

B A B III

SISTEM SANDI (CODING) DAN TEKNIK TRANSMISI DATA

Dalam meyalurkan data baik antar komputer yang sama pembuatnya maupun dengan komputer yang lain pembuatnya, data tersebut harus dimengerti oleh pihak pengirim maupun penerima. Untuk mencapai hal itu data harus diubah bentuknya dalam bentuk khusus yaitu sandi untuk komunikasi data. Coding : *penggambaran dari satu set simbol menjadi set simbol yang lain*

Karakteristik utama dari sistem komunikasi data adalah pemakaian peralatan pintar untuk mengkonversi karakter atau simbol menjadi bentuk kode dsb. Seperti hanya pada komunikasi menggunakan kode morse, maka operator berfungsi untuk mengkonversi karakter menjadi bentuk dot dan dash.

Kode merupakan standart yang disetujui yang berarti antara elemen sinyal dan karakter, ide kuncinya adalah berarti *standart*. Kode yang dipergunakan dalam sistem komunikasi data terlebih dulu didefinisikan beserta kombinasinya lainnya dalam membuat peralatan, hal ini untuk menjamin terjadinya kesesuaian bila pemakai peralatan perlu menghubungkan dengan peralatan dari pembuat yang berbeda.

Karakter terdiri dari huruf, angka, spasi, tanda baca, simbol pada keyboard, dan simbol lainnya (karakter kontrol). Perlu diingat bahwa karakter spasi juga merupakan karakter yang penting, sekalipun sebelumnya dikira karakter kosong atau *blank*, misalnya karakter **A 7#** terdiri dari deretan 4 karakter.

Elemen sinyal merupakan sesuatu yang dikirimkan melewati saluran transmisi dan dipergunakan yang mewakili karakter-karakter yang dikirim. Dot dan dash (atau marks dan spaces) dalam kode morse merupakan elemen sinyal, sebagaimana satu dan nol pada deretan berikut ini : **0100000101 0000001011 0111011011 0110001011** Hal ini merupakan cara karakter **A 7#** yang mungkin kelihatan sebagai kode biner saat dikirimkan antara PC ke PC yang lain atau ke printer, pada pembahasan berikutnya akan dibicarakan mengenai hal tersebut sebagai kode ASCII, dengan *even-parity*, satu *start-bit* dan satu *stop-bit*.

3.1. Sistem sandi yang umum dipakai :

a. *ASCII (American Standard Code for Information Interchange)*

Kode ini merupakan kode alphanumeric yang paling populer yang dipakai dalam teknik telekomunikasi. Masing-masing kode ASCII berisi 7-bit.

- Paling banyak digunakan.
- Merupakan sandi 7 bit.
- Terdapat 128 macam simbol yang dapat diberi sandi ini.
- Untuk transmisi asinkron terdiri dari 10 atau 11 bit :
 - 1 bit awal
 - 7 bit data
 - 1 bit pariti
 - 1 atau 2 bit akhir

Hex	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	-	o	DEL

Gambar 3.1 Kode ASCII

Keterangan Kode ASCII :

NUL	= Null	DLE	= Data link escape
SOH	= Start of heading	DC1	= Device control 1
STX	= Start of text	DC2	= Device control 2
ETX	= End of text	DC3	= Device control 3
EOT	= End of transmission	DC4	= Device control 4
ENQ	= Enquiry	NAK	= Negative acknowledge
ACK	= Acknowledge	SYN	= Synchronous idle
BEL	= Audible signal (bell)	ETB	= End of transmission block
BS	= Backspace	CAN	= Cancel
HT	= Horizontal tab	EM	= End of medium
LF	= Line feed	SUB	= Substitute
VT	= Vertical tab	ESC	= Escape
FF	= Form feed	FS	= File separator
CR	= Carriage return	GS	= Group separator
SO	= Shift out	RS	= Record separator
SI	= Shift in	US	= Unit separator
DEL	= Delete	SP	= Space

Karakter dalam kode ASCII dibagi dalam beberapa group yaitu : *control character*, angka, huruf besar, huruf kecil, dan tanda baca (pada tabel tidak begitu jelas). *Control-character* ini sering disebut sebagai *non-printable-character*, yaitu karakter yang dikirim sebagai tahap awal (pengenalan) dalam berbagai kegunaan komunikasi data, misalnya sebelum informasi dikirim dari PC ke printer. Pada kode ASCII bila menggunakan deretan 7 bit maka bit ke delapan dapat ditambahkan untuk posisi pengecekan bit secara *even-parity* atau *odd-parity* bila menggunakan kode ASCII pada telekomunikasi.

