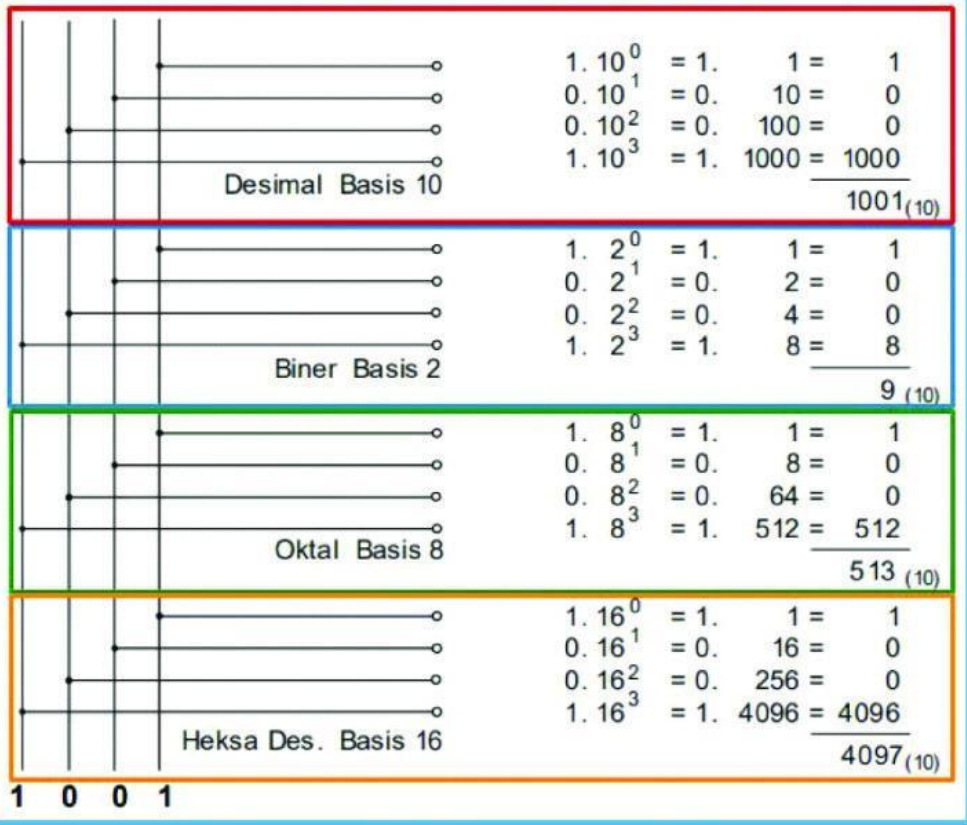
4. SISTEM BILANGAN

PENYUSUN:
YOHANA PUTRA SURYA R.H., S.Pd.

PETUNJUK PEMBELAJARAN

- Pahami dan catat kembali materi pada modul interaktif ini.
- Lengkapi kotak isian jawaban yang tersedia pada contoh soal dengan menggunakan bilangan bulat atau variabel atau operasi keduanya.
  Contoh: x 2x + 6 9
- Setelah selesai, klik/tap tombol FINISH!

- Dalam kehidupan sehari-hari, bilangan yang kita gunakan untuk menghitung adalah bilangan yang **berbasis 10** atau disebut Sistem **Desimal**.
- Sistem bilangan lain yang biasa digunakan adalah:
  - Sistem **Biner** (**berbasis 2**)
  - Sistem **Oktal** (**berbasis 8**)
  - Sistem **Heksadesimal** (**berbasis 16**)
- Berikut jika bilangan 1.001 (berbasis 10) ditulis dalam berbagai sistem bilangan:



4. SISTEM BILANGAN

4.1. SISTEM DESIMAL (DINARI)

- Pada sistem desimal (*lat. decum* = 10), seperti telah kita ketahui bersama bahwa sistem ini berbasis 10 dan mempunyai 10 simbol yaitu dari angka 0 s.d. 9.
- Setiap tempat mempunyai nilai kelipatan dari 10^0, 10^1, 10^2, dst.
- Penulisan bilangan terbagi dalam beberapa tempat dan banyaknya tempat tergantung dari besarnya bilangan.
- Setiap tempat mempunyai besaran tertentu yang harga masing-masing tempat secara urut dimulai dari kanan.

	ribuan	ratusan	puluhan	satuan
	10^3	10^2	10^1	10^0

Contoh

Angka Desimal 10932 ($10932_{(10)}$)

