


DTH1B3 - MATEMATIKA TELEKOMUNIKASI I

Sistem Bilangan Komputer

By : Dwi Andi Nurmantris




Capaian Pembelajaran

- Mampu mengkonversi dari bilangan desimal ke bilangan biner, oktal dan heksa desimal serta sebaliknya.
- 




Materi Pembelajaran

1. Biner
 2. Oktal
 3. Desimal
 4. Heksadesimal
- 




PENDAHULUAN

- **Bilangan** adalah representasi fisik dari data yang diamati. Bilangan dapat direpresentasikan dalam berbagai bentuk, yang kemudian digolongkan pada sebuah **sistem bilangan**, tetapi mempunyai arti yang sama
 - Untuk menunjukkan suatu sistem bilangan, biasanya sebuah bilangan yang akan direpresentasikan dalam sebuah sistem bilangan diikuti dibelakangnya dengan kode yang menggambarkan sistem bilangan tersebut, bentuk seperti ini dinamakan sebagai **radix** atau **basis**.
 - ✓ Bilangan biner dikodekan dengan 2 atau b,
 - ✓ bilangan Oktal dikodekan dengan 8 atau o,
 - ✓ bilangan Desimal dikodekan dengan 10 atau d,
 - ✓ bilangan heksadesimal dikodekan dengan 16 atau h.
- 



PENDAHULUAN


Sistem Bilangan

- Sistem Bilangan adalah suatu cara untuk mewakili besaran dari suatu item.
 - Ada beberapa sistem bilangan yang digunakan dalam sistem digital (Elektronik/Komputer). Yang paling umum adalah sistem bilangan **desimal, biner, oktal, dan heksadesimal**
 - Sistem bilangan yang sering digunakan manusia adalah sistem bilangan desimal, menggunakan 10 macam simbol.
 - Sistem bilangan biner sering digunakan didunia komputer, karena sesuai untuk menyatakan dua keadaan ON atau OFF.
 - Setiap sistem bilangan menggunakan suatu bilangan dasar atau basis (base atau radix).
- 



PENDAHULUAN

Contoh :

- Bilangan Desimal **23** biasa ditulis **23_{10}** atau **23_d**
 - Bilangan Oktal **27** yang biasa ditulis **27_8** atau **27_o**
 - Bilangan Heksa **17** yang biasa ditulis **17_{16}** atau **17_h**
 - Bilangan Biner **10111** yang biasa ditulis **10111_2** atau **10111_b**
- 

SISTEM BILANGAN

Bilangan Desimal

- Bilangan desimal adalah bilangan yang menggunakan dasar atau basis 10, dalam arti memiliki 10 digit yang berbeda yaitu memiliki nilai **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**.
- Kita dapat menghasilkan lagi bilangan lain dalam sistem ini, yang kita sebut sebagai bilangan puluhan atau sering ditulis 10-an, ratusan (100-an), dan seterusnya.

Posisi digit (dari kanan)	Nilai hasil	Posisi Angka 1
1	$10^0 = 1$	Satuan
2	$10^1 = 10$	Puluhan
3	$10^2 = 100$	Ratusan
4	$10^3 = 1000$	Ribuan
...



SISTEM BILANGAN

Bilangan Desimal


Contoh :

nilai desimal **5734**

$$= 5 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

$$= 5000 \text{ (ribuan)} + 700 \text{ (ratusan)} + \\ 30 \text{ (puluhan)} + 4 \text{ (satuan)}$$


Contoh :

$$0,75 = 0 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$




SISTEM BILANGAN

Bilangan Biner

- Sejak pertama kali komputer elektronik digunakan, telah beroperasi dengan menggunakan bilangan biner, yaitu bilangan dengan basis 2 pada sistem bilangan.
 - Semua kode program dan data pada komputer disimpan serta dimanipulasi dalam format biner yang merupakan kode-kode mesin komputer.
 - Bilangan Biner adalah bilangan yang hanya memiliki nilai dua kemungkinan yaitu **0** dan **1** dan sering disebut sebagai **bit** (binary digit) atau dalam arsitektur elektronik biasa disebut sebagai digital logic.
- 

SISTEM BILANGAN

Bilangan Biner

- Posisi sebuah angka akan menentukan berapa bobot nilainya. Posisi paling depan (kiri) sebuah bilangan memiliki nilai yang paling besar sehingga disebut sebagai **MSB (*Most Significant Bit*)**, dan posisi paling belakang (kanan) sebuah bilangan memiliki nilai yang paling kecil sehingga disebut sebagai **LSB (*Least Significant Bit*)**.

