



Perancangan Sistem Digital

W3

Sistem kode

Reza Diharja, S.Si., M.T. | Prodi Teknik Elektro | Universitas Jayabaya

Outline Presentasi

3.1 Sistem kode

3.2 Kode BCD ✓

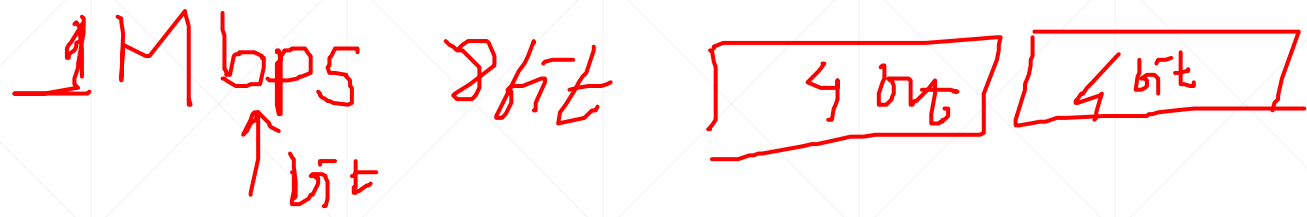
3.3 Kode Excess-3 ✓

3.4 Kode Gray ✓

3.5 Kode 7-segment display ✓

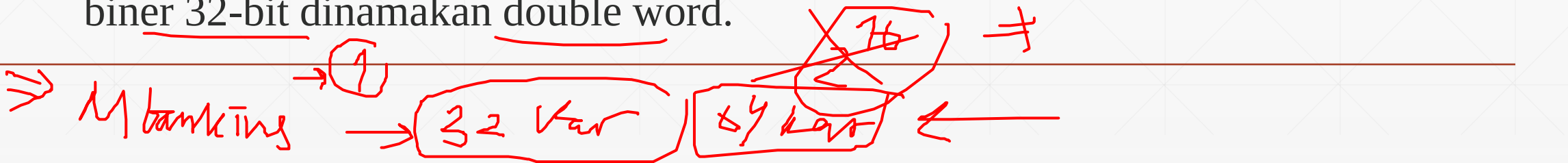
3.6 Kode ASCII ✓

Sistem kode



Data yang diproses di dalam sistem digital disusun dengan menggunakan kode tertentu. Terdapat berbagai macam sistem kode seperti decimal di kode biner atau binary-coded decimal (BCD), gray, excess-3, kode peraga 7-segmen, dan ASCII

- Kode-kode tersebut disusun dengan suatu cara menggunakan bilangan biner yang membentuk kelompok tertentu.
- Kelompok bilangan biner yang membentuk suatu kode dibedakan penyebutannya. Kode biner 4-bit dinamakan nibble, contoh 1101, 1010, dan 1001.
- Kode biner 8-bit dinamakan byte, contoh: 10011100, dan 10101010. Dalam hal ini 1 byte = 8-bit, 1 kilo byte = 1kB = 1024 byte = 2^{10} byte. Kode biner 16-bit dinamakan word, contoh: 1001110010101010, dan kode biner 32-bit dinamakan double word.



Kode BCD – Binary Coded Decimal

- Kode BCD atau Desimal Dikode Biner sering ditulis dalam bentuk BCD-8421 menggunakan kode biner 4-bit untuk merepresentasikan masing-masing digit decimal dari suatu bilangan.

Contoh: Tulis dalam bentuk kode BCD-8421 bilangan desimal; $529_{10} \rightarrow$

Jawab:

5	2	9	← DESIMAL
0101	0010	1001	← BCD-8421

$0-9 \rightarrow \underline{\quad} / \underline{\quad}$

- Dalam sistem kode BCD terdapat 6 buah kode yang tidak dapat digunakan (invalid code) yakni: 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, dan 1111, sehingga hanya ada 10 buah kode BCD yang valid yakni kode-kode untuk merepresentasikan bilangan decimal 0 s.d. 9. Untuk lebih memahami kode BCD, coba perhatikan konversi kode BCD ke sistem decimal berikut ini!

invalid
berupa
nominal

menyapa demikian

Contoh:

- a. Ubah $0110\ 1000\ 0011\ 1001_{\text{BCD}}$ ke sistem desimal!

Jawab:

$0110\ 1000\ 0011\ 1001_{\text{BCD}}$ → Sistem BCD
 $6\ 8\ 3\ 9$ → Sistem Desimal

- b. Ubah $0111\ 1100\ 0001_{\text{BCD}}$ ke sistem desimal!

