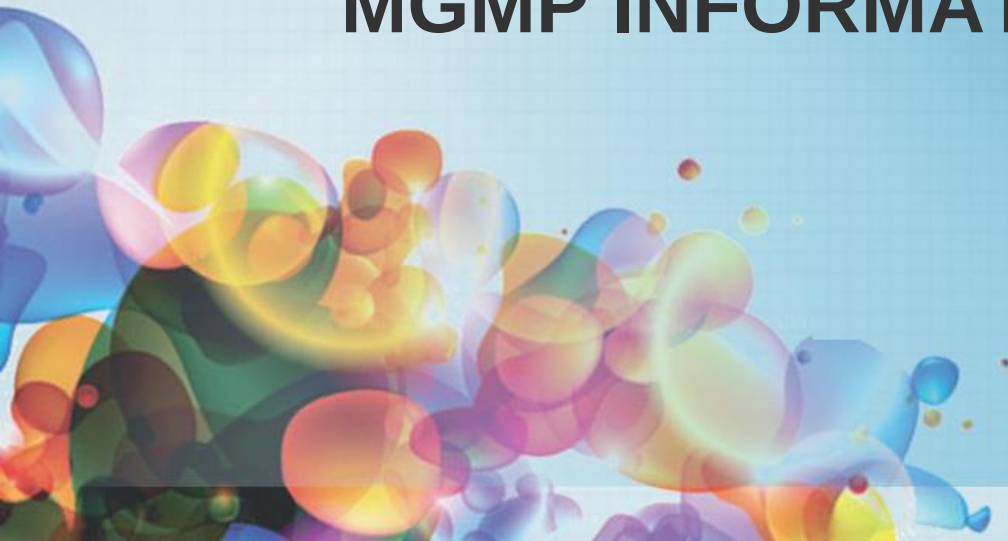




SISTEM BILANGAN

MGMP INFORMATIKA KAB. PATI



Sistem Bilangan

Sistem bilangan pada komputer adalah cara untuk merepresentasikan bilangan dengan menggunakan simbol yang sudah disepakati. Ada beberapa jenis sistem bilangan yang digunakan dalam komputer, yaitu:

Sistem bilangan desimal

Sistem bilangan yang menggunakan basis 10,

Sistem bilangan biner

Sistem bilangan yang menggunakan basis 2,

Sistem bilangan octal

Sistem bilangan yang menggunakan basis 8,

Sistem bilangan heksadesimal

Sistem bilangan yang menggunakan basis 16,

Teori Bilangan

1. Bilangan Desimal

Sistem ini menggunakan 10 macam symbol yaitu 0,1,2,3,4,5,6,7,8,dan 9. system ini menggunakan basis 10. Bentuk nilai ini dapat berupa integer desimal atau pecahan.

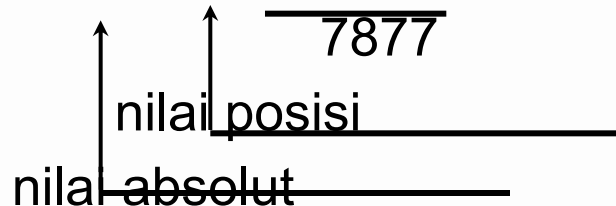
Integer desimal : adalah nilai desimal yang bulat, misalnya 7877 dapat diartikan :

$$7 \times 10^3 = 7000$$

$$8 \times 10^2 = 800$$

$$7 \times 10^1 = 70$$

$$7 \times 10^0 = 7$$





Teori bilangan (bilangan desimal)

Nilai absolut merupakan nilai untuk masing-masing digit bilangan, sedangkan nilai posisi adalah merupakan penimbang atau bobot dari masing-masing digit tergantung dari letak posisinya, yaitu bernilai basis dipangkatkan dengan urutan posisinya.

Pecahan desimal :

Adalah nilai desimal yang mengandung nilai pecahan dibelakang koma, misalnya nilai 177,77 adalah pecahan desimal yang dapat diartikan :

$$1 \times 10^2 = 100$$

$$7 \times 10^1 = 70$$

$$7 \times 10^0 = 7$$

$$7 \times 10^{-1} = 0,7$$

$$7 \times 10^{-2} = 0,07$$

$$\underline{177,77}$$



Teori bilangan (bilangan biner)

2. Bilangan Biner

Sistem ini menggunakan dua simbol khusus, yaitu 0 dan 1. Disebut juga sistem bilangan berbasis 2. Biner merupakan bilangan dasar yang digunakan dalam sistem komputer digital. Penulisan bilangan biner dalam komputer biasanya dikelompokkan per 4 bilangan, dalam 1 byte = 8 bit misalnya : 1010 0010./10100010

Contoh :

$$0010_2 = 0010 = 2_{10}$$

$$0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 : 2$$

$$1010_2 = 1010 = 10_{10}$$

$$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 : 10$$



Teori bilangan (bilangan oktal)

3. Bilangan Oktal

Sistem ini menggunakan delapan simbol khusus, yaitu 0 s/d 7. Disebut juga sistem bilangan berbasis 8.

