

MK SISTEM DIGITAL
SESI II
SISTEM BILANGAN

OLEH:

HIDAYAT

UNIKOM

Bahasan



Perbedaan tipe rangkaian digital dan rangkaian analog

Sistem bilangan dan konversinya

Kode biner lainnya

Beda rang. digital dan rang. analog

Ada dua tipe sinyal, yaitu:

- Sinyal analog atau kontinue
- Sinyal digital atau diskrit

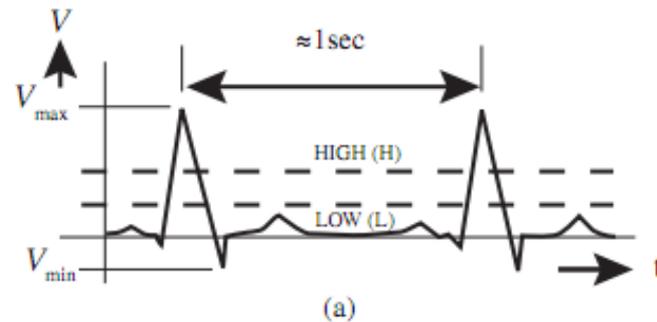
Rangkaian yang menggunakan sinyal analog diklasifikasikan sebagai rangkaian analog

Rangkaian yang menggunakan sinyal digital diklasifikasikan sebagai rangkaian digital

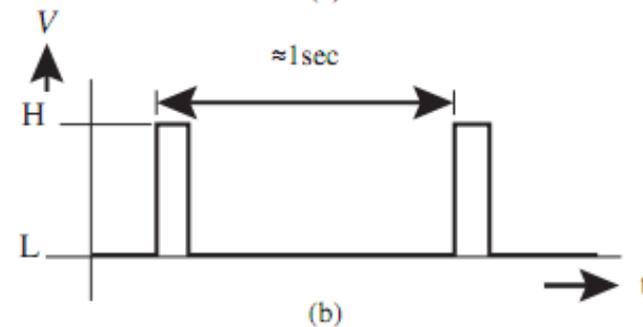
Beda rang. digital dan rang. analog

Contoh bentuk sinyal analog dan digital pada detak jantung manusia

Sinyal Analog,
Memiliki kisaran nilai dari
 V_{min} hingga V_{max}



Sinyal Digital,
memiliki nilai Low dan High



Beda rangk. digital dan rangk. analog

Logika
Positif

- Low = L = 0
- High = H = 1

Logika
negatif

- Low = L = 1
- High = H = 0



Sistem Bilangan

Sistem bilangan yang sering digunakan dalam sistem digital:



Bilangan basis sepuluh
(desimal)

Bilangan basis dua (Biner)

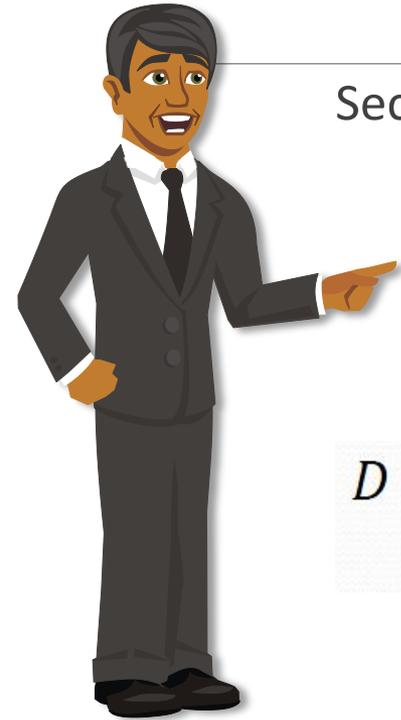
Bilangan basis enam belas
(Heksadesimal)

Sistem Bilangan

Secara umum, setiap bilangan D adalah

$$d_{p-1}d_{p-2} \cdots d_1d_0, d_{-1}d_{-2} \cdots d_{-n}$$

$$D = d_{p-1} * r^{p-1} + d_{p-2} * r^{p-2} + \cdots + d_1 * r^1 + d_0 * r^0 \\ + d_{-1} * r^{-1} + d_{-2} * r^{-2} + \cdots + d_{-n} * r^{-n}$$



Sistem Bil. Desimal (SBD)

- memiliki sepuluh buah simbol, yaitu:
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9.
sehingga sistem bil. ini dinamai sistem bilangan basis 10 (sepuluh).
- Bobot pada SBD dimulai dari paling kanan ke kiri adalah : satuan, puluhan, ratusan, ribuan dan seterusnya atau $10^0, 10^1, 10^2, 10^3, \dots, 10^n$.

