



KONVERSI SISTEM BILANGAN

PERTEMUAN 6

TEORI SISTEM BILANGAN

Bilangan Biner

Bilangan biner merupakan bilangan berbasis 2. Bilangan yang termasuk kedalam bilangan biner hanya 0 dan 1.

Contoh: 1011_2 , 110.11_2

Bilangan Oktal

Bilangan oktal merupakan bilangan berbasis 8. Bilangan yang termasuk kedalam bilangan oktal adalah 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7. Contoh : 176_8 , 127.75_8

Bilangan Desimal

Bilangan desimal merupakan bilangan berbasis 10. Bilangan yang termasuk kedalam bilangan desimal adalah 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9. Contoh : 19_{10} , 12.25_{10}

Bilangan Heksadesimal

Bilangan heksadesimal merupakan bilangan berbasis 16. Bilangan yang termasuk kedalam bilangan heksadesimal adalah 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, dan F. Contoh : $4A3_{16}$, $45C.9D_{16}$

A. KONVERSI BILANGAN BINER KE BILANGAN DESIMAL

Konversi bilangan biner ke bilangan desimal dengan cara **mengalikan digit bilangan biner dengan 2 pangkat**. Kemudian hasil perkalian masing-masing digitnya dijumlahkan.

Contoh 1 : Konversikan bilangan biner 10011_2 ke dalam bentuk desimal

1	0	0	1	1	
---	---	---	---	---	
			→		$1 \times 2^4 = 16$
		→			$0 \times 2^3 = 0$
	→				$0 \times 2^2 = 0$
		→			$1 \times 2^1 = 2$
			→		$1 \times 2^0 = 1$
				+	
					<hr/>
					19

Dari perhitungan disamping maka $10011_2 = 19_{10}$

LANJUTAN...

Contoh 2 : Konversikan bilangan biner 10011.01_2 ke dalam bentuk desimal

Untuk digit di depan koma, selesaikan dengan menggunakan perkalian dengan 2 berpangkat positif. Sedangkan untuk digit dibelakang koma, selesaikan menggunakan dengan 2 berpangkat negatif.

$10011 \rightarrow$	$01 \rightarrow$	<u>Dimana :</u>
$1 \times 2^4 = 16$		$2^{-1} = \frac{1}{2^1} = \frac{1}{2} = 0,5$
$0 \times 2^3 = 0$		
$0 \times 2^2 = 0$		
$1 \times 2^1 = 2$	$0 \times 2^{-1} = 0$	
$1 \times 2^0 = 1$	$1 \times 2^{-2} = 0,25$	$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} = 0,25$
<hr/>	<hr/>	
$\square \square 19 +$	$\square \square 0,25 +$	

Maka, $10011_2 = 19$

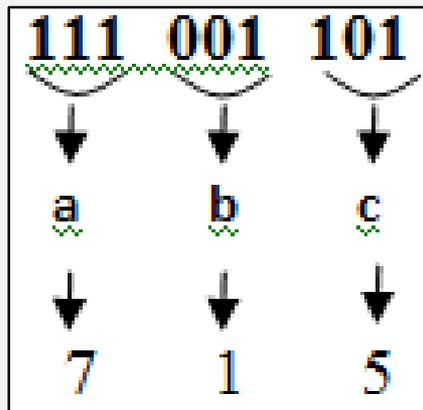
$$01_2 = 0.25$$

$$\rightarrow 10011.01_2 = 19.25_{10}$$

B. KONVERSI BILANGAN BINER KE BILANGAN OKTAL

Konversi bilangan biner ke bilangan oktal dengan cara mengelompokkan 3 digit bilangan biner mulai dari digit paling belakang (LSB = *Least Significant Bit*) sampai digit yang paling depan (MSB = *Most Significant Bit*).