1 0 9 3 2

Pertama	$2 \cdot 10^0$	$= 2 \cdot$	1	=	2
Kedua	$3 \cdot 10^1$	$= 3 \cdot$	10	=	30
Ketiga	$9 \cdot 10^2$	$= 9 \cdot$	100	=	900
Keempat	$0 \cdot 10^3$	$= 0 \cdot$	1000	=	0
Kelima	$1 \cdot 10^4$	$= 1 \cdot$	10000	=	10000
					10932

Kebiasaan sehari-hari harga suatu bilangan desimal dituliskan dalam bentuk yang mudah sebagai berikut :

$$10932 = 1.10000 + 0.1000 + 9.100 + 3.10 + 2.1$$
$$= 1.10^4 + 0.10^3 + 9.10^2 + 3.10^1 + 2.10^0$$

4. SISTEM BILANGAN

4.2. SISTEM BINER

- Sistem Biner (*lat. Dual*) atau "duo" yang berarti berbasis 2, banyak dipakai untuk sinyal elektronik dan pemrosesan data.
- Kekhususan sistem biner untuk elektronik yaitu bahwa sistem biner hanya mempunyai 2 simbol yang berbeda, sehingga pada sistem ini hanya dikenal angka 0 dan 1.
- Setiap tempat pada bilangan biner mempunyai kelipatan 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, dst. yang dihitung dari kanan ke kiri.

Contoh

1 0 1 0 1

Pertama	1 .	2^0	= 1 .	1	=	1
Kedua	0 .	2^1	= 0 .	2	=	0
Ketiga	1 .	2^2	= 1 .	4	=	4
Keempat	0 .	2^3	= 0 .	8	=	0
Kelima	1 .	2^4	= 1 .	16	=	16
						21

Dari gambaran di atas seperti halnya pada sistem desimal, cara penulisannya dapat dinyatakan secara langsung sebagai berikut :

$10101_{(2)} = 1 . 2^4 + 0 . 2^3 + 1 . 2^2 + 0 . 2^1 + 1 . 2^0$

Dual $= 1 . 16 + 0 . 8 + 1 . 4 + 0 . 2 + 1 . 1$

$= 21_{(10)}$

4. SISTEM BILANGAN

4.3. SISTEM OKTAL

- Aturan pada sistem oktal (*lat. okto* = 8) sama dengan aturan yang dipergunakan pada sistem bilangan desimal atau pada sistem bilangan biner.
- Pada bilangan oktal hanya menggunakan 8 simbol (berbasis 8) yaitu angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 dan setiap nilai tempat mempunyai kelipatan 8^0, 8^1, 8^2, 8^3, 8^4, dst.

Contoh

3 1 7 4

Pertama	4 .	8^0	= 4 .	1	=	4
Kedua	7 .	8^1	= 7 .	8	=	56
Ketiga	1 .	8^2	= 1 .	64	=	64
Keempat	3 .	8^3	= 3 .	512	=	1536
						1660

$$3174_{(8)} = 3 \cdot 8^3 + 1 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0$$
$$= 3 \cdot 512 + 1 \cdot 64 + 7 \cdot 8 + 4 \cdot 1$$
$$= 1660_{(10)}$$

4. SISTEM BILANGAN

4.4. SISTEM HEKSADESIMAL

- Sistem Heksadesimal yang juga disebut Sedezimalsystem, banyak dipakai pada teknik komputer. Sistem ini berbasis 16 sehingga mempunyai 16 simbol yang terdiri dari 10 angka yang dipakai pada sistem desimal yaitu angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, serta 6 huruf A, B, C, D, E, F.
- Keenam huruf tersebut mempunyai harga desimal sbb: A = 10; B = 11; C = 12; D =13; E = 14, dan F = 15.
- Dengan demikian untuk sistem heksadesimal penulisannya dapat menggunakan angka dan huruf.

Contoh

2 A F 3

Pertama	3 . 16^0	=	3 .	1	=	3
Kedua	15 . 16^1	=	15 .	16	=	240
Ketiga	10 . 16^2	=	10 .	256	=	2560
Keempat	2 . 16^3	=	2 .	4096	=	8192
				$2AF3_{(16)}$	=	$10995_{(10)}$

$$2AF3_{(16)} = 2 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0$$
$$= 2 \cdot 4096 + 10 \cdot 256 + 15 \cdot 16 + 3 \cdot 1$$
$$= 10955_{(10)}$$

4. SISTEM BILANGAN

4.5. KONVERSI SISTEM BILANGAN

- Sistem bilangan desimal secara mudah dapat dirubah dalam bentuk sistem bilangan yang lain.
- Ada banyak cara untuk melakukan konversi bilangan, proses yang paling mudah dan sering digunakan untuk memindah bentuk bilangan adalah "Proses Sisa".
- Tabel berikut memperlihatkan bilangan 0 sampai 22 basis 10 (desimal) dalam bentuk bilangan berbasis 2 (biner), berbasis 8 (Oktal) dan berbasis 16 (Heksadesimal).

