

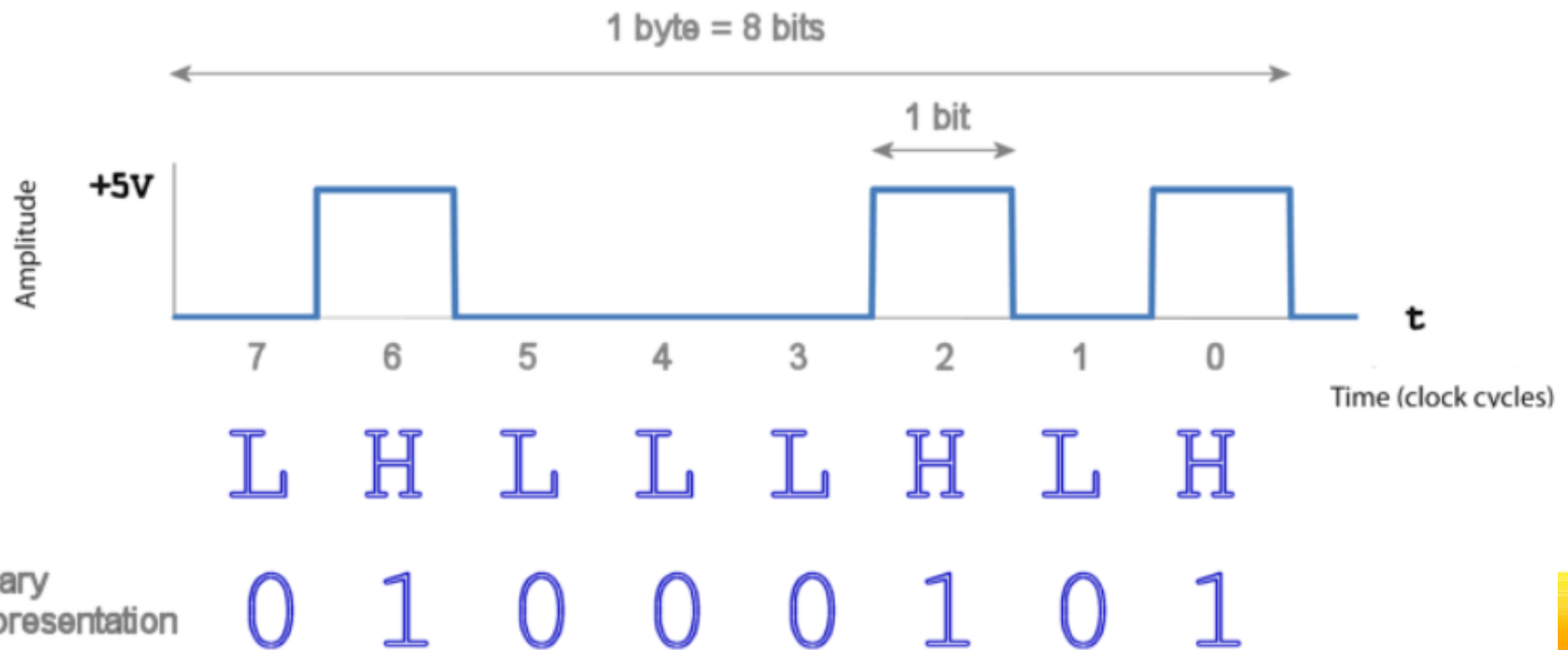
SISTEM BILANGAN DAN PENGKODEAN

**STT TERPADU NURUL FIKRI
TEKNIK INFORMATIKA
2017**

- Sistem Bilangan (number system) adalah suatu cara untuk mewakili besaran dari suatu item fisik.
- Sistem bilangan yang banyak digunakan manusia adalah desimal, yaitu sistem bilangan yang menggunakan 10 macam simbol untuk mewakili suatu besaran.
- Logika komputer diwakili oleh 2 elemen 2 keadaan (twostateelements), yaitu : keadaan off (tidak ada arus) dan keadaan on (ada arus), yang disebut sistem bilangan binary.
- Sistem bilangan menggunakan suatu bilangan dasar atau basis (base atau disebut juga radix) yang tertentu.
- Basis yang dipergunakan dimasing-masing sistem bilangan tergantung dari jumlah nilai bilangan yang dipergunakan.