Contoh : Konversikan bilangan biner 111001101_2 ke dalam bentuk octal.



$$\begin{aligned} \text{a: } 111 &= \\ 1 \times 2^2 &= 4 \\ 1 \times 2^1 &= 1 \\ 1 \times 2^0 &= 1 \\ \hline &7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b: } 001 &= \\ 0 \times 2^2 &= 0 \\ 0 \times 2^1 &= 0 \\ 1 \times 2^0 &= 1 \\ \hline &1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c: } 101 &= \\ 1 \times 2^2 &= 4 \\ 0 \times 2^1 &= 0 \\ 1 \times 2^0 &= 1 \\ \hline &5 \end{aligned}$$

Maka, $111001101_2 = 715_8$

C. KONVERSI BILANGAN BINER KE BILANGAN HEKSADESIMAL

Konversi bilangan biner ke bilangan heksadesimal dengan cara mengelompokkan 4 digit biner, mulai dari LSB sampai dengan MSB.

Contoh : Konversikan bilangan biner 10011011001_2 ke bentuk heksadesimal

Maka, bentuk pengelompokkannya adalah 0100 1101 1001.

0100	1101	1001
↓	↓	↓
a	b	c
↓	↓	↓
4	D	9

$$\underline{\underline{a : 0100 =}}$$

$$0 \times 2^3 = 0$$

$$1 \times 2^2 = 4$$

$$0 \times 2^1 = 0$$

$$0 \times 2^0 = 0$$

$$\boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \quad +$$

$$\underline{\underline{b : 1101 =}}$$

$$1 \times 2^3 = 8$$

$$1 \times 2^2 = 4$$

$$0 \times 2^1 = 0$$

$$1 \times 2^0 = 1$$

$$\boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \quad +$$

$$\underline{\underline{c : 1001 =}}$$

$$1 \times 2^3 = 8$$

$$0 \times 2^2 = 0$$

$$0 \times 2^1 = 0$$

$$1 \times 2^0 = 1$$

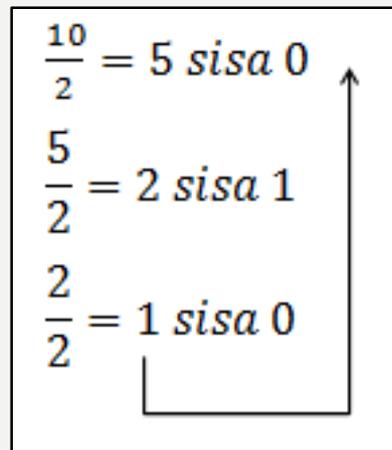
$$\boxed{} \boxed{} \boxed{} \boxed{} \quad +$$

Pada bilangan heksadesimal, $13 = D$. Maka, $10011011001_2 = 4D9_{16}$

D. KONVERSI BILANGAN DESIMAL KE BILANGAN BINER

Mengubah sebuah bilangan desimal kedalam bentuk bilangan biner yaitu dengan cara membagi 2 bilangan desimal dengan menggunakan operator mod dimana yang ditulis adalah sisa dari pembagiannya.

Contoh 1 : konversikan bilangan desimal 10_{10} kedalam bentuk biner.

$$\begin{array}{l} \frac{10}{2} = 5 \text{ sisa } 0 \\ \frac{5}{2} = 2 \text{ sisa } 1 \\ \frac{2}{2} = 1 \text{ sisa } 0 \end{array}$$


Sisa pembagian ditulis dari bawah keatas, maka $10_{10} = 1010_2$

LANJUTAN....

Contoh 2 : konversikan bilangan 10.25_{10} kedalam bentuk biner

Untuk menkonversikan bilangan desimal tersebut ada 2 langkah. Langkah pertama adalah mengkonversikan angka 10 dengan membaginya dengan 2 sedangkan langkah kedua adalah mengkonversikan angka 0.25 dengan cara mengalikan dengan 2.

Langkah 1 :

$$\frac{10}{2} = 5 \text{ sisa } 0$$

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

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

Langkah 2 :

$$0.25 \times 2 = 0.5 \rightarrow 0 \downarrow$$

$$0.5 \times 2 = 1 \rightarrow 1 \downarrow$$

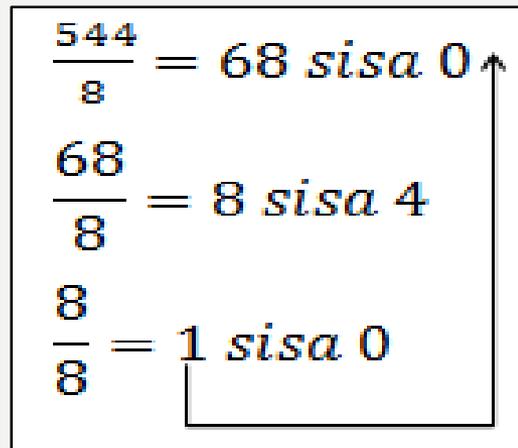
Ditulis dari atas ke bawah, maka $0.25_{10} = 01_2$

