

# Pengenalan sandi bilangan dan karakter digital

Dini Fakta Sari, ST.,MT.

Pertemuan 2

Ada beberapa sistem bilangan yang  
digunakan dalam sistem digital ?

• Ada beberapa sistem bilangan yang digunakan dalam sistem digital:

- Bilangan Desimal
- Bilangan Biner
- Bilangan Oktal
- Bilangan Heksadesimal

## Perbandingan sistem bilangan

Biner	Desimal	Oktal	Heksadesimal
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	8	10	8
1001	9	11	9
1010	10	12	A
1011	11	13	B
1100	12	14	C
1101	13	15	D
1110	14	16	E
1111	15	17	F

## BILANGAN DESIMAL

- Bilangan desimal disebut juga sistem bilangan basis 10 karena mempunyai 10 digit dan terdiri atas 10 angka atau lambang, yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. Ciri suatu bilangan desimal adalah adanya tambahan subskrip *des* atau *10* di akhir suatu bilangan

- Contoh:  $357_{des} = 357_{10} = 357$

- **Bilangan Desimal**

Contoh: Bilangan 357

Digit 3 =  $3 \times 100 = 300$  (Most Significant Digit, MSD)

Digit 5 =  $5 \times 10 = 50$

Digit 7 =  $7 \times 1 = 7$  (Least Significant Digit, LSD)

Jumlah =  $357_{10}$

## BILANGAN BINER

- Digit bilangan biner disebut *binary digit* atau *bit*.
- Bit yang paling kanan disebut *least significant bit* (LSB)
- Bit yang paling kiri disebut *most significant bit* (MSB).

1 nibble = 4 bit

1 byte = 8 bit

1 word = 16 bit

1 kilo byte = 1024 byte

## Bilangan Biner

Ciri suatu bilangan biner adalah adanya tambahan subskrip *bin* atau **2** di akhir suatu bilangan

Contoh :  $101101 \text{ bin} = 101101_2$   
 $101101_2 \rightarrow \text{LSB}$   
 $101101_2 \rightarrow \text{MSB}$   
 $101101_2 = 1.2^5 + 0.2^4 + 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0$

## BILANGAN OKTA

Bilangan okta merupakan sistem bilangan basis delapan. Pada sistem bilangan ini terdapat delapan lambang, yaitu: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Ciri sistem bilangan oktal adalah adanya tambahan subskrip *okt* atau **8** di akhir suatu bilangan.

Contoh:  $11610_{\text{okt}} = 1161_8$ .

Bilangan Bulat Okta

Contohnya : bilangan okta yang diartikan dalam bilangan desimal

$435_{\text{okt}} = 435_8$

$$435_8 = 4.8^2 + 3.8^1 + 5.8^0 = 256 + 24 + 5 = 285_{10}$$



## BILANGAN HEKSADESIMAL

- Merupakan sistem bilangan basis enam belas.
- Penerapan format heksadesimal banyak digunakan pada penyajian lokasi memori, penyajian isi memori, kode instruksi dan kode yang merepresentasikan alfanumerik dan karakter nonnumerik.
- Pada sistem bilangan ini terdapat enam belas lambang, yaitu:  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,  
A, B, C, D, E, F.
- Ciri bilangan heksadesimal adalah adanya tambahan subskrip *heks* atau *16* di akhir suatu bilangan.
- Contoh:  $271_{\text{heks}} = 271_{16}$

Contonya : bilangan bulat heksadesimal

$$\text{CAFE heksa} = \text{CAFE}_{16}$$

$$\begin{aligned}\text{CAFE}_{16} &= \text{C} \cdot 16^3 + \text{A} \cdot 16^2 + \text{F} \cdot 16^1 + \text{E} \cdot 16^0 \\ &= 12 \cdot 4096 + 10 \cdot 256 + 15 \cdot 16 + 14 \\ &= 51966_{10}\end{aligned}$$

## SISTEM BINARY CODE DECIMAL (BCD)

Sistem bilangan BCD hampir sama dengan sistem bilangan biner. Pada sistem bilangan ini, setiap satu digit desimal diwakili oleh empat bit biner. Sistem bilangan BCD biasanya digunakan untuk keperluan penampil tujuh segmen (*seven-segment*), seperti pada jam digital atau voltmeter.

Contohnya :  $596_{10}$  dikonversikan ke bilanganBCD.

$$\begin{array}{ccc} 5 & 9 & 6 \\ 0101 & 1001 & 0110 \end{array} = 010110010110_{\text{BCD}}$$

BKD\_Wiwiek\_Genap\_2019\_2020.rar

## Konversi Bilangan Desimal Ke Biner

Contoh:  $14_{10} =$

$14 : 2 = 7$	sisa 0 (LSB)
$7 : 2 = 3$	sisa 1
$3 : 2 = 1$	sisa 1
$1 : 2 = 0$	sisa 1 (MSB)

Hasilnya dibaca dari bawah  $1110_2$

•**Latihan nomor 1!** Konversikan bilangan desimal berikut ke bilangan biner

- $36_{10}$
- $79_{10}$

## Konversi Bilangan Desimal Ke Okta

Contoh Bilangan Bulat :

$625_{des} = 1161_{okt}$	
$625 / 8 = 78$	sisa 1 (LSB)
$78 / 8 = 9$	6
$9 / 8 = 1$	1
$1 / 8 = 0$	1 (MSB)

•**Latihan nomor 2 !** Konversikan bilangan desimal berikut ke bilangan Okta

- $340_{10}$

## Konversi Bilangan Biner Ke Desimal

$$\begin{aligned}
 1010011_2 &= 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 64 + 0 + 16 + 0 + 0 + 2 + 1 \\
 &= 83_{\text{des}}
 \end{aligned}$$