Jawab:

$0111\ 1100\ 0001_{\text{BCD}}$ → Sistem BCD
 $7\ 1$ → Sistem Desimal
Kode yang tidak dapat digunakan (*invalid*), menunjukkan terjadi kesalahan pada kode BCD.

harus ada yg salah sbh seorang desainer harus
(jika bertemu dgn kode yg invalid)

Kode Excess-3 (XS-3)

- Sistem kode lain yang mirip dengan BCD adalah Excess-3. Untuk menyusun kode XS-3 dari suatu bilangan desimal, masing-masing digit dari suatu bilangan desimal yang akan dikode dengan XS-3, **ditambah dengan 3 desimal**, kemudian hasilnya dikonversi seperti cara pada konversi BCD...
- Contoh: Tulis dalam bentuk kode XS-3 bilangan desimal 12!

Jawab:

1	2	→	Sistem Desimal
3	3	→	
4	5	→	
0100	0101	→	Sistem XS-3

(Note: The diagram shows a vertical addition of 3 to each digit of 12. Red boxes highlight the digits 1, 2, 3, 3, 4, 5, 0100, and 0101. Red arrows point from the 3s to the 4 and 5, and from the 0100 and 0101 to the XS-3 label.)

- ↳ Pada XS-3, terdapat 6 kode yang tidak dapat digunakan yakni: 0000, 0001, 0010, 1101, 1110, dan 1111. Perhatikan contoh konversi berikut ini!

④ mengapa kode inv/ol, apa artinya jika ny/ku di-bawakan!?

Contoh:

- a. Ubah kode XS-3: 1001 1100 0101_{XS-3} ke sistem desimal!

Jawab:

1001	1100	0101 _{XS-3}	→	Sistem Kode XS-3
9	12	5		
3	3	3		
<hr/>				
6	9	2	→	Sistem desimal

692₁₀

- b. Ubah kode XS-3: 0111 0001 1010_{XS-3} ke sistem desimal!

Jawab:

0111	0001	1010 _{XS-3}	→	Sistem Kode XS-3
7	1	10		
3	3	3		
<hr/>				
4	-2	7	→	Sistem desimal

Kode XS-3 salah (invalid)

Kode Gray

$$1 + 1 = 1 \text{ (carry)} \mid 0 \rightarrow$$

- Kode gray memiliki keunikan yakni setiap kali kode itu berubah nilainya secara berurutan misalnya dari 2 ke 3 atau dari 5 ke 6, hanya terdapat 1-bit saja yang berubah. Contoh: jika nilai kode gray berubah dari 2 ke 3, maka kode gray berubah dari 0011 ke 0010. Kode gray biasanya digunakan sebagai data yang menunjukkan posisi dari suatu poros mesin yang berputar. Cara mengubah bilangan desimal menjadi kode gray adalah sebagai berikut: Ubah 13_{10} dalam bentuk kode Gray!

Jawab:

13 → Sistem Desimal

MSB Biner: 1 1 0 1

MSB Gray: 1 0 1 1

Sistem Gray: 1 0 1 1

Langkah konversi:

1. MSB biner = MSB gray
2. Tambahkan MSB biner dengan bit kanannya, hasilnya adalah kode gray setelah MSB
3. Dengan mengabaikan carry, lakukan langkah ke-2 untuk semua bit yang ada