Basis 10	Basis 2	Basis 8	Basis 16
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14
21	10101	25	15
22	10110	26	16

CONTOH:

1. Konversikan Bilangan Desimal $Z_{(10)} = 83$ ke bilangan Biner $Z_{(2)}$!
2. Konversikan Bilangan Desimal $Z_{(10)} = 1059$ ke bilangan Oktal $Z_{(8)}$!
3. Konversikan Bilangan Desimal $Z_{(10)} = 10846$ ke bilangan Heksadesimal $Z_{(16)}$!
4. Konversikan Bilangan Biner $Z_{(2)} = 10101010$ ke bilangan Desimal $Z_{(10)}$!
5. Konversikan Bilangan Oktal $Z_{(8)} = 4327$ ke bilangan Desimal $Z_{(10)}$!
6. Konversikan Bilangan Heksadesimal $Z_{(16)} = B3C9$ ke bilangan Desimal $Z_{(10)}$!

4. SISTEM BILANGAN

4.5. KONVERSI SISTEM BILANGAN

Alternatif Penyelesaian:

1. Konversi Bilangan Desimal $Z_{(10)} = 83$ ke bilangan Biner $Z_{(2)}$, maka $83_{(10)}$ dibagi dengan basis bilangan yang baru, yaitu 2.

83 : 2 = 41 sisa 1
41 : 2 = 20 sisa ☐
20 : 2 = 10 sisa ☐
10 : 2 = 5 sisa ☐
5 : 2 = 2 sisa ☐
2 : 2 = 1 sisa ☐
1 : 2 = 0 sisa ☐

$83_{(10)}$ = ☐☐☐☐☐☐☐$_{(2)}$

$\therefore 83_{(10)}$ = ☐$_{(2)}$

2. Konversi Bilangan Desimal $Z_{(10)} = 1059$ ke bilangan Oktal $Z_{(8)}$, maka $1059_{(10)}$ dibagi dengan basis bilangan yang baru, yaitu 8.

1059 : 8 = 132 sisa ☐
132 : 8 = ☐ sisa ☐
☐ : 8 = ☐ sisa ☐
☐ : 8 = ☐ sisa ☐

$1059_{(10)}$ = ☐☐☐☐$_{(8)}$

$\therefore 1059_{(10)}$ = ☐$_{(8)}$

3. Konversi Bilangan Desimal $Z_{(10)} = 10846$ ke bilangan Heksadesimal $Z_{(16)}$, maka $10846_{(10)}$ dibagi dengan basis bilangan yang baru, yaitu 16.

10846 : 16 = 677 sisa ☐
677 : 16 = ☐ sisa ☐
☐ : 16 = ☐ sisa ☐
☐ : 16 = ☐ sisa ☐

$10846_{(10)}$ = ☐☐☐☐$_{(16)}$

$\therefore 10846_{(10)}$ = ☐$_{(16)}$

4. SISTEM BILANGAN

4.5. KONVERSI SISTEM BILANGAN

Alternatif Penyelesaian:

4. Konversi Bilangan Biner $Z_{(2)}$ = 10101010 ke bilangan Desimal $Z_{(10}$

1 0 1 0 1 0 1 0

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

$1 \times 2^1 = 1 \times \quad 2 = \square$

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

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

$\square \times 2^4 = \square \times \square = \square$

$\square \times 2^5 = \square \times \square = \square$

$\square \times 2^6 = \square \times \square = \square$

$\square \times 2^7 = \square \times \square = \square$

$+$

$10101010_{(2)} = \square_{(10)}$

$\therefore\ 10101010_{(2)} = \square_{(10)}$

5. Konversi Bilangan Oktal $Z_{(8)}$ = 4327 ke bilangan Desimal $Z_{(10}$

4 3 2 7

$7 \times 8^0 = 7 \times \quad 1 = \square$

$\square \times 8^1 = \square \times \square = \square$

$\square \times 8^2 = \square \times \square = \square$

$\square \times 8^3 = \square \times \square = \square$

$+$

$4327_{(8)} = \square_{(10)}$

$\therefore\ 4327_{(8)} = \square_{(10)}$

6. Konversi Bilangan Heksadesimal $Z_{(16)}$ = B3C9 ke bilangan Desimal $Z_{(10}$

B 3 C 9

$9 \times 16^0 = 9 \times \square = \square$

$12 \times 16^1 = \square \times \square = \square$

$\square \times 16^2 = \square \times \square = \square$

$\square \times 16^3 = \square \times \square = \square$

$+$

$B3C9_{(16)} = \square_{(10)}$

$\therefore\ B3C9_{(16)} = \square_{(10)}$