Contoh : 560_{10}

$560:8 = 70$, sisanya 0

$70:8 = 8$, sisanya 6

$8:8 = 1$, sisanya 0

$1:8 = 0$, sisanya 1

Maka $= 1060_8$



Teori bilangan (bilangan Heksa desimal)

4. Bilangan Hexadesimal

Sistem ini menggunakan delapan simbol khusus, yaitu 0 s/d 9, A,B,C,D,E,F. Disebut juga sistem bilangan berbasis 16 dan merupakan satu satunya sistem bilangan yang menggunakan huruf. Huruf-huruf A,B,C,D,E,F berturut-turut nilainya adalah : 10,11,12,13,14,15.

Contoh :

$$8_{16} = 2$$

$$A_{16} = 10$$

$$1A_{16} = 26$$



Konversi Bilangan

1. Bilangan Desimal ke bilangan Biner

Contoh : 88

$$88:2 = 44 \text{ sisa } 0$$

$$44:2 = 22 \text{ sisa } 0$$

$$22:2 = 11 \text{ sisa } 0$$

$$11:2 = 5 \text{ sisa } 1$$

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

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

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

Setelah dikonversi hingga unit terkecil maka diperoleh **10111000**.

Hasil ini ditulis dari urutan paling bawah ke atas.





Konversi Bilangan

1. Bilangan Desimal ke bilangan Biner

Contoh : 180

$$180:2 = 90 \text{ sisa } 0$$

$$90:2 = 45 \text{ sisa } 0$$

$$45:2 = 22 \text{ sisa } 1$$

$$22:2 = 11 \text{ sisa } 0$$

$$11:2 = 5 \text{ sisa } 1$$

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

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

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

Setelah dikonversi hingga unit terkecil maka diperoleh **10101100**

Hasil ini ditulis dari urutan paling bawah ke atas.





Konversi Bilangan

2. Bilangan Desimal ke bilangan Oktal

Contoh : 46_{10}

$$46:8 = 5 \text{ sisa } 6$$

$$5:8 = 0 \text{ sisa } 5$$

Setelah dikonversi maka diperoleh **56_8**

Contoh : 385_{10}

$$385:8 = 48 \text{ sisa } 1$$

$$48:8 = 6 \text{ sisa } 0$$

$$6:8 = 0 \text{ sisa } 6$$

Setelah dikonversi maka diperoleh **601_8**



Konversi Bilangan

3. Bilangan Desimal ke bilangan Hexadesimal

Contoh : 1583_{10}

$1583:16 = 98 \text{ sisa } 15$

$98:16 = 6 \text{ sisa } 2$

$6:16 = 0 \text{ sisa } 6$

maka diperoleh **$62F_{16}$**

Contoh : 242_{10}

$242:16 = 15 \text{ sisa } 2$

$15:16 = 0 \text{ sisa } 15$

Maka diperoleh **$F2_{16}$**

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

Konversi Bilangan

4. Bilangan Biner ke bilangan Desimal

Contoh : 101010

101010

$$1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1$$

$$32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 0 = 42$$

Setelah dikonversi maka diperoleh **42**

Tabel konversi

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		
128	64	32	16	8	4	2	1		
		1	0	1	0	1	0	x	
		32	0	8	0	2	0	=	42



Konversi Bilangan

5. Bilangan Biner ke bilangan Oktal

Contoh :

101010 (dapat konversikan tiap-tiap 3 digit biner yg dimulai dari belakang)

101 010 =

2^2	2^1	2^0	
4	2	1	
1	0	1	x
4	0	1	
5			

maka diperoleh : 52

2^2	2^1	2^0	
4	2	1	
0	1	0	x
0	2	0	
2			

TABEL KONVERSI

Oktal	Biner
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111



Konversi Bilangan

6. Bilangan Binar ke bilangan Hexadesimal

Contoh :

10111001 (dapat konversikan tiap-tiap 4 digit
biner yg dimulai dari belakang)