b. *Sandi Baudot Code (CCITT Alfabet No. 2 / Telex Code).*

- Terdiri dari 5 bit.
- Terdapat 32 macam simbol.
- Digunakan 2 sandi khusus sehingga semua abjad dan angka dapat diberi sandi, yaitu :
LETTERS (11111)
FIGURES (11011)
- Tiap karakter terdiri dari
1 bit awal
5 bit data
1,42 bit akhir

Kode ini terdiri atas kode 5-bit yang dipergunakan pada terminal teletype dan teleprinter. karena terdiri atas 5-bit maka hanya terdiri atas 25 atau 32 kombinasi yang merupakan kode huruf atau gambar yang berbeda. Masing-masing kode biner harus diterjemahkan kedalam dua karakter yang berbeda yaitu sebagai karakter *Letter* atau *Figure*, dengan cara menambahkan karakter perantara yang dipilih yaitu FIGH atau LTRS. Pada contoh berikut ditunjukkan bila mengkodekan tulisan “PENS NO 1”, maka akan berbentuk sebagai berikut :

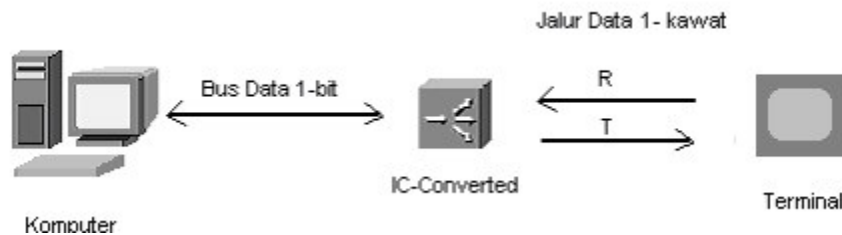
LTRS	P	E	N	S	SPC	N	O	SPC	FIGS	1
11111	01101	10000	00110	10100	00100	00110	00011	00100	11011	11101

Jika kode Boudot dikirim menggunakan transmisi serial asynchronous, maka untuk pulsa stop-bit umumnya lebarnya 1,5 bit tidak seperti dalam kode ASCII yang menggunakan 1 atau 2 bit.

3.2. Mode Transmisi

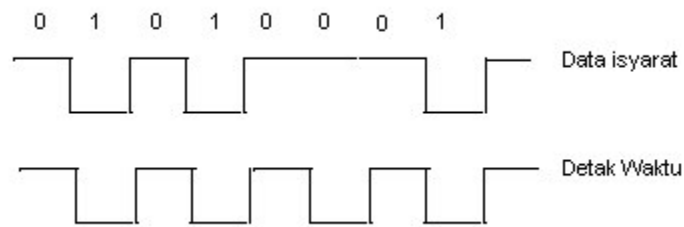
a. *Serial*

Pada Pengiriman seri, Data paralel internal diteruskan ke pengubah *pararel-serial* (IC Converted), bit-bit dikirimkan secara berurutan (tidak serempak) dan kecepatan pemindahan data lebih rendah dan mode transmisi paralel. Pengiriman dimulai dari LSB (Least Significant Bit) dan diakhiri MSB (Most Significant Bit). Penerima harus memecah isyarat data yang sama pada waktu yang tepat sebelum membentuk kembali karakter yang diterima.



Gambar 3.2 Mode Transmisi Serial

Agar data yang diterima itu benar maka selang waktu yang digunakan oleh pengirim dan penerima harus sama. Untuk keperluan tersebut maka pengirim dan penerima harus menambahkan “detak” (*Time Pulse*).

