

BAB 3. OPERASI ARITMATIKA

A. Operasi Penjumlahan

1. Penjumlahan Biner

Dasar-dasar dari operasi penjumlahan bilangan biner adalah sebagai berikut :

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$1 + 1 = 0 \rightarrow$ dengan carry of 1, yaitu $1 + 1 = 2$, karena digit terbesar binari 1, maka harus dikurangi dengan 2 (basis), jadi $2 - 2 = 0$ dengan carry of 1.

Contoh : $101_2 + 11_2 = \dots$

$$\begin{array}{r} 101 \\ 11 \\ \hline 1000 \end{array} + \text{ Catatan :}$$

$\rightarrow 1+1=2 \rightarrow$ dianggap $2_{10} \rightarrow 2_{10} = 10_2 \rightarrow 0$ ditulis dan 1 disimpan untuk angka didepannya

$\rightarrow 0+1=1+1(\text{hasil simpan})=2 \rightarrow 2_{10} = 10_2 \rightarrow 0$ ditulis dan 1 disimpan untuk angka didepannya

$\rightarrow 1+1(\text{hasil simpan})=2 \rightarrow 2_{10} = 10_2$

Maka, $101_2 + 11_2 = 1000_2$

2. Penjumlahan Oktal

Langkah-langkah operasi penjumlahan pada bilangan octal adalah sebagai berikut:

- tambahkan masing-masing kolom secara desimal
- rubah dari hasil desimal ke octal
- tuliskan hasil dari digit paling kanan dari hasil octal
- kalau hasil penjumlahan tiap-tiap kolom terdiri dari dua digit, maka digit paling kiri merupakan carry of untuk penjumlahan kolom selanjutnya.

Contoh : $37_8 + 16_8 = \dots$

$$\begin{array}{r} 37 \\ 16 \\ \hline 55 \end{array} +$$

Catatan :

$$\begin{array}{l} \rightarrow 7+6=13 \rightarrow \text{dianggap } 13_{10} \rightarrow 13_{10} = 15_8 \rightarrow 5 \text{ ditulis dan } 1 \text{ disimpan untuk} \\ \text{angka didepannya} \\ \rightarrow 3+1=4+1(\text{hasil simpan})= 5 \end{array}$$

Maka, $37_8 + 16_8 = 55_8$

3. Penjumlahan Heksadesimal

Penjumlahan bilangan heksadesimal dapat dilakukan secara sama dengan penjumlahan bilangan oktal, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- tambahkan masing-masing kolom secara desimal
- rubah dari hasil desimal ke heksadesimal
- tuliskan hasil dari digit paling kanan dari hasil heksadesimal
- kalau hasil penjumlahan tiap-tiap kolom terdiri dari dua digit, maka digit paling kiri merupakan carry of untuk penjumlahan kolom selanjutnya.

Contoh : $37_{16} + 1A_{16} = \dots$

$$\begin{array}{r} 37 \\ 1A \\ \hline 51 \end{array} +$$

Catatan :

$$\begin{array}{l} \rightarrow 7+A(10)=17 \rightarrow \text{dianggap } 17_{10} \rightarrow 17_{10} = 11_{16} \rightarrow 1 \text{ ditulis dan } 1 \text{ disimpan} \\ \text{untuk angka didepannya} \\ \rightarrow 3+1=4+1(\text{hasil simpan})= 5 \end{array}$$

Maka, $37_{16} + 1A_{16} = 51_{16}$

B. Operasi Pengurangan

1. Pengurangan Biner

Bilangan biner dikurangkan dengan cara yang sama dengan pengurangan bilangan desimal. Dasar pengurangan untuk masing-masing digit bilangan biner adalah :

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \rightarrow \text{dengan borrow of 1, (pinjam 1 dari posisi sebelah kirinya).}$$

Pada saat pinjam 1, digit yang meminjam akan bertambah 2 sedangkan digit yang dipinjam akan berkurang 1.

Contoh : $101_2 - 11_2 = \dots$

$$\begin{array}{r} 101 \\ \underline{11} \\ 10 \end{array} \quad \text{Catatan :}$$

$\rightarrow 1-1=0$
 $\rightarrow 0-1=\text{tidak bisa} \rightarrow \text{pinjam 1 digit didepan} \rightarrow 0+2=2 \rightarrow 2-1=1$
 $\rightarrow \text{Angka 1 didepan sudah dipinjam dengan angka 0 dibelakangnya} \rightarrow 1-1=0$

Maka, $101_2 + 11_2 = 1000_2$

2. Pengurangan Oktal

Pengurangan Oktal dapat dilakukan secara sama dengan pengurangan bilangan desimal. Pada saat pinjam 1, digit yang meminjam akan bertambah 8 sedangkan digit yang dipinjam akan berkurang 1.

Contoh : $35_8 - 17_8 = \dots$

$$\begin{array}{r} 35 \\ \underline{17} \\ \hline \end{array} \quad \text{Catatan :}$$

↳ $5-7 = \text{tidak bisa} \rightarrow \text{pinjam } 1 \rightarrow 5+8 = 13 \rightarrow 13-7=6$
↳ Angka 3 sudah dipinjam 1 dengan angka dibelakangnya $\rightarrow 3-1=2 \rightarrow 2-1=1$

Maka, $35_8 - 17_8 = 16_8$

3. Pengurangan Heksadesimal

Pengurangan heksadesimal dapat dilakukan secara sama dengan pengurangan bilangan desimal. Pada saat pinjam 1, digit yang meminjam akan bertambah 16 sedangkan digit yang dipinjam akan berkurang 1.

