

**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

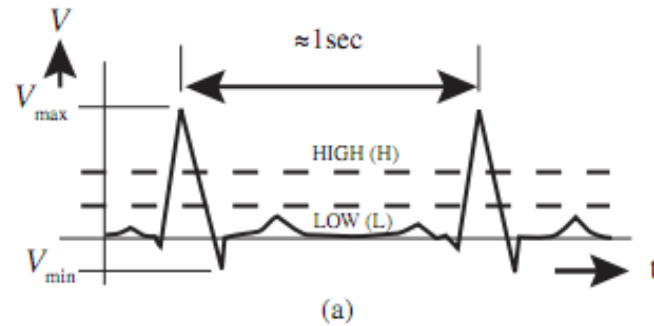
Rangkaian yang menggunakan sinyal analog diklasifikasikan sebagai rangkaian analog

Rangkaian yang menggunakan sinyal digital diklasifikasikan sebagai rangkaian digital

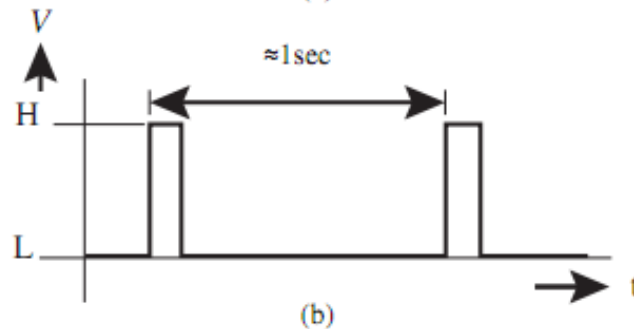
# Beda rang. digital dan rang. analog

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

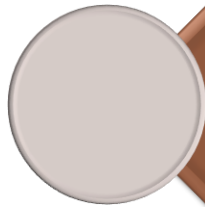
Contoh :

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

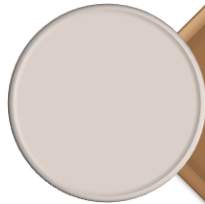
dapat dibaca “*tujuh delapan A sembilan heksadesimal*”.

# Konversi Bilangan

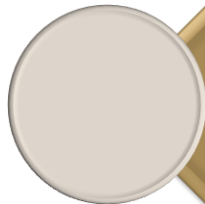
---



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 <sub>B</sub> 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 <sub>B</sub> 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		
↓	↓	↓	↓		
$(1 \times 4096)$	$+ (7 \times 256)$	$+ (6 \times 16)$	$+ (13 \times 1)$	=	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<sub>B</sub> ke bil. heksadesimal.

1110	0111	0010	1011		
↓	↓	↓	↓		
E	7	2	B	→	E72B <sub>H</sub>

gabungkan dari kiri ke kanan

2. konversi biner 0010 0001 0100 1101<sub>B</sub> ke bil. heksadesimal.