Dari langkah 1 dan langkah 2 didapatkan hasil $10_{10} = 1010_2$ dan $0.25_{10} = 01_2$, maka $10.25_{10} = 1010.01_2$

E. KONVERSI BILANGAN DESIMAL KE BILANGAN OKTAL

Untuk mengubah sebuah bilangan desimal kedalam bentuk bilangan oktal, hampir sama seperti mengkonversikan kedalam bentuk biner yaitu dengan cara membagi 8 bilangan desimal dengan menggunakan operator mod dimana yang ditulis adalah sisa dari pembagiannya.

Contoh 1 : konversikan bilangan desimal 544_{10} kedalam bentuk oktal

$$\begin{array}{l} \frac{544}{8} = 68 \text{ sisa } 0 \\ \frac{68}{8} = 8 \text{ sisa } 4 \\ \frac{8}{8} = 1 \text{ sisa } 0 \end{array}$$


Sisa pembagian ditulis dari bawah keatas, maka $544_{10} = 1040_8$

LANJUTAN....

Untuk mengkonversikan bilangan desimal tersebut ada 2 langkah. Langkah pertama adalah mengkonversikan angka 544 dengan membaginya dengan 8 sedangkan langkah kedua adalah mengkonversikan angka 0.25 dengan cara mengalikan dengan 8.

Langkah 1 :

$$\frac{544}{8} = 68 \text{ sisa } 0$$

$$\frac{68}{8} = 8 \text{ sisa } 4$$

$$\frac{8}{8} = 1 \text{ sisa } 0$$

Sisa pembagian ditulis dari bawah ke atas, maka $544_{10} = 1040_8$

Langkah 2 :

$$0.25 \times 8 = 1 \rightarrow 1$$

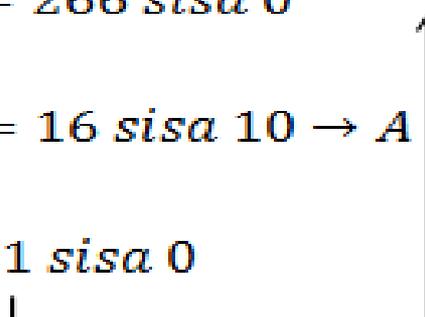
Ditulis dari atas ke bawah, maka $0.25_{10} = 1_8$

Dari langkah 1 dan langkah 2 didapatkan hasil $544_{10} = 1040_8$ dan $0.25_{10} = 1_8$, maka $544.25_{10} = 1040.1_8$

F. KONVERSI BILANGAN DESIMAL KE BILANGAN HEKSADESIMAL

Untuk mengubah sebuah bilangan desimal kedalam bentuk bilangan heksadesimal, hampir sama seperti mengkonversikan kedalam bentuk biner dan oktal yaitu dengan cara membagi 16 bilangan desimal dengan menggunakan operator mod dimana yang ditulis adalah sisa dari pembagiannya.

Contoh 1 : konversikan bilangan desimal 4256_{10} ke bentuk heksadesimal.

$$\begin{array}{l} \frac{4256}{16} = 266 \text{ sisa } 0 \\ \frac{266}{16} = 16 \text{ sisa } 10 \rightarrow A \\ \frac{16}{16} = 1 \text{ sisa } 0 \end{array}$$


Sisa pembagian ditulis dari bawah keatas, maka $4256_{10} = 10A0_{16}$

LANJUTAN....

Contoh 2 : konversikan bilangan 4256.25_{10} kedalam bentuk heksadesimal

Untuk menkonversikan bilangan desimal tersebut ada 2 langkah. Langkah pertama adalah mengkonversikan angka 4256 dengan membaginya dengan 16 sedangkan langkah kedua adalah mengkonversikan angka 0.25 dengan cara mengalikan dengan 16.