PENGOLAHAN DALAM KOMPUTER

- Komputer merupakan perangkat digital, yang mengolah data sinyal-sinyal biner dalam setiap clockcycle. Contoh: sinyal data angka 45



JENIS-JENIS SISTEM BILANGAN

- Sistem Bilangan Desimal (Decimal Numbering System) dengan basis 10,
 - Menggunakan 10 macam simbol bilangan, yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
 - Cara penulisan \rightarrow 743 D, 743(10) , 743(D), 743(d), dll.
 - Contoh bilangan desimal : 8598

JENIS-JENIS SISTEM BILANGAN

- Sistem Bilangan Biner (Binary Numbering System) dengan basis 2,
 - Menggunakan 2 macam simbol bilangan, yaitu 0(OFF) dan 1(On)
 - Cara penulisan -> 101 B, 101(2) , 101(B), 101(b), dll.
 - Contoh sistem bilangan biner

JENIS-JENIS SISTEM BILANGAN

- Sistem Bilangan Octal (Octenary Numbering System), dengan basis 8,
 - Menggunakan 8 macam simbol bilangan, yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
 - Cara penulisan \rightarrow 743 O, 743(8) , 743(O), 743(o), dll.

JENIS-JENIS SISTEM BILANGAN

- Sistem Bilangan Hexadesimal (Hexadenary Numbering System) dg basis 16,
 - menggunakan 16 macam simbol bilangan, yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
 - Cara penulisan \rightarrow 743 H, 743(16) , 743(H), 743(h), dll.

KONVERSI BILANGAN

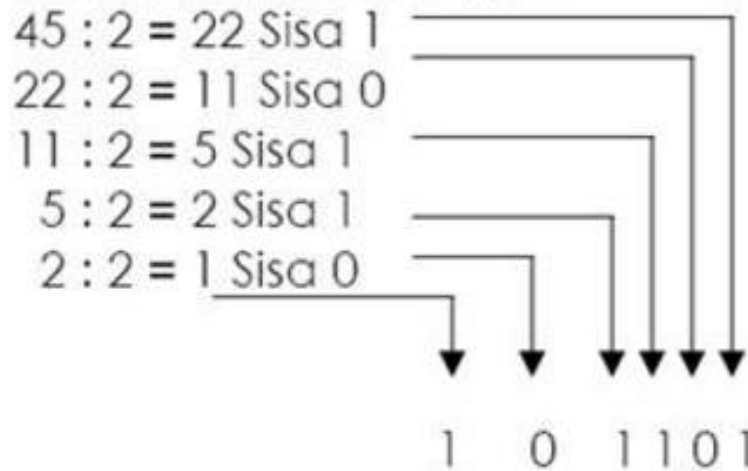
- Konversi dari bilangan Desimal ke Biner, Oktal dan Hexadecimal dengan cara membagi bilangan Desimal dengan basis bilangan masing-masing hingga :
- sisa akhir \leq basis \rightarrow tidak dibagi lagi

KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN DESIMAL

1. **Konversi ke bilangan biner** → Dengan cara membagi bilangan desimal dengan basis bilangan biner (2)

Contoh : $45_{(10)} = \dots\dots(2)$

Cara penyelesaiannya :



Inget kembali : Bilangan sisa pembagian diambil dari bawah ke atas.
Sehingga $45_{(10)} = 101101_{(2)}$

KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN DESIMAL

2. **Konversi ke sistem bilangan Oktal** → Dengan cara membagi bilangan desimal dengan basis bilangan oktal (8)