1	0	1	1	0
MSB				LSB

SISTEM BILANGAN

Bilangan Biner

Contoh :

$$\begin{aligned}11101_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 16 + 8 + 4 + 0 + 1 \\ &= 29_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}0,101_2 &= 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 0,5 + 0 + 0,125 \\ &= 0,625_{10}\end{aligned}$$




SISTEM BILANGAN

Bilangan Oktal

- Bilangan oktal adalah sistem bilangan yang berbasis delapan (8) dan mempunyai delapan simbol yaitu : **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7**
- Sistem bilangan ini sering digunakan oleh perusahaan komputer yang menggunakan kode 3 bit untuk menunjukkan instruksi atau operasi.

Contoh :

$$\begin{aligned}122_8 &= 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 2 \times 8^0 \\ &= 64 + 16 + 2 \\ &= 82_{10}\end{aligned}$$


SISTEM BILANGAN

Bilangan Oktal

Contoh :

$$\begin{aligned}122_8 &= 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 2 \times 8^0 \\ &= 64 + 16 + 2 \\ &= 82_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}0,44_8 &= 4 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} \\ &= \frac{4}{8} + \frac{4}{64} \\ &= \frac{8}{16} + \frac{1}{16} \\ &= \frac{9}{16}_{10}\end{aligned}$$

SISTEM BILANGAN

Bilangan Oktal

Why octal ? → Ease of use and conversion


3 bits (biner) make 1 octal digit

111|010|110|101
7 | 2 | 6 | 5 => 7265₈



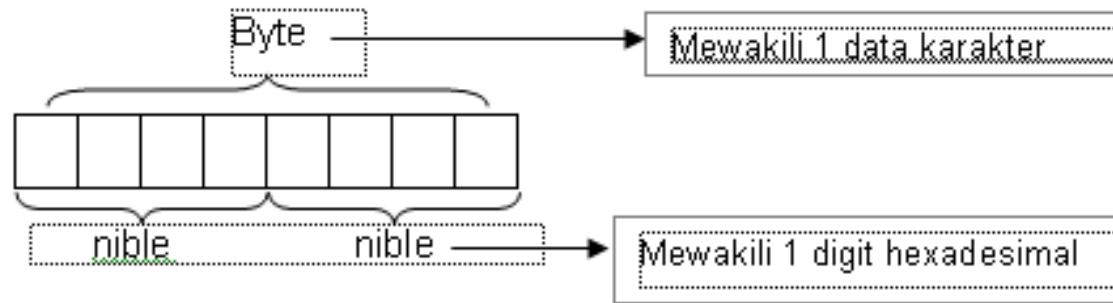
SISTEM BILANGAN

Bilangan Heksadesimal

- Bilangan heksadesimal atau sering disebut heksa saja yang berbasis 16 memiliki nilai yang disimbolkan dengan **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**.
 - Adanya bilangan heksa pada operasi komputasi dikarenakan operasi pada bilangan biner untuk data yang besar akan menjadi susah untuk dibaca, sehingga bilangan heksadesimal biasanya sering digunakan untuk menggambarkan memori komputer atau instruksi.
 - Setiap digit bilangan heksadesimal mewakili 4 bit bilangan biner (**nibble**), dan 2 digit bilangan heksadesimal mewakili satu **byte**.
- 

SISTEM BILANGAN

Bilangan Heksadesimal



Jadi : 2 nibble = 1 byte = 1 data karakter.