10^n	...	10^3	10^2	10^1	10^0
↓		↓	↓	↓	↓
10^n	...	1000	100	10	1

Contoh :

678_{10} atau $678_D \rightarrow$

$$\begin{aligned}678_D &= (6 \times 10^2) + (7 \times 10^1) + (8 \times 10^0) \\ &= (6 \times 100) + (7 \times 10) + (8 \times 1)\end{aligned}$$

dapat kita baca "*enam ratus tujuh puluh delapan desimal*".

Sistem Bil. Biner (SBB)

- memiliki dua buah simbol, yaitu:
'0' dan '1'.
sehingga sistem bil. ini dinamai sistem bilangan basis 2 (dua).
- Bobot pada SBB dimulai dari paling kanan ke kiri adalah : satuan, duaan, empatan, delapanan, dan seterusnya atau $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, \dots, 2^n$.

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
128	64	32	16	8	4	2	1

Contoh .

11001_2 atau 11001_B

dapat dibaca "*satu satu nol nol satu biner*".

Sistem Bil. Heksadesimal (SBH)

memiliki enam belas buah simbol, yaitu:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, dan F.

sehingga sistem bil. ini dinamai sistem bilangan basis 16 (enam belas).

Bobot pada SBH dimulai dari paling kanan ke kiri adalah :

16^n	...	16^3	16^2	16^1	16^0
↓		↓	↓	↓	↓
16^n	...	4096	256	16	1

Contoh :

$78A9_{16}$ atau $78A9_H$

dapat dibaca “*tujuh delapan A sembilan heksadesimal*”.

Konversi Bilangan

Konversi SBB ke SBD & sebaliknya

Konversi SBH ke SBD & sebaliknya

Konversi SBB ke SBH & sebaliknya

Konversi SBB ke SBD

dilakukan dgn menjumlahkan bobot bil. biner yang bernilai '1' .

contoh 1 : konversikan nilai biner 110101_B .

1	1	0	1	0	1		
↓	↓		↓		↓		
32	+	16	+	4	+	1	= 53

contoh 2 : konversikan nilai biner 1111101110_2 .

1	1	1	1	1	0	1	1	1	0										
↓	↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓											
512	+	256	+	128	+	64	+	32	+	0	+	8	+	4	+	2	+	0	= 1006

Konversi SBD ke SBB

dilakukan dengan cara membagi dua bil. desimal secara berulang-ulang hingga hasil pembagian bernilai 0 (nol). Selanjutnya kita tuliskan sisa setiap pembagian yang telah dilakukan. (Sisa pembagian paling awal disimpan dipaling kanan)

contoh 1 : konversi nilai desimal 14.

14	:	2	=7	sisa	0	↑	1 1 1 0 _B dituliskan dari bawah ke atas
						↑	
7	:	2	=3	sisa	1	↑	
						↑	
3	:	2	=1	sisa	1	↑	
						↑	
1	:	2	=0	sisa	1	↑	

Konversi SBD ke SBB (Lanjutan)

contoh 2 : konversi nilai desimal 29.

29	:	2	= 14	sisanya	1	↑	11101 _B dituliskan dari bawah ke atas
						↑	
14	:	2	= 7	sisanya	0	↑	
						↑	
7	:	2	= 3	sisanya	1	↑	
						↑	
3	:	2	= 1	sisanya	1	↑	
						↑	
1	:	2	= 0	sisanya	1	↑	

Konversi SBH ke SBD

dilakukan dengan menjumlahkan hasil kali digit heksadesimal dengan bobot bilangannya.

contoh : konversi nilai heksadesimal $176D_H$.

1	7	6	D		
↓	↓	↓	↓		
(1×4096)	$+ (7 \times 256)$	$+ (6 \times 16)$	$+ (13 \times 1)$	=	5997

Konversi SBD ke SBH

dilakukan dengan cara membagi 16 bil. desimal secara berulang-ulang hingga hasil pembagian bernilai 0 (nol). Selanjutnya kita tuliskan hasil bagi dan sisa setiap pembagian yang telah dilakukan.

contoh : konversi nilai desimal 1000.