Langkah 1 :

$$\frac{4256}{16} = 266 \text{ sisa } 0$$

$$\frac{266}{16} = 16 \text{ sisa } 10 \rightarrow A$$

$$\frac{16}{16} = 1 \text{ sisa } 0$$

Sisa pembagian ditulis dari bawah ke atas, maka $4256_{10} = 10A0_{16}$

Langkah 2 :

$$0.25 \times 16 = 4 \rightarrow 4$$

Ditulis dari atas ke bawah, maka

$$0.25_{10} = 4_{16}$$

Dari langkah 1 dan langkah 2 didapatkan hasil $4256_{10} = 10A0_{16}$ dan $0.25_{10} = 4_{16}$, maka $4256.25_{10} = 10A0.4_{16}$

G.KONVERSI BILANGAN OKTAL KE BILANGAN DESIMAL

Konversi bilangan oktal ke bilangan desimal dengan cara mengalikan digit bilangan oktal dengan 8 pangkat. Kemudian hasil perkalian masing-masing digitnya dijumlahkan.

Contoh 1 : Konversikan bilangan oktal 45_8 ke dalam bentuk desimal

$$\begin{array}{r} 4 \ 5 \\ \hline \rightarrow 4 \times 8^1 = 32 \\ \rightarrow 5 \times 8^0 = 5 \quad + \\ \hline \dots \dots 37 \end{array}$$

Pangkat yang paling kecil diberikan untuk digit yang paling belakang, sedangkan pangkat yang paling besar diberikan untuk digit yang paling depan. Dari perhitungan disamping maka $45_8 = 37_{10}$

LANJUTAN....

Untuk menyelesaikan soal tersebut, pisahkan digit-digit di depan koma dan digit-digit dibelakang koma. Untuk digit di depan koma, selesaikan dengan menggunakan perkalian dengan 8 berpangkat positif. Sedangkan untuk digit dibelakang koma, selesaikan menggunakan dengan 8 berpangkat negatif.

$$45 \rightarrow$$

$$\begin{array}{r} 4 \times 8^1 = 32 \\ \underline{5 \times 8^0 = 5} \quad + \\ \text{□ □ } 37 \end{array}$$

$$0.67 \rightarrow$$

$$\begin{array}{r} 6 \times 8^{-1} = 0.75 \\ \underline{7 \times 8^{-2} = 0.109375} \quad + \\ \text{□ □ } 0.859375 \end{array}$$

Dimana :

$$8^{-1} = \frac{1}{8^1} = \frac{1}{8} = 0.125$$

$$8^{-2} = \frac{1}{8^2} = \frac{1}{64} = 0.015625$$

Maka, $45_8 = 37$ dan $0.67_8 = 0.859375 \rightarrow 45.67_8 = 37.859375_{10}$

H. KONVERSI BILANGAN OKTAL KE BILANGAN BINER

Konversi bilangan oktal ke bilangan biner dengan cara menjadikan 1 digit bilangan oktal menjadi 3 digit bilangan biner mulai dari digit paling belakang (LSB = *Least Significant Bit*) sampai digit yang paling depan (MSB = *Most Significant Bit*).

Contoh : Konversikan bilangan oktal 327_8 ke dalam bentuk biner.

Jika dikelompokkan, maka didapatkan pengelompokan sebagai berikut :

$\begin{array}{c} 3 \\ \downarrow \\ a \\ \downarrow \\ 011 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ \downarrow \\ b \\ \downarrow \\ 010 \end{array}$	$\begin{array}{c} 7 \\ \downarrow \\ c \\ \downarrow \\ 111 \end{array}$	Dari masing-masing kelompok digit oktal, dikonversikan ke bentuk desimal
$a \rightarrow 3 =$	$b \rightarrow 2 =$	$c \rightarrow 7 =$	
$\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$	$\frac{2}{2} = 1 \text{ sisa } 0$	$\frac{7}{2} = 3 \text{ sisa } 1$	
$\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$	$\frac{2}{2} = 1 \text{ sisa } 0$	$\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$	
$\text{maka } 3 = 11 \rightarrow 011$	$\text{maka } 2 = 10 \rightarrow 010$	$\text{maka } 7 = 111$	