0010	0001	0100	1101		
↓	↓	↓	↓		
2	1	4	D	→	214D <sub>H</sub>

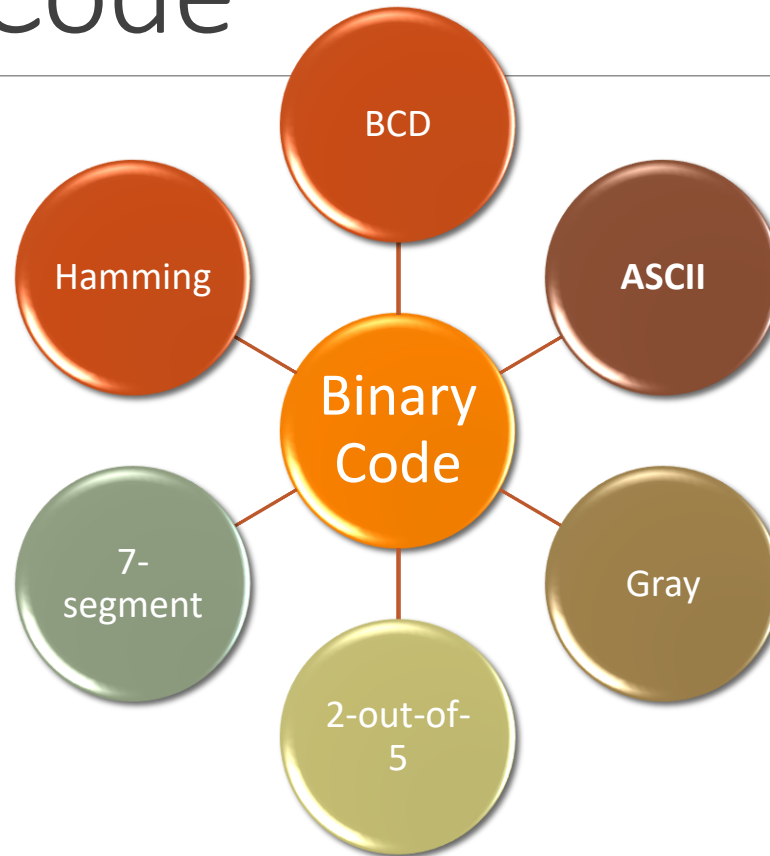
gabungkan dari kiri ke kanan

Tabel Konversi  
SBL thd SBB  
dan SBH

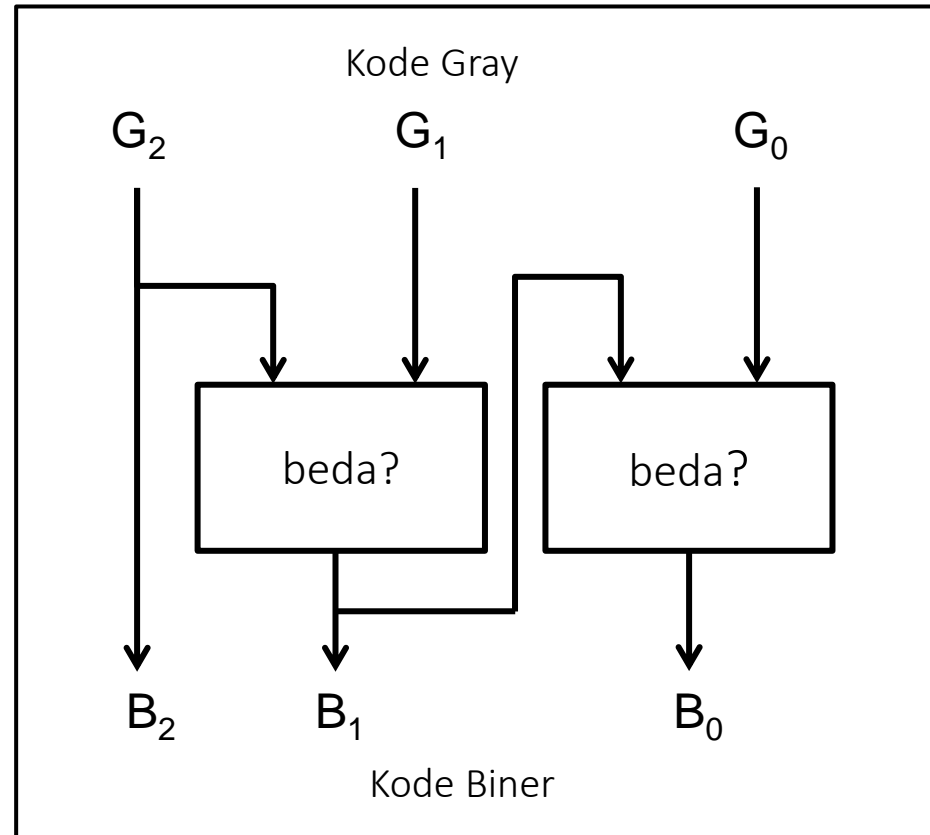
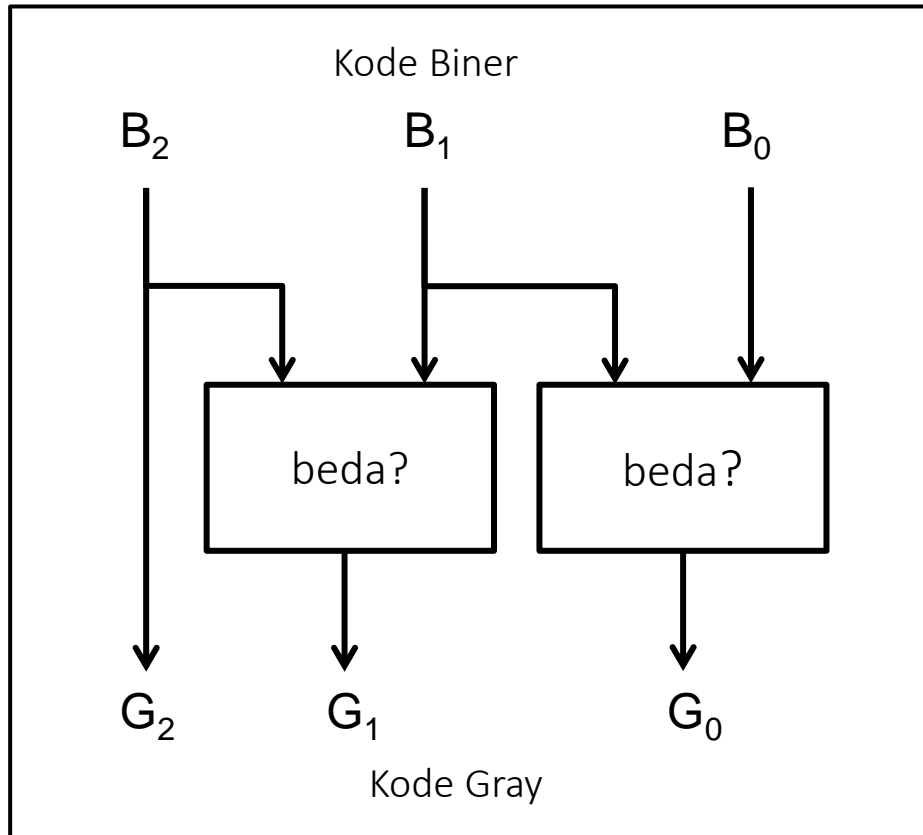
Desimal	Biner	Heksadesimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