Contoh : $45_{(10)} = \dots\dots(8)$

Cara penyelesaiannya :

$$45 : 8 = 5 \text{ Sisa } 5$$

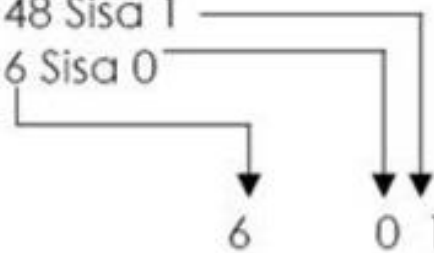
$$\text{Jadi } 45_{(10)} = 55_{(8)}$$

Contoh 2 : $385_{(10)} = \dots\dots(8)$

Cara penyelesaiannya :

$$385 : 8 = 48 \text{ Sisa } 1$$

$$48 : 8 = 6 \text{ Sisa } 0$$



Inget kembali : Bilangan sisa pembagian diambil dari bawah ke atas.
Sehingga $45_{(10)} = 601_{(8)}$

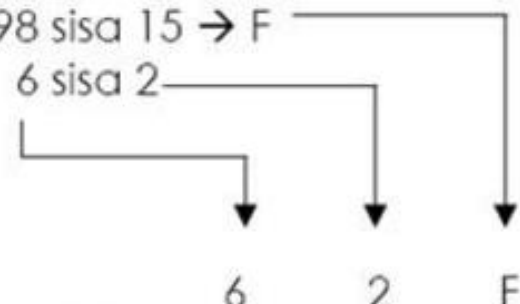
KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN DESIMAL

3. Konversi ke bilangan hexadesimal → Dengan cara membagi bilangan desimal dengan basis bilangan hexadesimal (16)

Contoh : $1583_{(10)} = \dots\dots(16)$

Cara penyelesaiannya :

$$1583_{(10)} = \dots\dots(16)$$

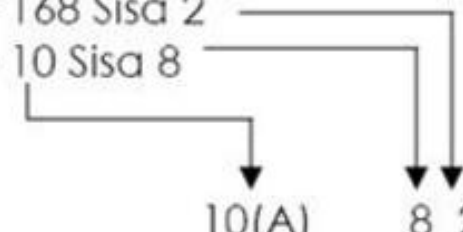
$$\begin{array}{rcl} 1583 : 16 & = & 98 \text{ sisa } 15 \rightarrow F \\ 98 : 16 & = & 6 \text{ sisa } 2 \end{array}$$


6 2 F

Jadi $1583_{(10)} = 62F_{(16)}$

Contoh 2 : $2690_{(10)} = \dots\dots\dots(16)$

Cara penyelesaiannya :

$$\begin{array}{rcl} 2690 : 16 & = & 168 \text{ Sisa } 2 \\ 168 : 16 & = & 10 \text{ Sisa } 8 \end{array}$$


10(A) 8 2

Jadi $2690_{(10)} = A82_{(16)}$

KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN BINER

B. Konversi dari bilangan Biner

1. Konversi ke sistem bilangan Desimal

Dari kanan ke kiri place-value dikalikan dengan absolut digit bil. biner awal kemudian ditambahkan.

Contoh : $101110_{(2)} = \dots\dots\dots_{(10)}$

Cara penyelesaiannya :

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ \times & \times & \times & \times & \times & \times \\ 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \end{array} = \begin{array}{cccccc} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ \times & \times & \times & \times & \times & \times \\ 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \end{array}$$

$$= 32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 0$$

$$= 46$$

Jadi $101110_{(2)} = 46_{(10)}$

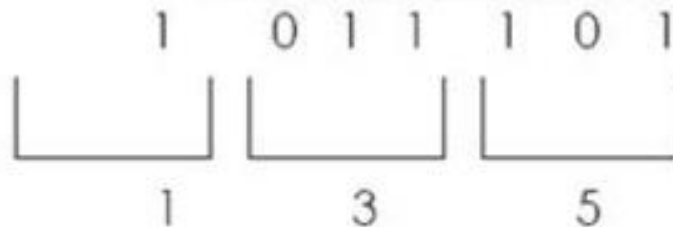
KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN BINER

2. Konversi ke sistem bilangan Oktal

Setiap tiga bil. biner dikelompokkan dari kanan ke kiri. Setiap kelompok dicari bilangan oktalnya.