•**Latihan nomor 3** ! Konversikan bilangan biner berikut ke bilangan desimal

- a.  $111011_2$
- b.  $1010101_2$

## Konversi bilangan okta menjadi bilangan biner

Contohnya :  $101111_2$

101 111

↓ ↓  
5 7

Maka  $101111_2 = 57_8$

$57_8$

$57 = 5$

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

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

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

$= 101_2$

Maka  $57_8 = 101111_2$

dan 7

dan  $7 : 2 = 3 \text{ sisa } 1$

dan  $3 : 2 = 1 \text{ sisa } 1$

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

dan  $111_2$

•**Latihan nomor 4!** Konversikan bilangan Okta berikut ke bilangan biner :  $375_8$



## Konversi bilangan biner menjadi bilangan heksadesimal

Contohnya  $11010111_2$   
 $1101 \ 0111$   
 $\downarrow \quad \downarrow$   
 $13 \quad 7$       maka  $11010111_2 = D7$  heksa

$D7_{\text{heks}}$   
 $D7 = D$       dan 7  
 $= 13 : 2 = 6 \text{ sisa } 1$       dan  $7 : 2 = 3 \text{ sisa } 1$   
 $= 6 : 2 = 3 \text{ sisa } 0$       dan  $3 : 2 = 1 \text{ sisa } 1$   
 $= 3 : 2 = 1 \text{ sisa } 1$       dan  $1 : 2 = 0 \text{ sisa } 1$   
 $= 1 : 2 = 0 \text{ sisa } 1$       dan  $0 : 2 = 0 \text{ sisa } 0$   
 $= 1101_2$       dan  $0111_2$   
Maka  $D7_{\text{heks}} = 11010111_2$

**Latihan nomor 5!** Konversikan bilangan heksadesimal berikut berikut ke  
• bilangan biner :  $ACC_{16}$

### Kode Gray

- Digunakan untuk peralatan masukan dan keluaran dalam sistem digital
- Tidak bisa digunakan untuk rangkaian aritmatika
- Karakteristik : hanya satu digit yang berubah bila dicacah dari atas ke bawah.

Desimal	Kode Gray
0	0000
1	0001
2	0011
3	0010
4	0110
5	0111
6	0101
7	0100
8	1100
9	1101
10	1111
11	1110
12	1010
13	1011
14	1001
15	1000



## Kode ASCII

- ASCII singkatan dari : *American Standard Code for Informtion Interchange*
- Kode ASCII adalah kode 7-bit dengan format susunan :

$a_6 a_5 a_4 a_3 a_2 a_1 a_0$

Setiap a disusun dalam 0 dan 1

Ex : A dikodekan sebagai : 100 0001

## Tabel Kode ASCII

$a_3 a_2 a_1 a_0$	Row (Hex)	$a_6 a_5 a_4$ (column)							
		000 0	001 1	010 2	011 3	100 4	101 5	110 6	111 7
0000	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p
0001	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	C	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

### Kode Excess-3 (XS-3)

- Excess-3 artinya : kelebihan tiga, sehingga nilai biner asli ditambah tiga
- Dapat juga dipakai untuk menggantikan bilangan desimal 0 s.d. 9

Desimal	Kode Excess-3
0	0011
1	0100
2	0101
3	0110
4	0111
5	1000
6	1001
7	1010
8	1011
9	1100

Soal :

Kodekan bilangan desimal berikut ke XS-3 :

- a. 47                      b. 815

### Cont..

- Seperti halnya dengan BCD, XS-3 hanya menggunakan 10 dan 16 kombinasi yang ada
- Kode Excess-3 dirancang untuk mengatasi kesulitan kode BCD dalam operasi aritmatika
- Aturan-aturan penjumlahan kode XS-3 :
  1. Penjumlahan mengikuti aturan penjumlahan biner
  2. a. Jika hasil penjumlahan untuk suatu kelompok menghasilkan suatu simpanan desimal, tambahkan 0011 ke kelompok tersebut
  - b. Jika hasil penjumlahan untuk setiap kelompok tidak menghasilkan simpanan desimal, kurangkan 0011 dari kelompok tersebut

- Contoh soal :

1). 
$$\begin{array}{rcl} 43 & \rightarrow & 0111\ 0110 \\ 35 + & \rightarrow & 0110\ 1000 + \\ \hline 78 & \rightarrow & 1101\ 1110 \\ & & - 0011\ 0011 - \\ \hline & & 1010\ 1011 \end{array}$$
 penjumlahan biner biasa

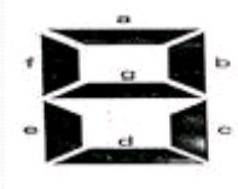
2). 
$$\begin{array}{rcl} 28 & \rightarrow & 0101\ 1011 \\ 28 + & \rightarrow & 0101\ 1011 + \\ \hline 56 & \rightarrow & 1011\ 0110 \\ & & - 0011\ 0011 + \\ \hline & & 1000\ 1001 \end{array}$$
 penjumlahan biner biasa

## Code 7-Segment

- Adalah piranti yang digunakan untuk menampilkan data dalam bentuk desimal
- Setiap segment dari peraga 7-segment berupa LED yang susunannya membentuk suatu konfigurasi tertentu seperti angka 8
- Ada 2 jenis peraga 7-segment :
  - Common Cathode, sinyal tinggi (1)-LED nyala
  - Common Anodhe, sinyal rendah (0)-LED nyala

## (Lanjutan) Code 7-Segment

- Gambar Peraga 7-segmen



- Peraga 7-segmen akan menampilkan angka 6 ketika sinyal input abcdefg= 1011111