1000	:	16	= 62	sisa	8	↑	3E8
						↑	dituliskan dari bawah ke atas
62	:	16	= 3	sisa	14	↑	
						↑	
3	:	16	= 0	sisa	3	↑	

Konversi SBH ke SBB

setiap digit SBH sama dgn 4 bit pada SBB. Sehingga kita dapat melakukan konversi tiap digit.

contoh : konversi nilai heksadesimal 9765_H .

9	7	6	5		
↓	↓	↓	↓		
1001	0111	0110	0101	→	gabungkan dari kiri ke kanan 1001 0111 0110 0101

Konversi SBB ke SBH

dpt dilakukan dgn cara mengelompokkan per 4 bit mulai dari sebelah kanan ke kiri. Jika jumlah bit paling kiri tidak mencapai 4 bit setelah pengelompokkan, maka tambahkan angka '0' pada bagian sebelah kiri bit tersebut hingga diperoleh 4 bit.

Konversi SBB ke SBH (Lanjutan)

Contoh :

1. konversi biner 1110 0111 0010 1011_B ke bil. heksadesimal.

1110	0111	0010	1011		gabungkan dari kiri ke kanan
↓	↓	↓	↓		
E	7	2	B	→	E72B _H

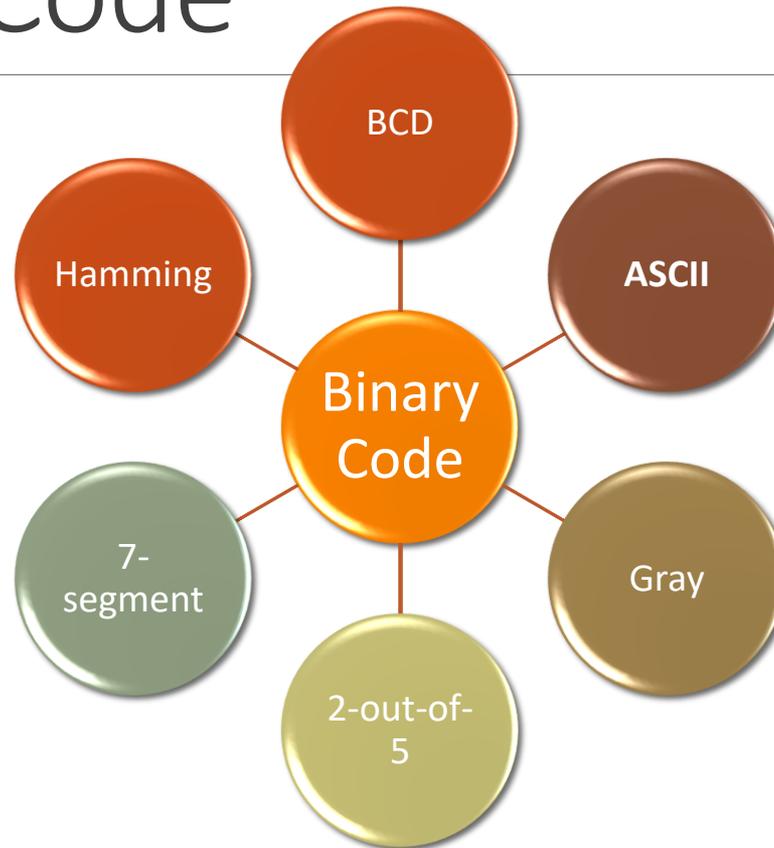
2. konversi biner 0010 0001 0100 1101_B ke bil. heksadesimal.