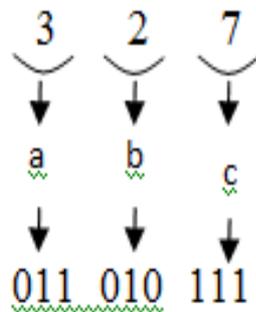
Maka, $327_8 = 011010111_2 \rightarrow 11010111_2$

I. KONVERSI BILANGAN OKTAL KE BILANGAN HEKSADESIMAL

Mengubah sebuah bilangan oktal kedalam bentuk heksadesimal dengan cara mengubahnya terlebih dahulu kedalam bentuk biner kemudian dari bentuk biner diubah kembali kedalam bentuk heksa desimal.

Contoh : konversikan bilangan oktal 327_8 kedalam bentuk heksadesimal

Langkah 1 : konversikan dahulu bilangan oktal 327_8 ke bentuk biner



$$a \rightarrow 3 =$$

$$\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$$

$$\text{maka } 3 = 11 \rightarrow 011$$

$$b \rightarrow 2 =$$

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

$$\text{maka } 2 = 10 \rightarrow 010$$

$$c \rightarrow 7 =$$

$$\frac{7}{2} = 3 \text{ sisa } 1$$

$$\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$$

$$\text{maka } 7 = 111$$

$$\text{Maka, } 327_8 = 011010111_2 \rightarrow 11010111_2$$

LANJUTAN....

Langkah 2 : konversikan kembali bilangan biner 11010111_2 ke bentuk heksadesimal

$\underbrace{1101}$	$\underbrace{0111}$	$a \rightarrow 1101 =$	$b \rightarrow 0111 =$	Maka, $327_8 = D7_{16}$
↓	↓	$1 \times 2^3 = 8$	$0 \times 2^3 = 0$	
<u>a</u>	<u>b</u>	$1 \times 2^2 = 4$	$1 \times 2^2 = 4$	
↓	↓	$0 \times 2^1 = 0$	$1 \times 2^1 = 2$	
13(D)	7	$\frac{1 \times 2^0 = 1}{13} +$	$\frac{1 \times 2^0 = 1}{7} +$	

J. KONVERSI BILANGAN HEKSADESIMAL KE BILANGAN DESIMAL

Konversi bilangan heksadesimal ke bilangan desimal dengan cara mengalikan digit bilangan oktal dengan 16 pangkat. Kemudian hasil perkalian masing-masing digitnya dijumlahkan.

Contoh 1 : Konversikan bilangan heksadesimal $4A_{16}$ ke bentuk desimal

$$\begin{array}{l} 4 \quad A \\ \begin{array}{l} \text{---} \rightarrow 4 \times 16^1 = 64 \\ \text{---} \rightarrow 10 \times 16^0 = 10 \end{array} \\ \hline \quad \quad \quad 74 \end{array} +$$

Pangkat yang paling kecil diberikan untuk digit yang paling belakang, sedangkan pangkat yang paling besar diberikan untuk digit yang paling depan. A bernilai 10

Dari perhitungan disamping maka $4A_{16} = 74_{10}$

LANJUTAN....

Untuk menyelesaikan soal tersebut, pisahkan digit-digit di depan koma dan digit-digit dibelakang koma. Untuk digit di depan koma, selesaikan dengan menggunakan perkalian dengan 16 berpangkat positif. Sedangkan untuk digit dibelakang koma, selesaikan menggunakan dengan 16 berpangkat negatif.

4A →

$$\begin{array}{r} 4 \times 16^1 = 64 \\ \underline{10 \times 16^0 = 10} + \\ \square \square \quad 74 \end{array}$$

0.10 →

$$\begin{array}{r} 1 \times 16^{-1} = 0.0625 \\ \underline{0 \times 16^{-2} = \quad 0} + \\ \square \square \quad 0.0625 \end{array}$$

Dimana :

$$8^{-1} = \frac{1}{16^1} = \frac{1}{8} = 0.0625$$

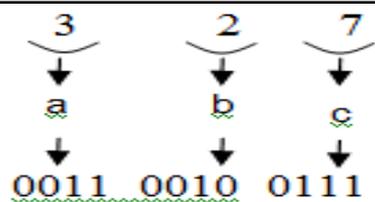
$$8^{-2} = \frac{1}{16^2} = \frac{1}{64} = 0.00390625$$