SISTEM BILANGAN

Bilangan Heksadesimal

Contoh :

$$\begin{aligned}AE5_{16} &= 10 \times 16^2 + 14 \times 16^1 + 5 \times 16^0 \\ &= 2560 + 224 + 5 \\ &= 2789_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}0,C8_{16} &= 12 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} \\ &= \frac{12}{16} + \frac{8}{256} \\ &= \frac{24}{32} + \frac{1}{32} \\ &= \frac{25}{32}_{10}\end{aligned}$$

SISTEM BILANGAN

Bilangan Heksadesimal

Why Hexadecimal ? → Ease of use and conversion

4 bits (biner) make 1 hexadecimal digit

1110	1011	0101	
E	B	5	=> EB5 ₁₆

SISTEM BILANGAN

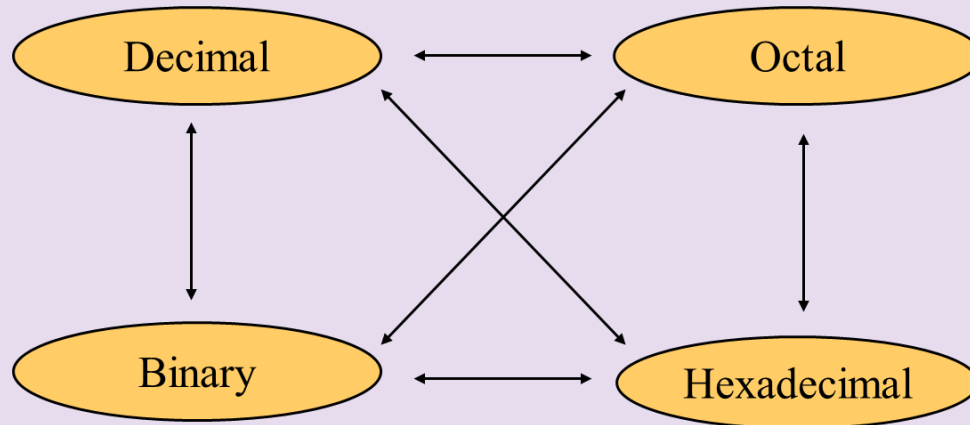
Rangkuman

Sistem	Radiks	Himpunan/elemen Digit
Desimal	10	{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9} ₀
Biner	2	{0,1}
Oktal	8	{0,1,2,3,4,5,6,7}
Heksadesimal	16	{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A, B, C, D, E, F}

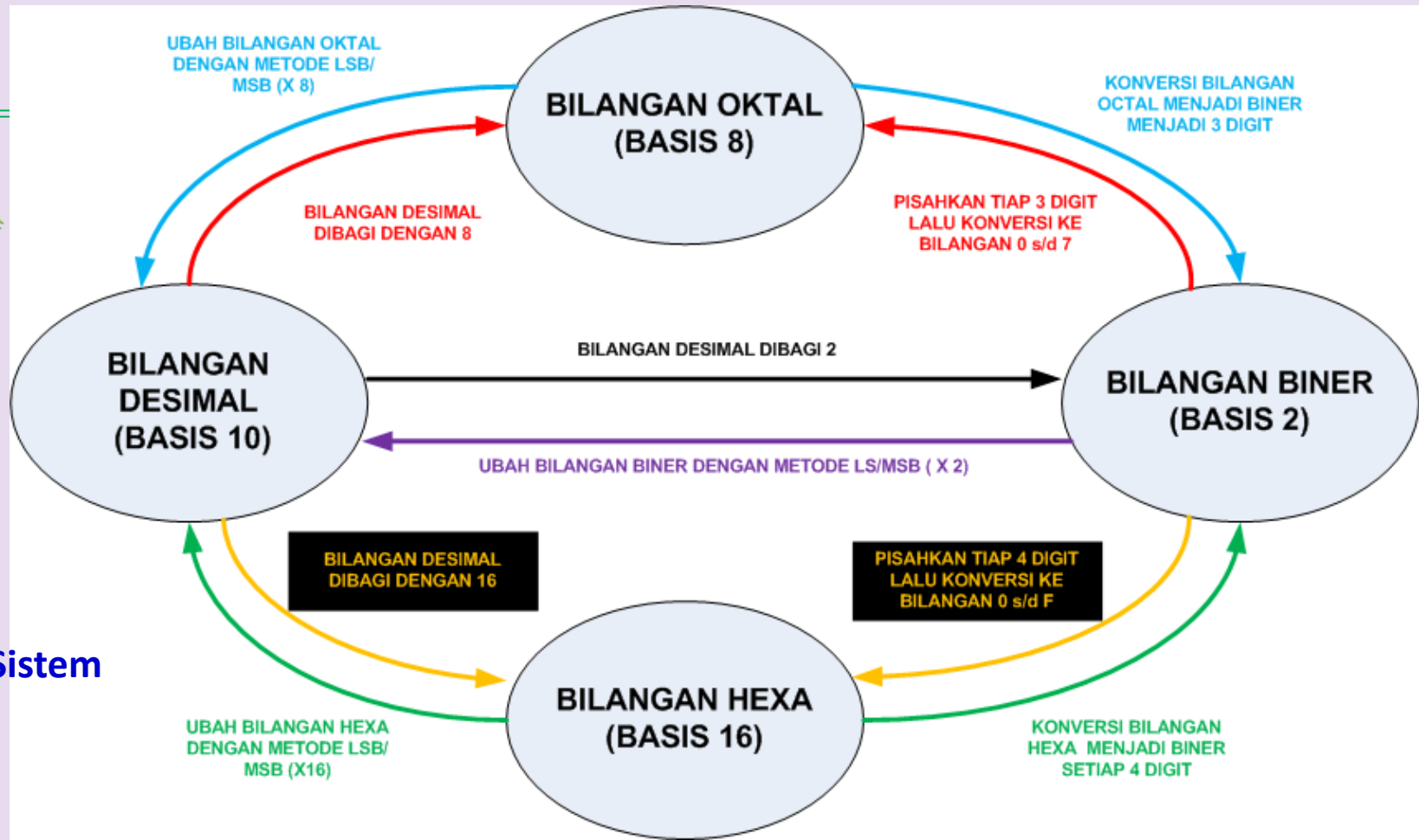
Biner	Oktal	Desimal	Heksadesimal
0	0	0	0
1	1	1	1
10	2	2	2
11	3	3	3
100	4	4	4
101	5	5	5
110	6	6	6
111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B
1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F