0010	0001	0100	1101		gabungkan dari kiri ke kanan
↓	↓	↓	↓		
2	1	4	D	→	214D _H

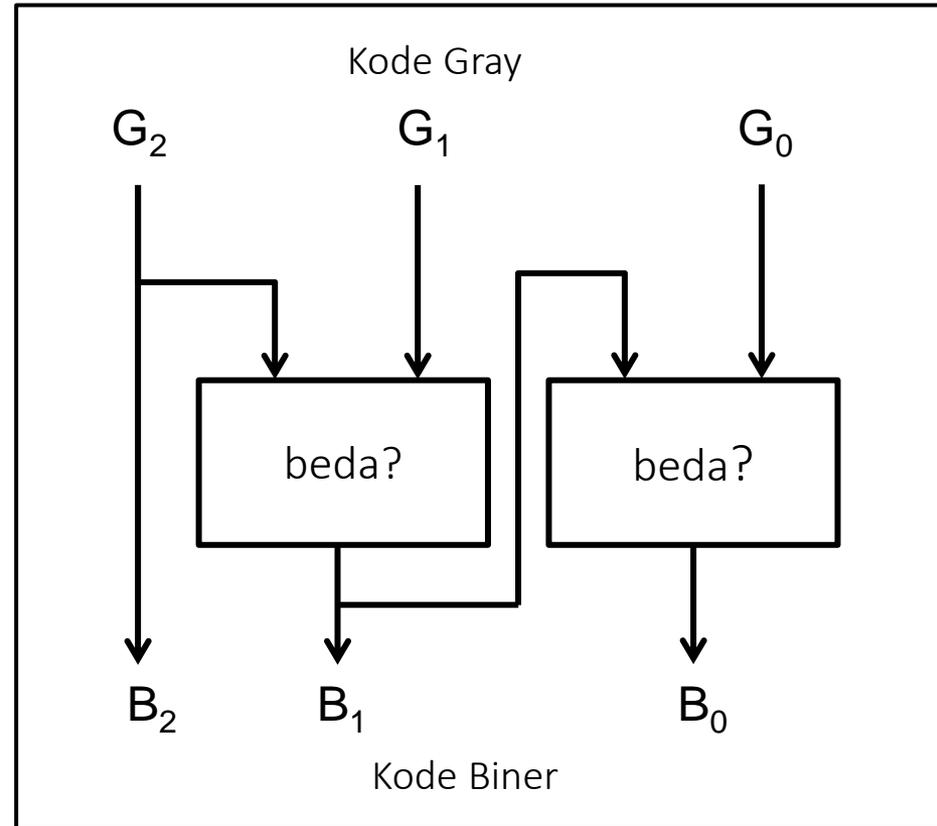
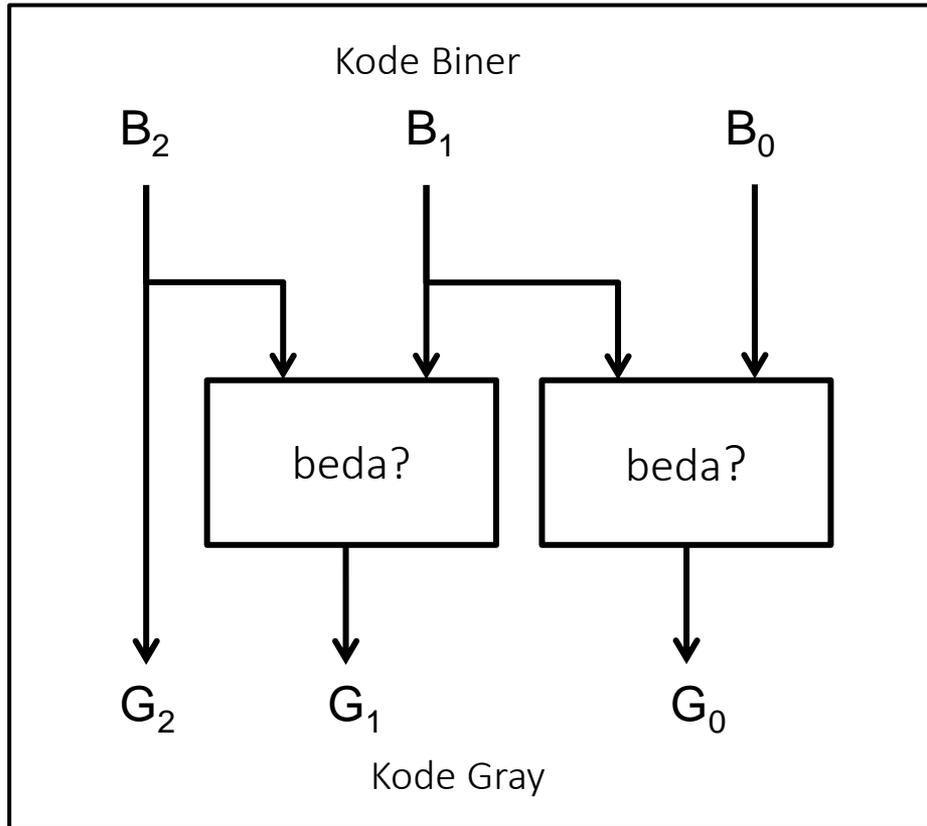
Tabel Konversi
SBL thd SBB
dan SBH