Contoh : $10111\ 01_{(2)} = \dots_{(8)}$

Cara penyelesaiannya :



Jadi $10111\ 01_{(2)} = 135_{(8)}$

KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN BINER

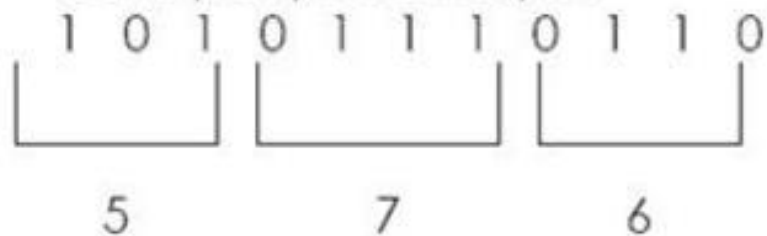


3. Konversi ke sistem bilangan Hexa

Setiap empat bil. biner dikelompokkan dari kanan ke kiri. Setiap kel. dicari bilangan hexa-nya.

Contoh : $10101110110_{(2)} = \dots\dots\dots_{(16)}$

Cara penyelesaiannya :



Jadi $10101110110_{(2)} = 576_{(16)}$

KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN OKTAL



C. Konversi dari bilangan Oktal

1. Konversi ke sistem bilangan desimal

Dari kanan ke kiri place-value dikalikan dengan absolut digit bil. oktal awal kemudian ditambahkan.

Contoh : $234_{(8)} = \dots\dots_{(10)}$

Cara penyelesaiannya :

$$\begin{array}{rcccccc} 3 & 2 & 4 & = & 3 & 2 & 4 \\ \times & \times & \times & & \times & \times & \times \\ 8^2 & 8^1 & 8^0 & & 64 & 8 & 1 \end{array}$$

$$= 192 \times + 16 + 4$$

$$= 212$$

$$\text{Jadi } 234_{(8)} = 212_{(10)}$$

KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN OKTAL



2. Konversi ke sistem bilangan biner

Setiap 1 (satu) bil oktal dijadikan kelompok bil. biner yang terdiri atas 3 digit.

Contoh : $6502_{(8)} = \dots\dots_{(2)}$

Cara penyelesaiannya :



Jadi $6502_{(8)} = 110101000010_{(2)}$

KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN OKTAL

3. Konversi ke sistem bilangan Hexa

Tidak ada cara langsung mengubah oktal ke biner. Dapat dilakukan melalui biner atau desimal terlebih dahulu.

Contoh : $2537_{(8)} = \dots\dots(16)$

→ Dikonversikan terlebih dahulu ke biner



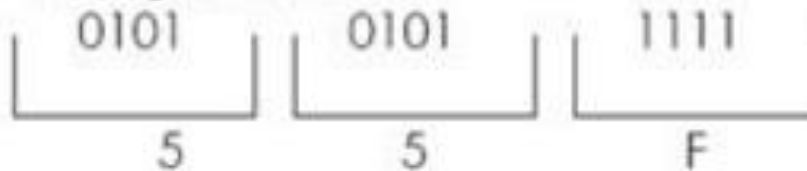
0 1 0

1 0 1

0 1 1

1 1 1

→ Kemudian bilangan biner tersebut dikonversikan kedalam bilangan hexa.



Jadi $2537_{(8)} = 55F_{(16)}$

KONVERSI BILANGAN



Atau dikonversikan terlebih dahulu ke desimal

$$\begin{array}{cccccccc} 2 & 5 & 3 & 7 & = & 2 & 5 & 3 & 7 \\ \times & \times & \times & \times & & \times & \times & \times & \times \\ 8^3 & 8^2 & 8^1 & 8^0 & & 512 & 64 & 8 & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} &= 1024 + 320 + 24 + 7 \\ &= 1375 \end{aligned}$$

Kemudian baru dikonversikan kembali ke hexa :

$$1375 : 16 = 85 \text{ sisa } 15$$

$$85 : 16 = 5 \text{ sisa } 5$$

$$\text{Jadi } 1392_{(10)} = 55F_{(16)}$$

$$\text{Sehingga } 2537_{(8)} = 55F_{(16)}$$

KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN HEXA

D. Konversi dari bilangan Hexadesimal

1. Konversi ke sistem bilangan Desimal

dari kanan ke kiri place-value dikalikan dengan absolut digit bil. hexa awal kemudian ditambahkan.

