

BAB 2. KONVERSI BILANGAN

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

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \\ \downarrow \ \downarrow \ \downarrow \ \downarrow \ \downarrow \\ 1 \times 2^4 = 16 \\ 0 \times 2^3 = 0 \\ 0 \times 2^2 = 0 \\ 1 \times 2^1 = 2 \\ 1 \times 2^0 = 1 \\ \hline 18 \end{array} +$$

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 $10011_2 = 18_{10}$

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

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 2 berpangkat positif. Sedangkan untuk digit dibelakang koma, selesaikan menggunakan dengan 2 berpangkat negatif.

$$\begin{array}{r} 10011 \rightarrow \quad 01 \rightarrow \\ \begin{array}{r} 1 \times 2^4 = 16 \\ 0 \times 2^3 = 0 \\ 0 \times 2^2 = 0 \\ 1 \times 2^1 = 2 \\ 1 \times 2^0 = 1 \\ \hline 18 \end{array} + \quad \begin{array}{r} 0 \times 2^{-1} = 0 \\ 1 \times 2^{-2} = 0,25 \\ \hline 0,25 \end{array} + \end{array}$$

Dimana :

$$2^{-1} = \frac{1}{2^1} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} = 0,25$$

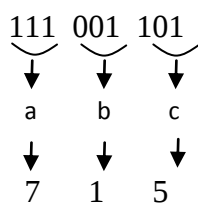
Maka, $10011_2 = 18$ dan $01_2 = 0.25 \rightarrow 10011.01_2 = 18.25_{10}$

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 1110011012 ke dalam bentuk oktal.

Jika dikelompokkan, maka didapatkan pengelompokan sebagai berikut



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

a : 101 =

$$\begin{array}{r} 1 \times 2^2 = 4 \\ 0 \times 2^1 = 0 \\ 1 \times 2^0 = 1 \\ \hline 5 \end{array} +$$

b : 001 =

$$\begin{array}{r} 0 \times 2^2 = 0 \\ 0 \times 2^1 = 0 \\ 1 \times 2^0 = 1 \\ \hline 1 \end{array} +$$

c : 111 =

$$\begin{array}{r} 1 \times 2^2 = 4 \\ 1 \times 2^1 = 1 \\ 1 \times 2^0 = 1 \\ \hline 7 \end{array} +$$

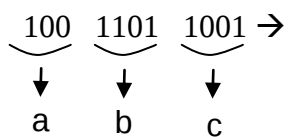
Maka, 1110011012 = 7158

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.

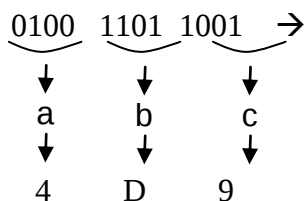
Contoh : Konversikan bilangan biner 100110110012 ke bentuk heksadesimal

Jika dikelompokkan, maka didapatkan pengelompokan sebagai berikut :



Jika dilihat pada kelompok 3 hanya terdapat 3 digit biner, maka untuk melengkapi menjadi 4 digit biner, maka pada kelompok 3 ditambahkan 1 digit dipaling depan dengan digit 0.

Maka, bentuk pengelompokkannya adalah 0100 1101 1001.



Sama halnya dengan mengkonversi dari biner ke oktal, dari pengelompokan digit-digit biner tersebut diubah terlebih dahulu kedalam bentuk desimal

$$a : 1001 =$$

$$\begin{array}{r} 1 \times 2^3 = 8 \\ 0 \times 2^2 = 0 \\ 0 \times 2^1 = 0 \\ \underline{1 \times 2^0 = 1} \quad + \\ 9 \end{array}$$

$$b : 1101 =$$

$$\begin{array}{r} 1 \times 2^3 = 8 \\ 1 \times 2^2 = 4 \\ 0 \times 2^1 = 0 \\ \underline{1 \times 2^0 = 1} \quad + \\ 13 \end{array}$$

$$c : 0100 =$$

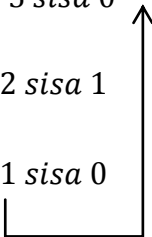
$$\begin{array}{r} 0 \times 2^3 = 0 \\ 1 \times 2^2 = 4 \\ 0 \times 2^1 = 0 \\ \underline{0 \times 2^0 = 0} \quad + \\ 4 \end{array}$$

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 8_{10} kedalam bentuk biner.

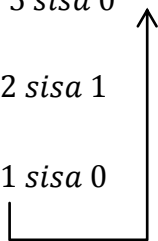
$$\begin{array}{l} \frac{10}{2} = 5 \text{ sisa } 0 \\ \frac{5}{2} = 2 \text{ sisa } 1 \\ \frac{2}{2} = 1 \text{ sisa } 0 \end{array}$$


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

Contoh 2 : konversikan bilangan 10.2510 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 :

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


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

Langkah 2 :

$$\begin{array}{l} 0.25 \times 2 = 0.5 \rightarrow 0 \downarrow \\ 0.5 \times 2 = 1 \rightarrow 1 \downarrow \end{array}$$

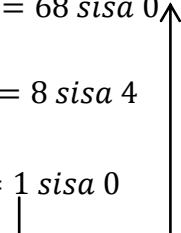
Ditulis dari atas ke bawah, maka $0.25_{10} = 01_2$

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.