Maka, $4A_{16} = 74$ dan $0.10_{16} = 0.0625 \rightarrow 45.10_{16} = 74.0625_{10}$

K. KONVERSI BILANGAN HEKSADESIMAL KE BILANGAN BINER

Konversi bilangan heksadesimal ke bilangan biner dengan cara menjadikan 1 digit bilangan heksadesimal menjadi 4 digit bilangan biner mulai dari digit paling belakang (LSB = *Least Significant Bit*) sampai digit yang paling depan (MSB = *Most Significant Bit*).

Contoh : Konversikan bilangan oktal 327_{16} ke dalam bentuk biner.



Dari masing-masing kelompok digit heksadesimal, dikonversikan ke bentuk desimal

Maka, $327_{16} = 001100100111_2 \rightarrow 1100100111_2$

$$a \rightarrow 3 =$$

$$\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$$

maka $3 = 11 \rightarrow 0011$

$$b \rightarrow 2 =$$

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

maka $2 = 10 \rightarrow 0010$

$$c \rightarrow 7 =$$

$$\frac{7}{2} = 3 \text{ sisa } 1$$
$$\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$$

maka $7 = 0111$

L. KONVERSI BILANGAN HEKSADESIMAL KE BILANGAN OKTAL

Mengubah sebuah bilangan heksadesimal kedalam bentuk oktal dengan cara mengubahnya terlebih dahulu kedalam bentuk biner kemudian dari bentuk biner diubah kembali kedalam bentuk oktal.

Contoh : konversikan bilangan oktal 327_{16} kedalam bentuk heksadesimal

Langkah 1 : konversikan dahulu bilangan hksadesimal 327_{16} ke bentuk biner

3	2	7	Maka, $327_8 = = 001100100111_2 \rightarrow 1100100111_2$		
↓	↓	↓			
a	b	c			
↓	↓	↓			
0011	0010	0111			
a $\rightarrow 3 =$	b $\rightarrow 2 =$	c $\rightarrow 7 =$			
$\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$	$\frac{2}{2} = 1 \text{ sisa } 0$	$\frac{7}{2} = 3 \text{ sisa } 1$			
maka $3 = 11 \rightarrow 0011$	maka $2 = 10 \rightarrow 0010$	$\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$			
		maka $7 = 0111$			

LANJUTAN....

Langkah 2 : konversikan kembali bilangan biner = 1100100111_2 ke bentuk oktal

$\underbrace{1}_{a} \quad \underbrace{100}_{b} \quad \underbrace{100}_{c} \quad \underbrace{111}_{d}$	$\rightarrow \underbrace{001}_{a} \quad \underbrace{100}_{b} \quad \underbrace{100}_{c} \quad \underbrace{111}_{d}$	Maka, $327_{16} = 1447_8$
$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$	$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$	
$\underline{a} \quad \underline{b} \quad \underline{c} \quad \underline{d}$	$\underline{a} \quad \underline{b} \quad \underline{c} \quad \underline{d}$	
$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$	$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$	
	1 4 4 7	
$\underline{a} \rightarrow 001 =$	$b \ \& \ c \rightarrow 100 =$	$d \rightarrow 111 =$
$0 \times 2^2 = 0$	$1 \times 2^2 = 4$	$1 \times 2^2 = 4$
$0 \times 2^1 = 0$	$0 \times 2^1 = 0$	$1 \times 2^1 = 2$
$\underline{1 \times 2^0 = 1}$	$\underline{0 \times 2^0 = 0}$	$\underline{1 \times 2^0 = 1}$
$\square \quad \square \quad 1 \quad +$	$\square \quad \square \quad 4 \quad +$	$\square \quad \square \quad 7 \quad +$

LATIHAN

Sebutkan masing-masing jenis bilangan dibawah ini:

a. 109_{10}

b. 201_8

c. $679B_{16}$

d. 10111_2

Menurut anda penulisan bilangan dibawah ini benar atau salah?

Jelaskan pendapat anda!

a. 101111_{10}

b. 765_2

c. $698A_{16}$

d. 328_8

e. 110111_{16}

f. $4AB39_{10}$