Desimal	Biner	Heksadesimal
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

Binary Code



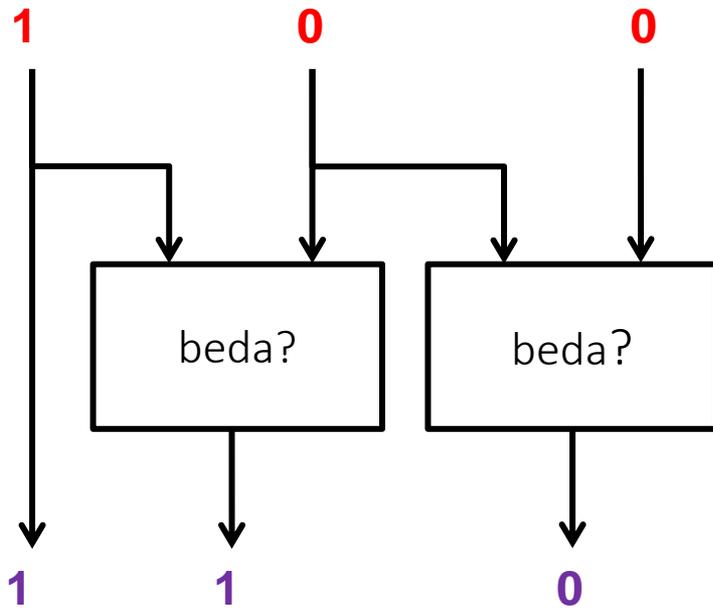
Gray Code



Jika beda beri nilai **1**, jika sama beri nilai **0**

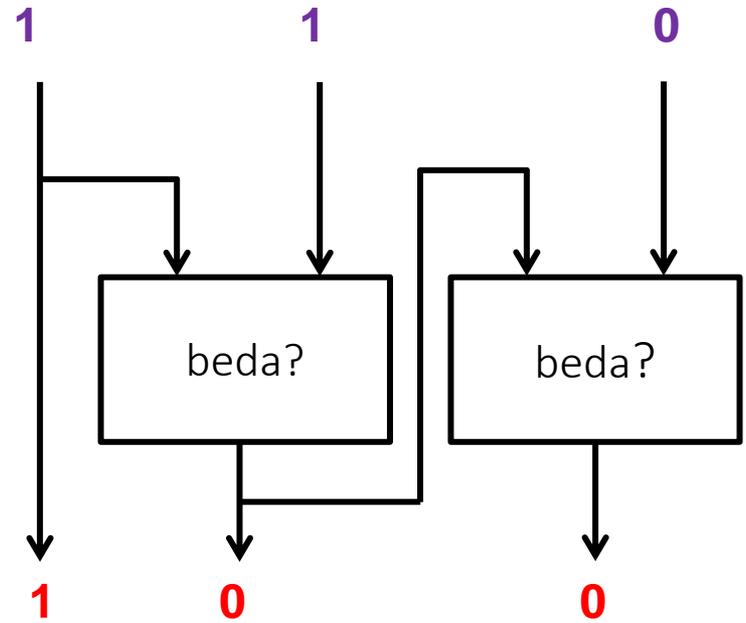
Gray Code

Kode Biner



Kode Gray

Kode Gray



Kode Biner

Decimal	Binary code	8 4 2 1 or BCD code	Reflective Gray code	2-out-of-5 coded decimal code
0	0000	0000	0000	00011
1	0001	0001	0001	00101
2	0010	0010	0011	00110
3	0011	0011	0010	01001
4	0100	0100	0110	01010
5	0101	0101	0111	01100
6	0110	0110	0101	10001
7	0111	0111	0100	10010
8	1000	1000	1100	10100
9	1001	1001	1101	11000
10	1010	0001 0000	1111	00101 00011
25	11001	0010 0101	10101	00110 01100
37	100101	0011 0111	110111	01001 10010
98	1100010	1001 1000	1010011	11000 10100