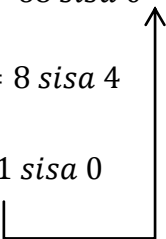
$$\begin{array}{l} \frac{544}{8} = 68 \text{ sisa } 0 \\ \frac{68}{8} = 8 \text{ sisa } 4 \\ \frac{8}{8} = 1 \text{ sisa } 0 \end{array}$$


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

Contoh 2 : konversikan bilangan 544.2510 kedalam bentuk oktal

Untuk menkonversikan 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 :

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


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

Langkah 2 :

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

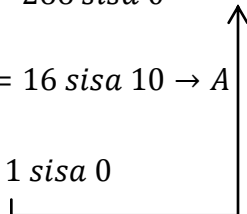
Ditulis dari atas ke bawah, maka $0.25_{10} = 1_8$

Dari langkah 1 dan langkah 2 didapatkan hasil $1010 = 1040_8$ dan $0.25_{10} = 1_8$, maka $10.25_{10} = 1040.1_8$

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.

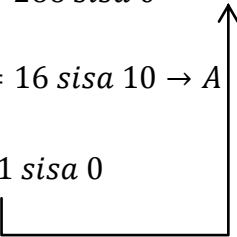
$$\begin{array}{l} \frac{4256}{16} = 266 \text{ sisa } 0 \\ \frac{266}{16} = 16 \text{ sisa } 10 \rightarrow A \\ \frac{16}{16} = 1 \text{ sisa } 0 \end{array}$$


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

Contoh 2 : konversikan bilangan 4256.2510 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 :

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


Sisa pembagian ditulis dari bawah ke atas, maka 4256₁₀ = 10A0₁₆

Langkah 2 :

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

Ditulis dari atas ke bawah, maka 0.25₁₀ = 4₁₆

Dari langkah 1 dan langkah 2 didapatkan hasil 4256₁₀ = 10A0₁₆ dan 0.25₁₀ = 4₁₆, maka 4256.25₁₀ = 10A0.4₁₆

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 45₈ ke dalam bentuk desimal

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

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 45₈ = 37₁₀

Contoh 2 : Konversikan bilangan oktal 45.67₈ ke dalam bentuk desimal

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 →

$$\frac{4 \times 8^1 = 32}{5 \times 8^0 = 5} + \frac{32}{5} = 37$$

0.67 →

$$\frac{6 \times 8^{-1} = 0.75}{7 \times 8^{-2} = 0.109375} + \frac{0.75}{0.109375} = 0.859375$$

Dimana :

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

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

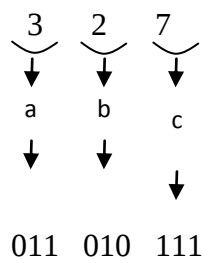
Maka, 45₈ = 37 dan 0.67₈ = 0.859375 → 45.67₈ = 37.859375₁₀

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 327₈ ke dalam bentuk biner.

Jika dikelompokkan, maka didapatkan pengelompokkan sebagai berikut :



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

a → 3 =

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

maka 3 = 11 → 011

b → 2 =

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

maka 2 = 10 → 010

c → 7 =

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

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

maka 7 = 111

Maka, 327₈ = 011010111₂ → 11010111₂

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 3278 kedalam bentuk heksadesimal

Langkah 1 : konversikan dahulu bilangan oktal 3278 ke bentuk biner

$\begin{array}{c} 3 \\ \downarrow \\ a \\ \downarrow \\ 011 \end{array}$	$\begin{array}{c} 2 \\ \downarrow \\ b \\ \downarrow \\ 010 \end{array}$	$\begin{array}{c} 7 \\ \downarrow \\ c \\ \downarrow \\ 111 \end{array}$	$a \rightarrow 3 =$ $\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$ <i>maka 3 = 11 $\rightarrow$ 011</i>	$b \rightarrow 2 =$ $\frac{2}{2} = 1 \text{ sisa } 0$ <i>maka 2 = 10 $\rightarrow$ 010</i>	$c \rightarrow 7 =$ $\frac{7}{2} = 3 \text{ sisa } 1$ $\frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1$ <i>maka 7 = 111</i>
--	--	--	---	---	--

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

Langkah 2 : konversikan kembali bilangan biner 11010111₂ ke bentuk heksadesimal

$\begin{array}{c} 1101 \\ \downarrow \\ a \\ \downarrow \\ 13(D) \end{array}$	$\begin{array}{c} 0111 \\ \downarrow \\ b \\ \downarrow \\ 7 \end{array}$	$a \rightarrow 1101 =$ $1 \times 2^3 = 8$ $1 \times 2^2 = 4$ $0 \times 2^1 = 0$ $1 \times 2^0 = 1$ $\underline{13} +$	$b \rightarrow 0111 =$ $0 \times 2^3 = 0$ $1 \times 2^2 = 4$ $1 \times 2^1 = 2$ $1 \times 2^0 = 1$ $\underline{7} +$	Maka, $327_8 = D7_{16}$
---	---	--	---	-------------------------

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

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

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 $4A_{16} = 74_{10}$

Contoh 2 : Konversikan bilangan heksadesimal 45.10_{16} ke bentuk desimal

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.