Contoh : $B6A(16) = \dots\dots\dots(10)$

Cara penyelesaiannya :

B	6	A	=	11	6	10
x	x	x		x	x	x
16^2	16^1	16^0		256	16	1

$$= 2816 + 96 + 10$$

$$= 2922$$

$$\text{Jadi } B6A(16) = 2922(10)$$

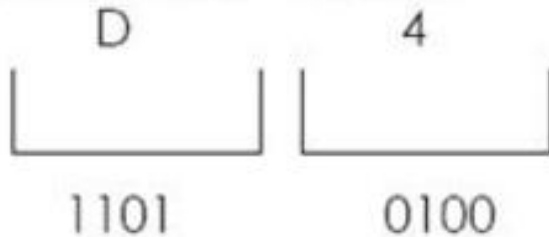
KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN HEXA



2. Konversi ke sistem bilangan Biner

Setiap 1 (satu) bil. hexa dijadikan kelompok bil. biner yang terdiri atas 4 digit.

Contoh : $D4_{(16)} = \dots\dots\dots_{(2)}$



Jadi $D4_{(16)} = 11010100_{(2)}$

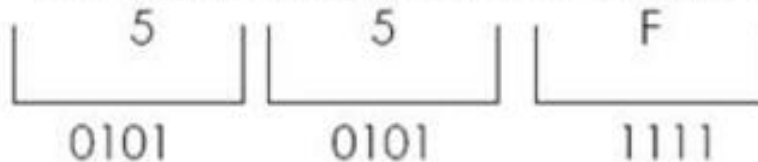
KONVERSI BILANGAN DARI BILANGAN HEXA

3. Konversi ke sistem bilangan Oktal

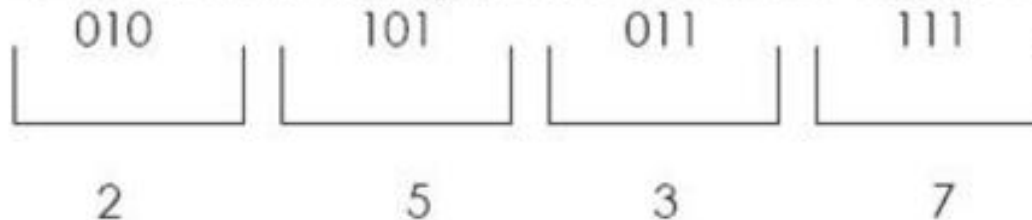
Tidak ada cara langsung mengubah hexadecimal ke oktal. Dapat dilakukan melalui biner atau desimal.

Contoh : $55F_{(16)} = \dots\dots\dots_{(8)}$

→ Dikonversikan terlebih dahulu ke bilangan biner



→ Kemudian bilangan biner tersebut dikonversi ke bilangan oktal



Jadi $55F_{(16)} = 2537_{(8)}$

LATIHAN

1. Konversikan tiap angka tanggal (2 digit), bulan (2 digit), tahun lahir (2 digit) dalam penulisan angka biner (format 8 bit)
2. Konversikan bilangan berikut dari desimal ke biner (format 8 bit) dan heksa (format 2 digit) :
 - a. 99
 - b. 212
 - c. 1000

Jawaban ditulis tangan.

KONVERSI BILANGAN



Operasi Aritmatika

Operasi aritmatika yang dilakukan diantaranya : penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, pangkat, akar, dsb. Operasi Aritmatika yang dibahas hanya penjumlahan dan pengurangan

Penjumlahan bilangan biner

0 + 0 = 0 Hasil 0 Simpanan 0

0 + 1 = 1 Hasil 1 Simpanan 0

1 + 0 = 1 Hasil 1 Simpanan 0

1 + 1 = 10 Hasil 0 Simpanan 1

$$\begin{array}{r} 100 \\ 10 \\ \hline 110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110 \\ 11 \\ \hline 1001 \end{array}$$