# Binary Code

---



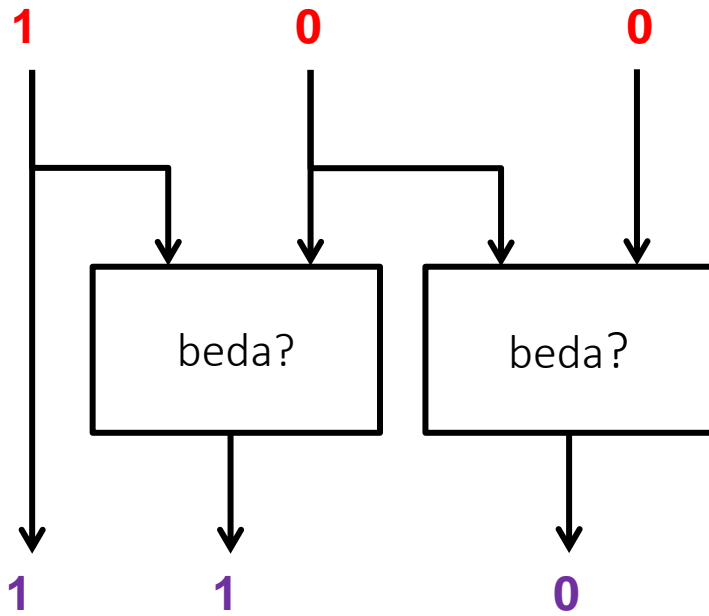
# Gray Code



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

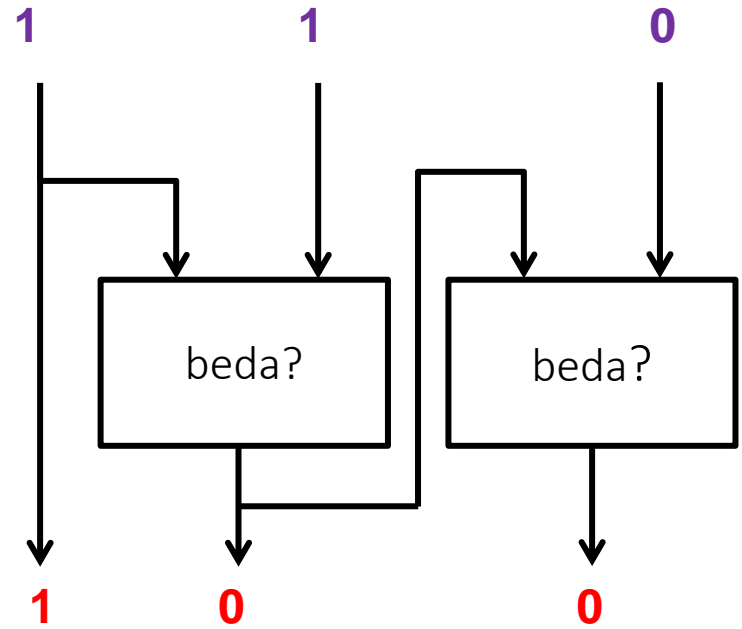
# Gray Code

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