Jadi, 13_{10} dalam bentuk kode gray adalah 1011_{GRAY}

MSB

$$1 \mid 0 \mid 1 \leftarrow$$

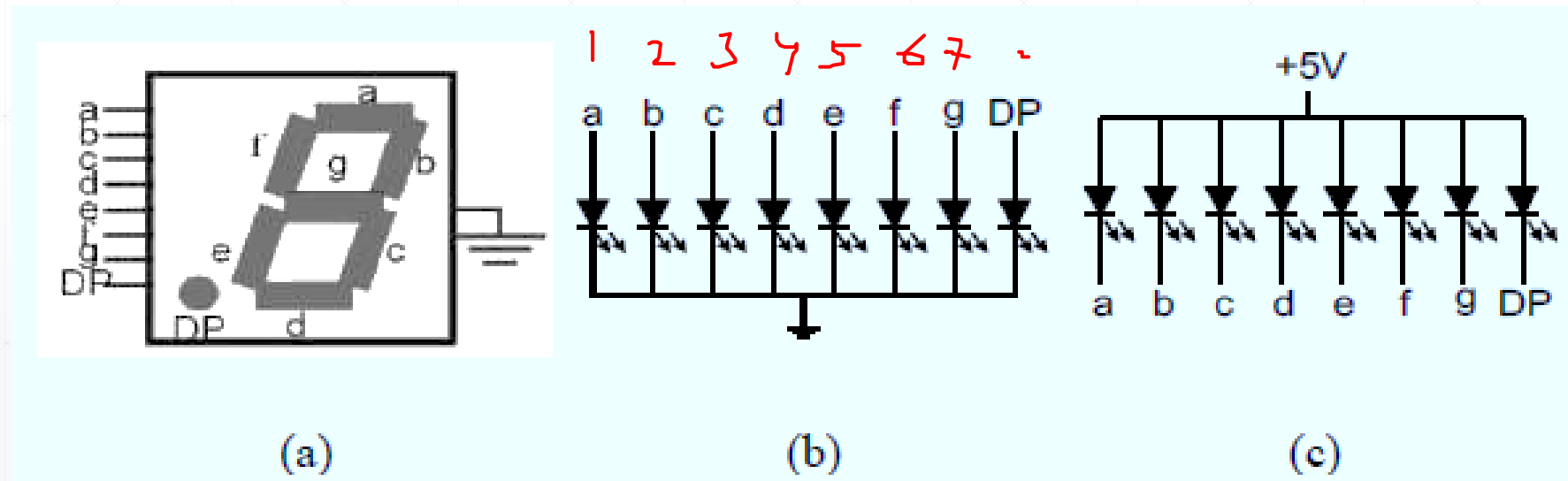
$$8 + 4 + 0 + 1 = 13$$

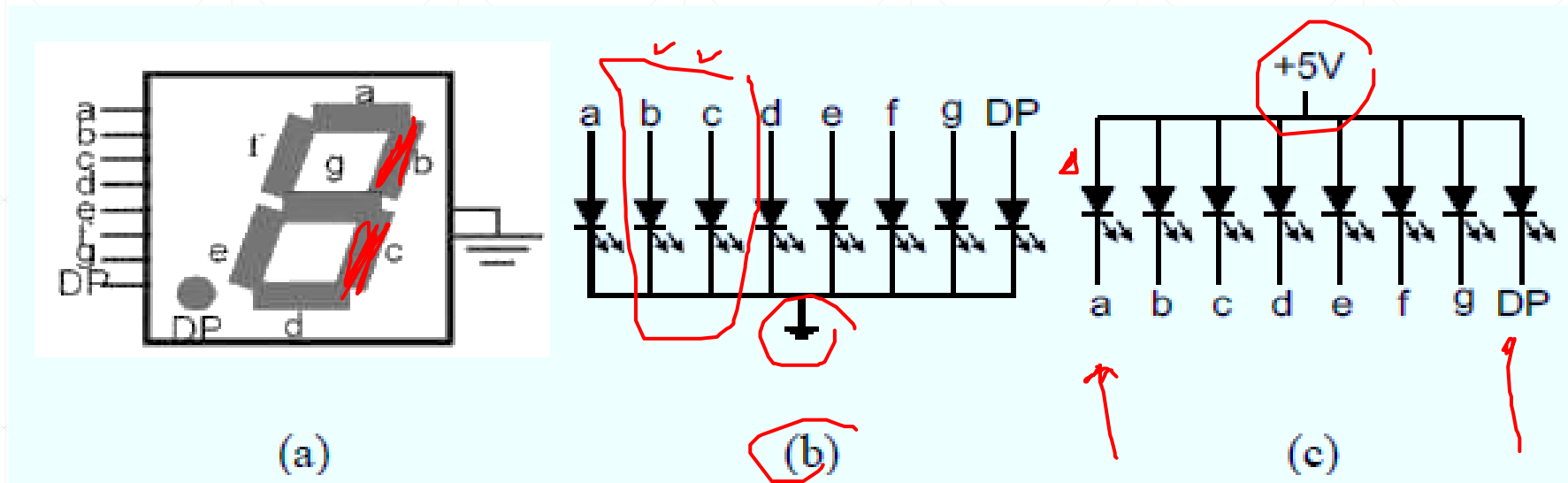
Kode 7-Segment Display

- Hasil pemrosesan sinyal dari suatu rangkaian digital merupakan sinyal digital dalam bentuk kode-kode biner.
 - Jika hasil tersebut tetap disajikan dalam bentuk aslinya yakni kode biner, maka kita akan mengalami kesulitan dalam membacanya karena kita tidak terbiasa menggunakan kode biner dalam kehidupan sehari-hari.
 - Kebiasaan kita adalah menggunakan sajian bilangan dalam bentuk desimal. Agar menjadi mudah dibaca, maka kode-kode biner tersebut perlu diubah tampilannya menggunakan tampilan desimal.
-