KONVERSI BILANGAN



Pertambahan bilangan Oktal

Pertambahan bilangan oktal dapat dilakukan dengan cara berikut :

- Tambahkan masing-masing bilangan secara desimal
- Konversikan hasilnya ke oktal
- Jika hasil pertambahan terdiri dari 2 digit maka digit paling kiri merupakan carry of untuk pertambahan bilangan berikutnya

Contoh :

$$\begin{array}{r} 25_{(8)} \\ \underline{127_{(8)} +} \\ 154_{(8)} \end{array} \quad \text{Carry of 1 (1 Kali)}$$

KONVERSI BILANGAN



Pertambahan bilangan hexa

Pertambahan bilangan hexa dapat dilakukan dengan cara berikut :

- Tambahkan masing-masing bilangan secara desimal
- Konversikan hasilnya ke hexa
- Jika hasil pertambahan terdiri dari 2 digit maka digit paling kiri merupakan carry of untuk pertambahan bilangan berikutnya.

Contoh :

$BAD_{(16)}$

$431_{(16)} +$

$FDE_{(16)}$

$CBA_{(16)}$

$627_{(16)} +$

$12E1_{(16)}$

KONVERSI BILANGAN



Pengurangan bilangan biner

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 1 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$10 - 1 = 1 \quad 0 - 1 \text{ dengan pinjaman 1}$$

1	0	0
	1	0

	1	0

1	1	0
	1	1
----- +		
0	1	1

KONVERSI BILANGAN



Pengurangan bilangan Oktal

Pengurangan bilangan Oktal dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut ;

- ✚ Konversikan bilangan yang akan dikurangkan ke desimal
- ✚ Kurangkan setiap bilangan secara desimal
- ✚ Jika bilangan yang akan dikurangkan lebih kecil dari bilangan pengurang maka pinjam atau borrow dari sebelah kirinya dan konversikan pula ke desimal.

Contoh :

$$\begin{array}{r} 154_{(8)} \\ 127_{(8)} - \\ \hline 25_{(8)} \end{array} \quad \text{Borrow of 1 (1 Kali)}$$

KONVERSI BILANGAN



Pengurangan bilangan hexa

Pengurangan bilangan hexa dapat dilakukan dengan cara berikut :

- ✚ Konversikan bilangan yang akan dikurang ke desimal
- ✚ Kurangkan setiap bilangan secara desimal
- ✚ Jika bilangan yang akan dikurangkan lebih kecil dari bilangan pengurang maka pinjam atau borrow dari sebelah kirinya dan konversikan pula ke desimal.

Contoh :

$$\begin{array}{r} 12E1_{(16)} \\ \underline{627_{(16)}} - \\ \hline \text{CBA}_{(16)} \end{array}$$

SISTEM PENGKODEAN



- Data yang disimpan dikomputer pada main memory untuk diproses menjadi sebuah informasi. Sebuah karakter data disimpan dalam main memory menempati posisi 1 byte.
- Pada Komputer generasi pertama, 1 byte terdiri dari 4 bit, computer generasi kedua 1 Byte terdiri dari 6 bit, dan pada computer generasi sekarang, kebanyakan 1 byte terdiri atas 8 bit atau satu karakter
- Suatu karakter data yang disimpan di main memory diwakili dengan kombinasi dari digit binary.

KODE ASCII

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) adalah sistem pengkodean untuk data karakter yang ditampilkan/dicetak. Biasa dipakai untuk menampilkan/mencetak di layar/printer. 1 karakter/huruf ASCII direpresentasikan oleh 1 byte data angka.

Angka	Karakter/Huruf
49	"1"
65	"A"
63	"?"

ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

UKURAN DALAM KOMPUTER



1 Byte = 8 bit

1 Kilo bits = 1024 x 1 bit

1 Kilo Bytes = 1024 x 1 byte

1 Mega = 1024 Kilo

1 Giga = 1024 Mega

1 Tera = 1024 Giga

1 Peta = 1024 Tera

TERIMA KASIH



Thank you very much for your kind attention