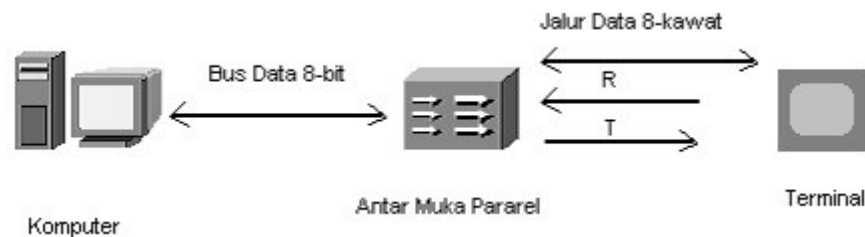


Gambar 3.3 Detak (Time Pulse)

b. *Paralel*

Data dikirimkan sekaligus, misal 8 bit bersamaan

- Kecepatan tinggi
- Karakteristik Media harus baik
- Masalah “SKEW Efek” yang terjadi pada sejumlah pengiriman bit secara serempak dan tiba pada tempat yang dituju dalam waktu yang tidak bersamaan



Gambar 3.4 Mode Transmisi Paralel

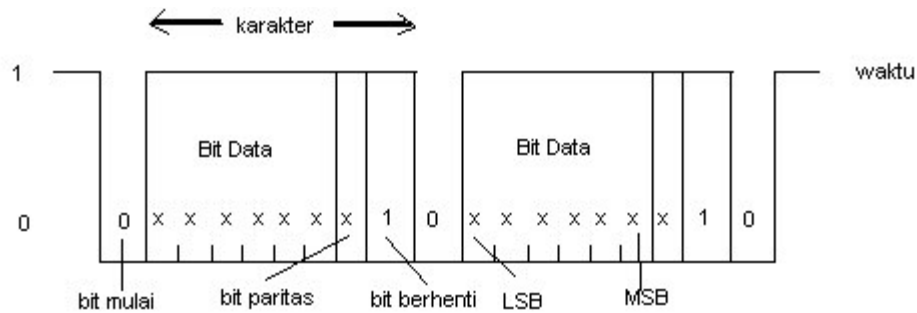
Mode serial membutuhkan sinkronisasi/penyesuaian yang berfungsi untuk :

- Mengetahui bilamana sinyal yang diterimanya merupakan bit data (sinkronisasi bit)
- Mengetahui bilamana sinyal yang diterimanya membentuk sebuah karakter (sinkronisasi karakter)
- Mengetahui bilamana sinyal yang diterimanya membentuk sebuah blok data (sinkronisasi blok)

3.3. Berdasarkan sinkronisasi dikenal 3 mode transmisi serial, yaitu :

1. *Asinkron*

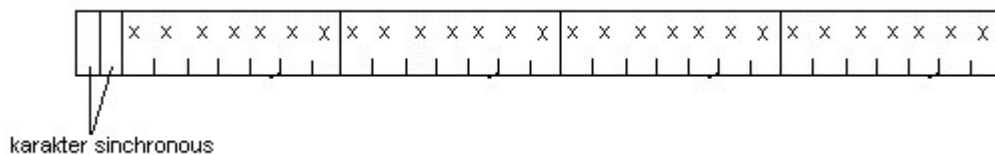
- Pengiriman dilakukan per karakter
- Transmisi kecepatan tinggi
- Antara karakter tidak ada waktu yang tetap
- Bila terjadi kesalahan, 1 blok data akan hilang
- Membutuhkan : start bit (tanda mulai menerima bit data)
- Tiap karakter diakhiri : stop bit
- Dikenal sebagai Start-Stop Transmission



Gambar 3.5 Transmisi Asinkron

2. Sinkron

- Pengiriman dilakukan perblok data (karakter)
- Transmisi kecepatan tinggi
- Tiap karakter tidak memerlukan bit awal/akhir
- Bila terjadi kesalahan, 1 blok data akan hilang
- Pemakaian saluran komunikasi akan efektif, karena transmisi hanya dilakukan bila dimiliki sejumlah blok data.



Gambar 3.6 Transmisi Sinkron

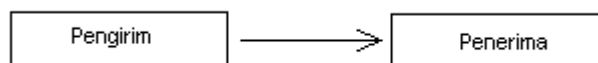
3. Isokron

- Merupakan kombinasi transmisi asinkron dan sinkron
- Tiap karakter didahului dengan bit awal dan diakhir data ditutup dengan bit akhir

3.4. Metode Transmisi

1. Simplex

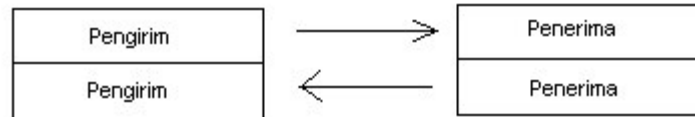
- Data disalurkan hanya ke satu arah
- Pemancar dan penerima tugasnya tetap
- Jarang untuk sistem komunikasi data