KONVERSI SISTEM BILANGAN

Setiap nilai atau besaran tertentu dapat direpresentasikan dengan berbagai sistem bilangan yang lainnya. Dengan demikian dapat pula dilakukan perubahan basis bilangan



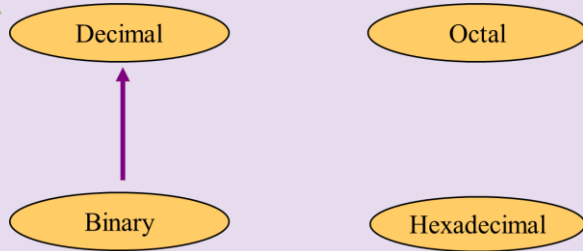
KONVERSI SISTEM BILANGAN



Metode
Konversi Sistem
Bilangan

KONVERSI SISTEM BILANGAN

Biner ke Desimal



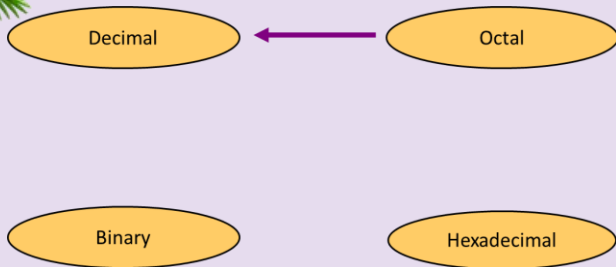
Contoh :

$$101011_2 \Rightarrow$$

1	x	2^0	=	1
1	x	2^1	=	2
0	x	2^2	=	0
1	x	2^3	=	8
0	x	2^4	=	0
1	x	2^5	=	32
				<hr/>
				43 ₁₀

KONVERSI SISTEM BILANGAN

OktaI ke Desimal



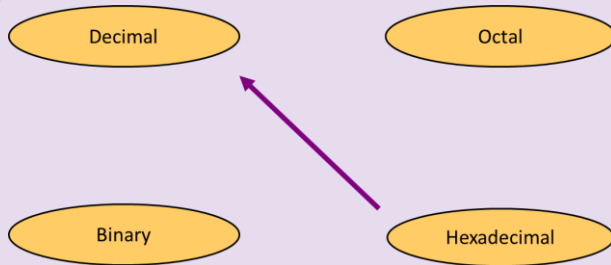
Contoh :

$$724_8 \Rightarrow$$

$$\begin{array}{r} 4 \times 8^0 = 4 \\ 2 \times 8^1 = 16 \\ 7 \times 8^2 = 448 \\ \hline 468_{10} \end{array}$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