Kode 7-Segment Display

- Peranti yang digunakan untuk menampilkan data dalam bentuk desimal adalah LED 7-Segment Display atau dinamakan peraga 7-segmen saja. Untuk menampilkan bilangan desimal, peraga ini memerlukan penggerak berbentuk kode-kode biner.
- Bentuk peraga 7-segmen ditunjukkan pada gambar berikut:

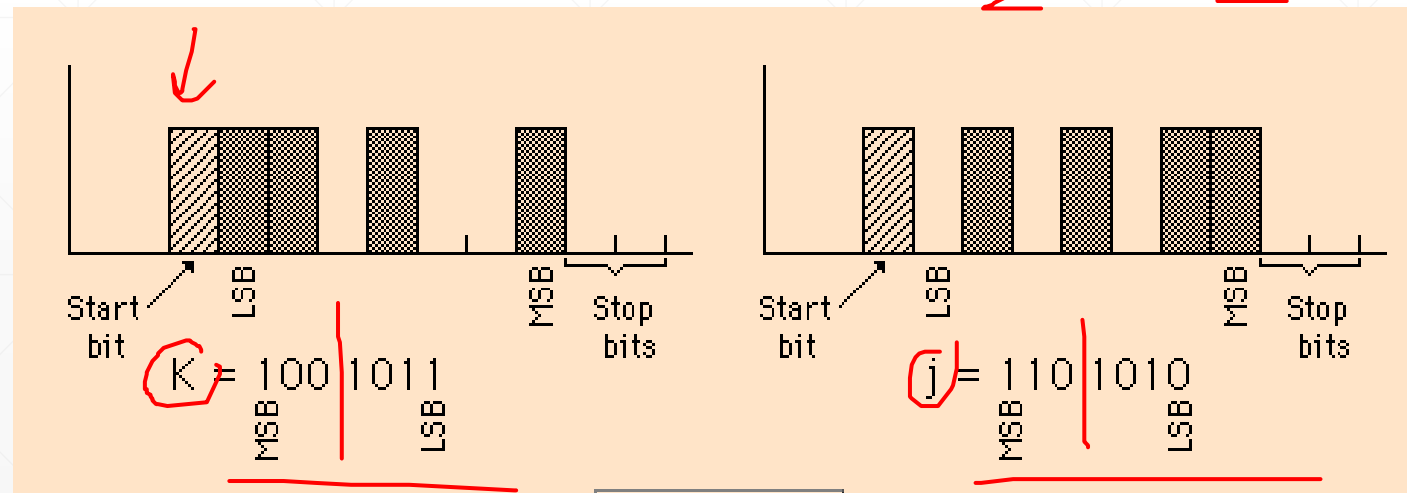




- Setiap segmen dari peraga tersebut berupa LED yang susunannya membentuk suatu konfigurasi tertentu. Gambar di atas:
 - a) menunjukkan wujud peraga 7-segmen dilihat dari atas
 - b) menunjukkan segmen-segmen peraga 7-segmen jenis **common cathode**. Pada jenis ini diperlukan sinyal tinggi untuk menyalakan setiap segmennya.
 - c) menunjukkan segmen-segmen peraga 7-segmen jenis **common anode** yang memerlukan sinyal rendah untuk menyalakan setiap segmennya

Kode ASCII

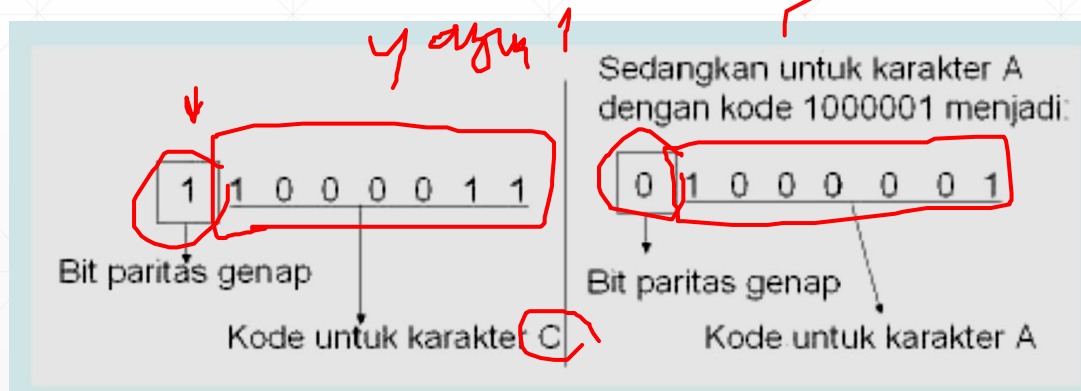
- Bentuk utuh kode ASCII adalah American Standard Code for Information Interchange. Merupakan kode 7-bit dan berbasis alfabet Inggris/English.
- Huruf, angka, dan perintah tunggal yang direpresentasikan oleh kata 7-bit. Umumnya, start bit dikirimkan pertama kali dan kemudian diikuti oleh kode dengan LSB. Menggunakan 7-bit kode, menghasilkan setidaknya 128 kode grup yang berbeda.