Gambar 3.7 Metode Transmisi Simplex

2. Half Duplex (HDX)

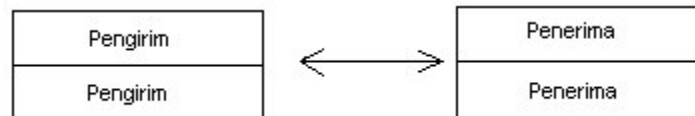
- Data dikirimkan kedua arah secara bergantian
- Terdapat "turn around time" (waktu untuk mengubah arah)



Gambar 3.8 Metode Transmisi Half Duplex (HDX)

3. Full Duplex (FDX)

- Data dikirimkan dan diterima secara bersamaan



Gambar 3.9 Metode Transmisi Full Duplex (FDX)

3.5. Karakteristik Transmisi

Terdapat dua macam arus :

1. DC (Direct Current)

- Jarang digunakan
- Untuk jarak dekat
- Kecepatan dibawah 300 bps

2. AC (Alternating Current)

- Sering digunakan
- Untuk jarak jauh
- Untuk Kecepatan tinggi

Kecepatan Transmisi

1. Satuannya

- Karakter per second (kps)
- Bit per second (bps)
- Baud per second (bps) - (2 bit = 1 baud)

2. Variasi

110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 bps

3. Kecepatan dipengaruhi lebar frekuensi (bandwidth)

4. Berdasar bandwidth, kanal digolongkan menjadi :

a. Broadband Channel

- Untuk sinyal berfrekuensi tinggi
- Digunakan untuk gelombang mikro, kabel koaksial, dan serat optic

b. Voice Grade Channel

- Dial Up
- Private Line
- Menggunakan frekuensi 300 - 3000 Hz

c. Subvoice Channel

- Menggunakan kecepatan transmisi dibawah 600 bps
- d. Telegraph Channel
- Menggunakan kecepatan transmisi 45 - 75 bps

Tabel Spectrum Electromagnetic

Frequency Band	Name
3 - 10 kHz	Extremely Low Frequency (ELF)
10 - 30 kHz	Very Low Frequency (VLF)
30 - 300 kHz	Low Frequency (LF)
300 - 3000 kHz	Medium Frequency (MF)
3 - 30 MHz	High Frequency (HF) (also called "short wave")
30 - 300 MHz	Very High Frequency (VHF)
300 - 3000 MHz	Ultra High Frequency (UHF) (also called "microwaves")
3 - 30 GHz	Super High Frequency (SHF)

3.6. Gangguan terhadap Saluran Transmisi

Gangguan pada saluran transmisi dikenal dua golongan besar :

a. Random

Derau Panas (thermal noise)

Gangguan yang disebabkan oleh pergerakan acak elektron bebas dalam rangkaian.

Derau Impuls (impuls noise)

Gangguan yang disebabkan oleh tegangan listrik yang tingginya lebih dibandingkan tegangan rata – ratanya.

Bicara Silang (cross talk)

Gangguan yang disebabkan oleh masuknya signal dari kanal lain yang letaknya berdekatan

Gema (echo)

Gangguan yang disebabkan oleh signal yang dipantulkan kembali sebagai akibat dari perubahan impedansi dalam sebuah rangkaian listrik.

Perubahan Fasa (Phase changer)

Gangguan yang disebabkan oleh phase signal yang kadang-kadang berubah sebagai akibat dari impulse noise.

Derau Intermodulasi (intermodulation noise)

Gangguan yang disebabkan oleh dua signal dari saluran berbeda (intermodulation) membentuk signal baru yang menduduki frekuensi signal lain.

Phase Jitter

Gangguan yang disebabkan oleh jitter yang timbul oleh sistem pembawa yang dimultipleks dan menghasilkan perubahan frekuensi.

Fading

Gangguan yang disebabkan oleh signal yang disalurkan mencapai penerima melalui berbagai jalur akibat dari kondisi atmosfer.

b. Tak Random

Redaman

Gangguan yang disebabkan oleh tegangan suatu signal berkurang ketika melalui saluran transmisi sebagai akibat daya yang diserap oleh saluran transmisi yang tergantung frekuensi dan media transmisinya.

Tundaan

Gangguan yang disebabkan oleh signal dengan masing masing frekuensi yang tidak berjalan dengan dengan kecepatan yang sama hingga tiba dipenerima pada waktu yang berlainan.