1011 1010 =

2^2	2^2	2^1	2^0	
8	4	2	1	
1	0	1	1	x
8	0	2	1	
11				

maka diperoleh : **B9**

2^3	2^2	2^1	2^0	
8	4	2	1	
1	0	0	1	x
8	0	0	1	
9				

Tabel Konversi

Biner	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F



Konversi Bilangan

7. Bilangan Oktal ke bilangan Desimal

Contoh : 132_8

$$1 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 2 \times 8^0$$

$$1 \times 64 + 3 \times 8 + 2 \times 1$$

$$64 + 24 + 2 = 90_{10}$$

maka diperoleh **90_{10}**

8^4	8^3	8^2	8^1	8^0	
4096	512	64	8	1	
		1	3	2	x
		64	24	2	
			90		

Contoh : 235_8

$$2 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 5 \times 8^0$$

$$2 \times 64 + 3 \times 8 + 5 \times 1$$

$$128 + 24 + 5 = 157_{10}$$

Maka diperoleh **157_{10}**

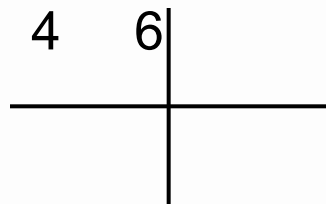
8^4	8^3	8^2	8^1	8^0	
4096	512	64	8	1	
		3	3	5	x
		128	24	5	
			157		



Konversi Bilangan

8. Bilangan Oktal ke bilangan biner

Contoh : 46 =



$$4:2 = 2 \text{ sisa } 0$$

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

$$1:2 = 0 \text{ sisa } 1 = 100$$

$$6:2 = 3 \text{ sisa } 0$$

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

$$1:2 = 0 \text{ sisa } 1 = 110$$

2^2	2^1	2^0	
4	2	1	
1	0	0	x
4	0	0	
4			

2^2	2^1	2^0	
4	2	1	
1	1	0	x
4	2	9	
6			

maka diperoleh 100110



Konversi Bilangan

9. Bilangan Oktal ke bilangan Heksadesimal

Konversi bilangan oktal ke hexadesimal terdiri dari dua tahap yaitu:

1. mengkonversi terlebih dahulu setiap bit bilangan oktal ke bilangan biner
2. hasil konversi ke bilangan biner kemudian di konversikan ke bilangan hexadesimal

Singkatnya seperti ini: Oktal --> Biner --> Heksadesimal.

Contoh : $46_8 = 100110_2$

dari biner ke Heksadesimal

$\begin{array}{c c} 4 & 6 \\ \hline 100 & 110 \end{array}$	dibagi 4 digit	$\begin{array}{c c} 0010 & 0110 \\ \hline 2 & 6 \end{array}$	maka diperoleh : 26
--	----------------	--	---------------------





Bilangan Oktal ke bilangan Heksadesimal

Contoh : 2357_8 ke biner

2	3	5	7
010	011	101	111

diubah menjadi 4 digit =

Biner ke hexadesimal

0110	1110	1111
6	E	F

TABEL KONVERSI

Oktal	Biner
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Tabel Konversi

Biner	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

Konversi Bilangan

10. Bilangan Hexadesimal ke bilangan Desimal

Langkah-langkah

1. Digit-digit dipisahkan. Dan jika terdapat huruf A-F menggantinya dengan bilangan desimal padananya
2. Mengalikan 16 sesuai dengan posisinya dan tiap digit dipangkat mulai dari pangkat 0 ke kanan

Contoh : 31_{16}

$$\begin{aligned}
 31 &= 3 \times 16^1 + 1 \times 16^0 \\
 &\quad 48 \quad + 1 \\
 &= 49_{10}
 \end{aligned}$$

Contoh : $14E$

$$\begin{aligned}
 14E &= 1 \times 16^2 + 4 \times 16^1 + E \times 16^0 \\
 &\quad 1 \times 256 + 4 \times 16 + 14 \times 1 \\
 &\quad 256 + 64 + 14 \quad = 334
 \end{aligned}$$

16^2	16^1	16^0	
256	16	1	
	3	1	x
	48	1	
	49		

16^2	16^1	16^0	
256	16	1	
1	4	14	x
256	64	14	
	334		



Konversi Bilangan

11. Bilangan Hexadesimal ke bilangan Biner

Metode dan caranya hampir serupa dengan konversi Oktal ke Biner. Hanya pengelompokkannya sebanyak dua bit. Seperti pada tabel utama.

Contoh: $2A_{(16)} = \dots\dots_{(2)}$ (2, A=10)

caranya: A=10

$10:2 = 5$ sisa 0

$5:2 = 2$ sisa 1

$2:2 = 1$ sisa 0

$1:2 = 0$ sisa 1

maka diperoleh hasil: 1010

$2:2 = 1$ sisa 0

$1:2 = 0$ sisa 1

maka diperoleh : 010

$2A_{16} = 0101010$

2^2	2^2	2^1	2^0		
8	4	2	1		
1	0	1	0	x	
8	0	2	0	=	10

2^2	2^2	2^1	2^0		
8	4	2	1		
0	0	1	0	x	
0	0	2	0	=	2

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

Konversi Bilangan

12. Bilangan Hexadesimal ke bilangan Oktal

Cara konversi hexadesimal ke oktal yakni dengan mengubah bilangan hexa ke bilangan biner, kemudian diubah menjadi bilangan oktal.