Contoh : $37_{16} - 1A_{16} = \dots$

$$\begin{array}{r} 37 \\ \underline{1A} \\ \hline \end{array} \quad \text{Catatan :}$$

↳ $7-A(10)=\text{tidak bisa} \rightarrow \text{pinjam } 1 \rightarrow 7+16=23 \rightarrow 23-A(10)=13 \rightarrow 13=D$
↳ Angka 3 sudah dipinjam 1 dengan angka dibelakangnya $\rightarrow 3-1=2 \rightarrow 2-1=1$

Maka, $37_{16} - 1A_{16} = 1D_{16}$

C. Operasi Perkalian

1. Perkalian Biner

Dilakukan sama dengan cara perkalian pada bilangan desimal. Dasar perkalian bilangan biner adalah :

$$0 \times 0 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

Contoh : $101_2 \times 11_2 = \dots$

$$\begin{array}{r} 101 \\ \underline{11} \\ 101 \\ \times \\ \hline 101 \\ \underline{1111} \\ 1111 \end{array} + \rightarrow \text{penjumlahan biner}$$

Maka, $101_2 \times 11_2 = 1111_2$

2. Perkalian Oktal

Langkah-langkah operasi perkalian pada bilangan oktal atau bilangan berbasis 8 adalah sebagai berikut :

- kalikan masing-masing kolom secara desimal
- rubah dari hasil desimal ke octal
- tuliskan hasil dari digit paling kanan dari hasil octal
- kalau hasil perkalian tiap kolom terdiri dari 2 digit, maka digit paling kiri merupakan carry of untuk ditambahkan pada hasil perkalian kolom selanjutnya.
- Pada perkalian oktal juga terdapat penjumlahan oktal didalamnya.

Contoh : $37_8 \times 16_8 = \dots$

$$\begin{array}{r} 37 \\ \underline{16} \\ 272 \\ \times \\ \hline 37 \\ \underline{662} \\ 662 \end{array} +$$

Catatan :
 $7 \times 6 = 42 \rightarrow$ dianggap $42_{10} \rightarrow 42_{10} = 52_8 \rightarrow 2$ ditulis dan 5 disimpan untuk angka didepannya
 $3 \times 6 = 18 + 5(\text{hasil simpan}) = 23 \rightarrow$ dianggap $23_{10} \rightarrow 23_{10} = 27_8$

Maka, $37_8 \times 16_8 = 662_8$

3. Perkalian Heksadesimal

Langkah-langkah operasi perkalian pada bilangan heksadesimal adalah sebagai berikut :

- kalikan masing-masing kolom secara desimal
- rubah dari hasil desimal ke octal
- tuliskan hasil dari digit paling kanan dari hasil octal

- kalau hasil perkalian tiap kolom terdiri dari 2 digit, maka digit paling kiri merupakan carry of untuk ditambahkan pada hasil perkalian kolom selanjutnya.
- Pada perkalian heksadesimal juga terdapat operasi penjumlahan heksadesimal

Contoh : $37_{16} \times 1A_{16} = \dots$

37	Catatan :	
$\frac{1A}{226} \times$		$7 \times A(10) = 70 \rightarrow$ dianggap $70_{10} \rightarrow 70_{10} = 46_{16} \rightarrow$ 6 ditulis dan 4 disimpan untuk angka didepannya
$\frac{37}{596} +$		$3 \times A(10) = 30 + 4(\text{hasil simpan}) = 34 \rightarrow$ dianggap $34_{10} \rightarrow 34_{10} = 22_{16}$

Maka, $37_{16} \times 1A_{16} = 596_{16}$

D. Operasi Pembagian

1. Pembagian Biner

Pembagian bilangan biner dilakukan juga dengan cara yang sama dengan bilangan desimal. Pembagian biner 0 tidak mempunyai arti, sehingga dasar pembagian biner adalah $0 : 1 = 0$ dan $1 : 1 = 1$

Contoh : $1111101_2 : 101_2 = \dots$

$101 / 1111101 \setminus 11001$

maka, $1111101_2 : 101_2 = 11001_2$

$$\begin{array}{r}
 101 - \underline{\hspace{1cm}} \\
 101 \\
 101 - \underline{\hspace{1cm}} \\
 0101 \\
 \quad 101 - \underline{\hspace{1cm}} \\
 \quad \quad 0
 \end{array}$$

LATIHAN 3

1. Hitunglah operasi penjumlahan dibawah ini :
 - a. $267_8 + 345_8 =$
 - b. $AC7_{16} + 35D_{16} =$
 - c. $11101_2 + 110_2 =$
2. Hitunglah operasi pengurangan dibawah ini :
 - a. $65A_{16} - 34B_{16} =$
 - b. $1000_2 - 111_2 =$
 - c. $327_8 - 77_8 =$
3. Hitunglah operasi perkalian dibawah ini :
 - a. $798_{16} \times 23_{16} =$
 - b. $57_8 \times 71_8 =$
 - c. $10011_2 \times 101_2 =$
4. Hitunglah operasi pembagian dibawah ini :
 - a. $10011_2 : 10_2 =$
 - b. $657_{16} : 12_{16} =$
 - c. $523_8 : 4_8 =$