan mendorong berbagai kerugian jika diantisipasi secara cerdas. Berbagai dampak kemajuan IPTEK dan TIK akan mendorong berbagai kerugian, diantaranya:

- 1) Mendorong peningkatan "*cyber crime*" terhadap Teknologi Informasi dan komunikasi (TIK)
- 2) Kelemahan berinteraksi social pada sinerginitas mengingat tidak ada keseimbangan antara pengetahuan dan pengalaman mendorong munculnya salah memahami pesan yang disampaikan.
- 3) Lemahnya keselarasan akses public yang handal, internet informasi di website dan agenda tersembunyi yang menjadikan bias opini.
- 4) Rendahnya kesadaran moralitas dan beretika pengguna media sosial, menjadikan berlangsungnya berbagai ujaran kebencian dan semangat radikalisme yang semakin meningkat.
- 5) Ketidakbijaksanaan dan tidak cerdas menerima maupun mengolah informasi, hanya mendorong anomitas dan aliansi dalam penggunaan IPTEK dan TIK
- 6) Sinkronisasi penunjang sitem manajemen dan proses kerja yang efektif.
- 7) Kesiapan peraturan, prosedur dan keterbatasan sumber daya manusia, mengakibatkan adanya keterbatasan penetrasi komputerisasi.
- 8) Adanya inisiatif parsial yang menonjol, mendorong kelemahan standarisasi, keamanan informasi secara handal.
- 9) Kesenjangan kemampuan masyarakat untuk mengakses jaringan internet.
- 10) Kesenjangan sosial yang semakin lebar, menyebabkan agresivitas emosial yang semakin meningkat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ambia B. Boestam dan Azizah Des Derivanti, 2022, *Komunikasi Digital dan Perubahan Sosial*, Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan (JISIP) Vol.6 No. 4 November 2022, e-ISSN: 2656-6753, p- ISSN:2598-9944, DOI:  
[10.36312/jisip.v6i4.4032/http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JISIP/index](http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JISIP/index) diunduh hari minggu 23 April 2023 jam 16.55
- Blokir Situs, Sehatkan Ruang Digital artikel Kemenkominfo 26 Januari 2023 diunduh 26 April 2023 jam 04.56
- Meuthia Ganie-Rochman, 2021, *Merekonstruksi Kerangka Digitalisasi Universitas di Indonesia*,  
<https://katadata.co.id/sortatobing/indepth/6186027f22673/merekonstruksi-kerangka-digitalisasi-universitas-di-indonesia>
- Monavia Ayu Rizaty, 2023, *Pengguna Internet di Indonesia Sentuh 212 Juta pada 2023*,  
<file:///F:/kontrol%20komunikasi%20digital/Data%20pengguna%20Internet.html>
- Puji Lestari, 2023, *Komunikasi Hati*, Yogyakarta, LPPM Universitas Veteran Yogyakarta
- Toshio OBI, 2018, *The 14th Waseda -IAC International Digital Government Ranking 2018 Report*, Tokyo Japan  
[obi.waseda@gmail.com](mailto:obi.waseda@gmail.com) <[obi.waseda@gmail.com](mailto:obi.waseda@gmail.com)>; diunduh 26 April jam 22.20  
<https://www.kominfo.go.id/content/detail/44678/kominfo-lanjutkan-lima-program-prioritas-di-2023/0> artikel 29 september 2022 diunduh 27 april 27 april 2023 jam 03.40  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.31887/DCNS.2020.22.2/mhilbert>

<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/03/23/ada-2047-juta-pengguna-internet-di-indo>  
<https://www.kominfo.go.id/content/detail/47128/blokir-situs-sehatkan-ruang-digital/0/artikel>  
<https://diskominfo.badungkab.go.id/artikel/17777-pengertian-keuntungan-kerugian-e-government>  
[https://www.google.com/search?q=penelitian+Astari+C.+Sari%2C+dkk+\(2018&oq=penelitian+Astari+C.+Sari%2C+dkk+\(2018&aqs=chrome..69i57j33i10i160.4831j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=penelitian+Astari+C.+Sari%2C+dkk+(2018&oq=penelitian+Astari+C.+Sari%2C+dkk+(2018&aqs=chrome..69i57j33i10i160.4831j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8)