Heksadesimal ke Desimal

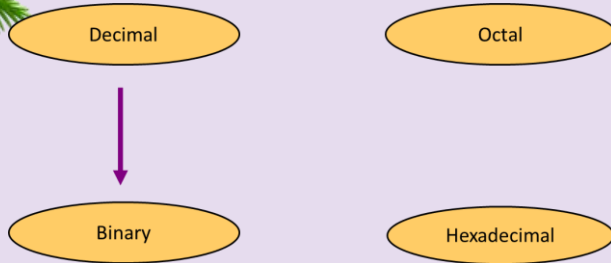


Contoh :

$$\begin{aligned} ABC_{16} &=> C \times 16^0 = 12 \times 1 = 12 \\ & B \times 16^1 = 11 \times 16 = 176 \\ & A \times 16^2 = 10 \times 256 = 2560 \\ & \hline & 2748_{10} \end{aligned}$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

Desimal Ke Biner



Suatu bilangan Desimal dapat diubah menjadi bentuk Biner dengan cara **membagi bilangan tersebut dengan 2**, dan menyusun sisa dari pembagian pada setiap tahapan **dimulai dari LSB**

Contoh :

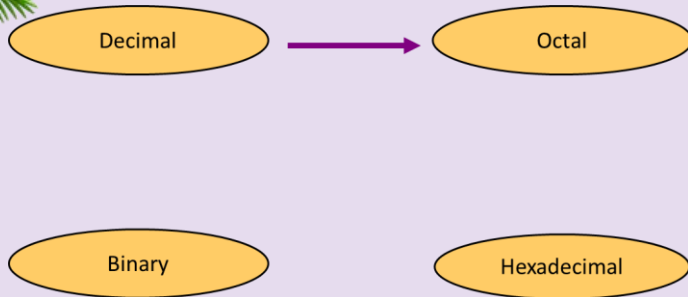
$$125_{10} = ?_2$$

		Sisa
2	125	
2	62	1
2	31	0
2	15	1
2	7	1
2	3	1
2	1	1
	0	1

$$125_{10} = 1111101_2$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

desimal ke Oktal



Suatu bilangan Desimal dapat diubah menjadi bentuk Oktal dengan cara **membagi bilangan tersebut dengan 8**, dan menyusun sisa dari pembagian pada setiap tahapan **dimulai dari LSB**

Contoh :

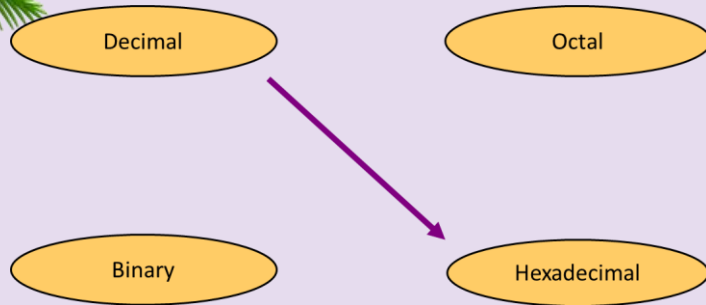
$$1234_{10} = ?_8$$

8		1234	Sisa
8		154	2
8		19	2
8		2	3
		0	2

$$1234_{10} = 2322_8$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

desimal ke Heksadesimal



Suatu bilangan Desimal dapat diubah menjadi bentuk Heksadesimal dengan cara **membagi bilangan tersebut dengan 16**, dan menyusun sisa dari pembagian pada setiap tahapan **dimulai dari LSB**

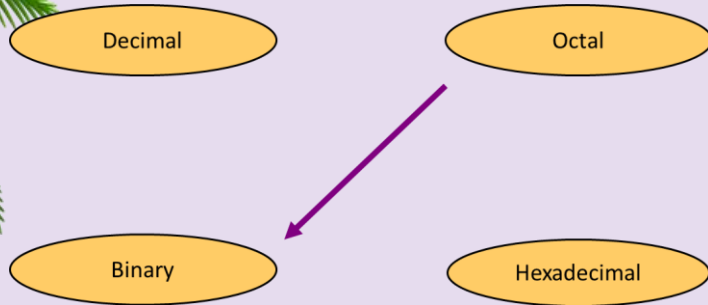
Contoh : $1234_{10} = ?_{16}$

16		1234	Sisa
16		77	2
16		4	13 = D
		0	4

$1234_{10} = 4D2_{16}$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

Oktal ke Biner



Suatu bilangan Oktal dapat diubah menjadi bentuk Biner dengan cara **Merepresentasikan 1 digit bilangan oktal dengan 3 bit biner**