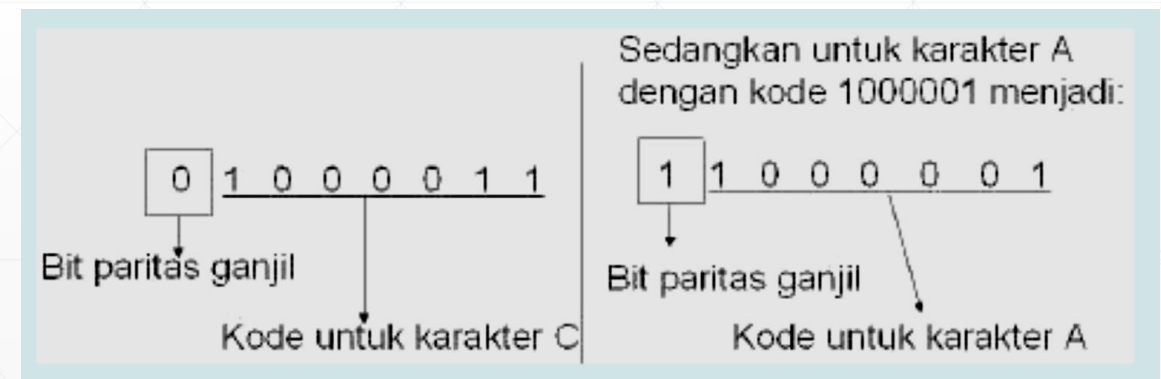
Kode ASCII

- Terdapat dua jenis kode ASCII yakni berparitas genap dan ganjil. Contoh: Kode ASCII untuk karakter C adalah 1000011, memiliki jumlah bit 1 ganjil yakni 3 buah dan karakter A adalah 1000001, memiliki jumlah bit 1 genap yakni 2 buah.

Untuk menyusun menjadi kode ASCII berparitas genap dilakukan sebagai berikut:



Untuk menyusun menjadi kode ASCII berparitas ganjil dilakukan sebagai berikut:



A

G



Char	7 bit ASCII	HEX	Char	7 bit ASCII	HEX	Char	7 bit ASCII	HEX
A	100 0001	41	a	110 0001	61	0	011 0000	30
B	100 0010	42	b	110 0010	62	1	011 0001	31
C	100 0011	43	c	110 0011	63	2	011 0010	32
D	100 0100	44	d	110 0100	64	3	011 0011	33
E	100 0101	45	e	110 0101	65	4	011 0100	34
F	100 0110	46	f	110 0110	66	5	011 0101	35
G	100 0111	47	g	110 0111	67	6	011 0110	36
H	100 1000	48	h	110 1000	68	7	011 0111	37
I	100 1001	49	i	110 1001	69	8	011 1000	38
J	100 1010	4A	j	110 1010	6A	9	011 1001	39
K	100 1011	4B	k	110 1011	6B	blank	010 0000	20
L	100 1100	4C	l	110 1100	6C	.	010 1110	2E
M	100 1101	4D	m	110 1101	6D	(010 1000	28

N	100 1110	4E	n	110 1110	6E	+ L	010 1011	2B
O	100 1111	4F	o	110 1111	6F	\$	010 0100	24
P	101 0000	50	p	111 0000	70	*	010 1010	2A
Q	101 0001	51	q	111 0001	71)	010 1001	29
R	101 0010	52	r	111 0010	72	-	010 1101	2D
S	101 0011	53	s	111 0011	73	/	010 1111	2F
T	101 0100	54	t	111 0100	74	.	010 1100	2C
U	101 0101	55	u	111 0101	75	=	011 1101	3D
V	101 0110	56	v	111 0110	76	RETURN	000 1101	0D
W	101 0111	57	w	111 0111	77	LNFEED	000 1010	0A
X	101 1000	58	x	111 1000	78	0	011 0000	30
Y	101 1001	59	y	111 1001	79	0	011 0000	30
Z	101 1010	5A	z	111 1010	7A	0	011 0000	30