$4A \rightarrow$

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

$0.10 \rightarrow$

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

Dimana :

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

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

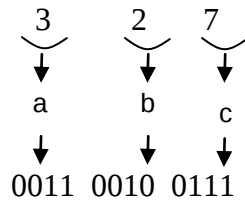
Maka, $4A_{16} = 74$ dan $0.10_{16} = 0.0625 \rightarrow 45.10_{16} = 74.0625_{10}$

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 32716 ke dalam bentuk biner.

Jika dikelompokkan, maka didapatkan pengelompokan sebagai berikut



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

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

$a \rightarrow 3 =$

$$\begin{array}{l}
 \frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1 \\
 \text{maka } 3 = 11 \rightarrow 0011
 \end{array}$$

$b \rightarrow 2 =$

$$\begin{array}{l}
 \frac{2}{2} = 1 \text{ sisa } 0 \\
 \text{maka } 2 = 10 \rightarrow 0010
 \end{array}$$

$c \rightarrow 7 =$

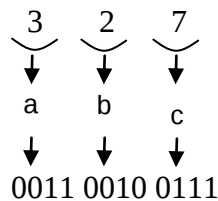
$$\begin{array}{l}
 \frac{7}{2} = 3 \text{ sisa } 1 \\
 \frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1 \\
 \text{maka } 7 = 0111
 \end{array}$$

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



Maka, $327_8 = 001100100111_2 \rightarrow 1100100111_2$

$a \rightarrow 3 =$

$$\begin{array}{l}
 \frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1 \\
 \text{maka } 3 = 11 \rightarrow 0011
 \end{array}$$

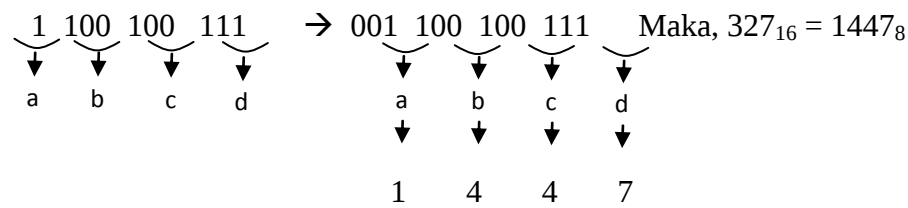
$b \rightarrow 2 =$

$$\begin{array}{l}
 \frac{2}{2} = 1 \text{ sisa } 0 \\
 \text{maka } 2 = 10 \rightarrow 0010
 \end{array}$$

$c \rightarrow 7 =$

$$\begin{array}{l}
 \frac{7}{2} = 3 \text{ sisa } 1 \\
 \frac{3}{2} = 1 \text{ sisa } 1 \\
 \text{maka } 7 = 0111
 \end{array}$$

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



a $\rightarrow 001 =$

$$\begin{array}{r}
 0 \times 2^2 = 0 \\
 0 \times 2^1 = 0 \\
 \underline{1 \times 2^0 = 1} + \\
 1
 \end{array}$$

b & c $\rightarrow 100 =$

$$\begin{array}{r}
 1 \times 2^2 = 4 \\
 0 \times 2^1 = 0 \\
 \underline{0 \times 2^0 = 0} + \\
 4
 \end{array}$$

d $\rightarrow 111 =$

$$\begin{array}{r}
 1 \times 2^2 = 4 \\
 1 \times 2^1 = 2 \\
 \underline{1 \times 2^0 = 1} + \\
 7
 \end{array}$$

LATIHAN 2

1. Konversikan bilangan dibawah ini ke bentuk biner
 - a. 23_{10}
 - b. $3AB_{16}$
 - c. 675_8
 - d. 35.75_{10}
2. Konversikan bilangan dibawah ini ke bentuk oktal
 - a. 679.25_{10}
 - b. $67BD_{16}$
 - c. 101110_2
 - d. 92_{10}
3. Konversikan bilangan dibawah ini ke bentuk desimal
 - a. 10111.11_2
 - b. 1110_2
 - c. 64.75_8
 - d. 651_8
 - e. $7A9_{16}$
 - f. $9BF.43_{16}$
4. Konversikan bilangan dibawah ini ke bentuk heksadesimal
 - a. 10111001_2
 - b. 571_8
 - c. 987_{10}
 - d. 710.25_{10}