Contoh :

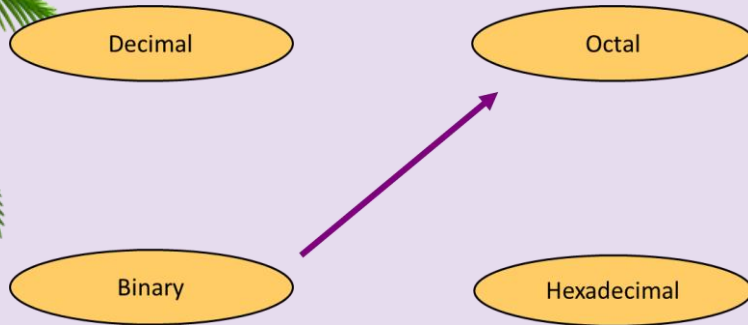
$$705_8 = ?_2$$

7	0	5
↓	↓	↓
111	000	101

$$705_8 = 111000101_2$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

Biner ke Oktal



Suatu bilangan Biner dapat diubah menjadi bentuk Oktal dengan cara **Mengelompokkan 3 bit biner (dari LSB/Kanan) kemudian diubah ke digit oktal**

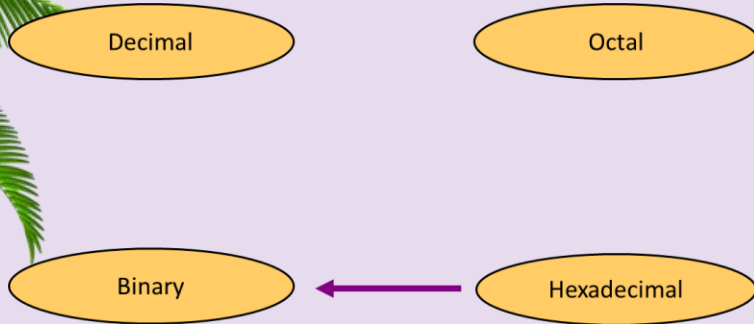
Contoh : $1011010111_2 = ?_8$

1	011	010	111
↓	↓	↓	↓
1	3	2	7

$1011010111_2 = 1327_8$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

Heksadesimal ke Biner



Suatu bilangan Heksadesimal dapat diubah menjadi bentuk Biner dengan cara **Merepresentasikan 1 digit bilangan Heksadesimal dengan 4 bit biner**

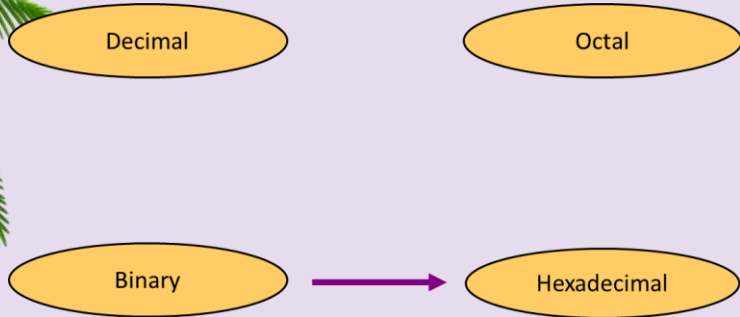
Contoh : $10AF_{16} = ?_2$

1	0	A	F
↓	↓	↓	↓
0001	0000	1010	1111

$10AF_{16} = 0001000010101111_2$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

Biner ke Heksadesimal




Suatu bilangan Biner dapat diubah menjadi bentuk Heksadesimal dengan cara **Mengelompokkan 4 bit biner (dari LSB/Kanan) kemudian diubah ke digit Heksadesimal**


Contoh : $1010111011_2 = ?_{16}$

10	1011	1011
↓	↓	↓
2	B	B

$1010111011_2 = 2BB_{16}$

LATIHAN SOAL


$$\begin{aligned} 1246_8 &= \dots(\text{dec}) \\ &= \dots(\text{hex}) \\ &= \dots(\text{Bin}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1F4_{16} &= \dots(\text{dec}) \\ &= \dots(\text{oct}) \\ &= \dots(\text{Bin}) \end{aligned}$$




Thank you!