$1AF_{16}$ ubah menjadi Biner

1 = 0001

A = 1010

F = 1111

Digabung menjadi 110101111_2

Kemudian baru kita konversi lagi dari Biner ke Oktal, dipisah menjadi 3 bit di mulai dari yang paling kanan.

$110101111_2 = 110\ 101\ 111$ ubah menjadi Oktal

$110 = 6$

$101 = 5$

$111 = 7$

Maka diperoleh hasil : 657_8

Bilangan ASCII



Apa itu bilangan ASCII? Bilangan ASCII merupakan standar internasional dalam kode huruf dan simbol yang digunakan untuk dalam komputer. Pada umumnya kode-kode ASCII memiliki komposisi bilangan biner sebanyak 8 bit. Dimulai dari 00000000 hingga 11111111 dengan Jumlah kode ASCII adalah 255 kode. Kode ASCII 0..127 merupakan kode ASCII untuk manipulasi teks sedangkan kode ASCII 128..255 merupakan kode ASCII untuk manipulasi grafik. ASCII sendiri dapat dikelompokkan lagi kedalam beberapa bagian:

- ☐ Angka (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
- ☐ Huruf (a – z, A – Z)
- ☐ Simbol (&, ^, %, \$ @ .)
- ☐ Tombol (Enter, Esc, Backspace, Space, Tab, Shift, Ctrl)
- ☐ Karakter Grafis (kode ASCII Standar nomor 128 s/d 255)
- ☐ Kode Komunikasi (ETX, STX, ENQ, ACK.)

Bilangan ASCII



Apa itu bilangan ASCII? Bilangan ASCII merupakan standar internasional dalam kode huruf dan simbol yang digunakan untuk dalam komputer. Pada umumnya kode-kode ASCII memiliki komposisi bilangan biner sebanyak 8 bit. Dimulai dari 00000000 hingga 11111111 dengan Jumlah kode ASCII adalah 255 kode. Kode ASCII 0..127 merupakan kode ASCII untuk manipulasi teks sedangkan kode ASCII 128..255 merupakan kode ASCII untuk manipulasi grafik. ASCII sendiri dapat dikelompokkan lagi kedalam beberapa bagian:

- ☐ Angka (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
- ☐ Huruf (a – z, A – Z)
- ☐ Simbol (&, ^, %, \$ @ .)
- ☐ Tombol (Enter, Esc, Backspace, Space, Tab, Shift, Ctrl)
- ☐ Karakter Grafis (kode ASCII Standar nomor 128 s/d 255)
- ☐ Kode Komunikasi (ETX, STX, ENQ, ACK.)

Bilangan ASCII



TABEL ASCII



Bilangan ASCII



Apa hubungan bilangan biner dengan pemrograman (scratch) ?

Jawab :

sebelumnya kita tahu bahwa komputer hanya bisa menterjemahkan bahasa mesin yaitu 1 dan 0. komputer sendiri merupakan milyaran gerbang logika 0/1. Karena komputer terbuat dari gerbang logika 0 atau 1 (kebanyakan 0V atau +5V), maka mudah untuk merepresentasikan data sebagai biner. Maka dari itu jika seorang programmer memprogram sebuah instruksi tersebut tidak hanya terdiri dari bilangan 1 dan 0 pasti ada karakter/ symbol symbol, bagaimana bisa di proses dikomputer? Komputer bisa memproses karena adanya program kompilator dalam proses yang disebut dengan kompilasi . Dari kompilasi tersebut di terjemahkan menjadi bahasa mesin sehingga computer dapat mengerti maksud dari perintah tersebut.

Proses Kompilasi



Dengan proses kompilasi

```
void sum(int arr[], int n)
{
    int i, sum = 0;
    for (i = 1; i < n; i++)
    {
        sum += arr[i];
    }
}
```

Bahasa pemrograman



Proses kompilasi



```
110000001111000000000000001111
010000100100000101000010010000
100100000111110100000000000001
010001000011111100100000000000
000000000100000011111000110100
000110001101001010000010010100
01110010001111111111110100010
0010100000010100111001000000
```

Bahasa mesin



Komputer



Tahapan Kompilasi



1. **Lexical Analyzer** : scanner (membaca program perkaraker)
2. **Syntax Analyzer** : memeriksa apakah kode sumber mengikuti aturan tata bahasa bahasa pemrograman
3. **Semantic Analyzer** : menterjemahkan dan memanupulasi dengan berbagai translator sampai akhirnya executable berhasil.



Terima kasih