

Mata Kuliah : Teknik Digital
SKS : 2 SKS (Teori)

Cap. Pembelajaran Khusus

a. Pengenalan Sistem Digital

- Sinyal → himpunan gelombang
- Sinyal ada 2 macam yaitu sinyal analog dan sinyal digital
- Sinyal diolah oleh rangkaian elektronika, rangkaian yg mengolah sinyal analog disebut rangkaian analog sdgkan rangkaian yg mengolah sinyal digital disebut rangkaian digital.

- Definisi Sistem digital: mrpkn sistem elektronika yg setiap rangkaian penyusunnya melakukan pengolahan sinyal diskrit
- Sistem digital terdiri dari:
 1. Rangkaian digital/logika
 2. Komponen elektronika
 3. Elemen gerbang logika

b. SISTEM BILANGAN

[Bilangan Desimal, Biner, Oktal dan Hexa]

- **Bilangan Desimal**

Bilangan Desimal, Merupakan sistem bilangan yang dipakai dalam kehidupan sehari-hari. Sistem ini **mempunyai 10 simbol** yaitu dari 0 s/d 9

contoh : 2451, 12, 222, 5555

- **Bilangan Biner**

Bilangan Biner, Merupakan sistem bilangan dengan bilangan dasar 2. Hanya mempunyai 2 simbol yaitu 0 dan 1

contoh : 11011_2 , 001_2

SISTEM BILANGAN (lanjutan)

- **Bilangan Oktal**

Bilangan Oktal, Merupakan Sistem bilangan yang mempunyai 8 simbol yaitu dari 0 s/d 7.

contoh : 3102_8 , 344_8

- **Bilangan Heksa**

Bilangan Heksa, Merupakan Sistem bilangan yang mempunyai 16 simbol yaitu 0 s/d 9 dan A s/d F.

contoh : $4FA_{16}$, $3D4_{16}$

SISTEM BILANGAN

- **Bilangan Desimal**

contoh :

$$2451 = 2 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

$$2451 = 2 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

$$2451 = 2 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

$$2451 = 2 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

$$2451 = 2 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$

Contoh

$$32794 = 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

$$32794 = 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

$$32794 = 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

$$32794 = 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

$$32794 = 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

$$32794 = 3 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

- **Bilangan Desimal ke Bilangan Biner**

$$27_{10} = \dots\dots_2 ?$$

$$27/2 = 13 \text{ sisa } 1, \text{ LSB}$$

$$13/2 = 6 \text{ sisa } 1$$

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

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

$$1/2 = 0 \text{ sisa } 1, \text{ MSB}$$

$$= 11011_2$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

- **Bilangan Desimal ke Bilangan Biner**

$$42_{10} = \dots\dots_2 ?$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

- **Bilangan Biner ke Bilangan Desimal**

$$11011_2 = \dots\dots_{10} ?$$

$$\begin{aligned} 11011_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 1 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 \\ &= 16 + 8 + 0 + 2 + 1 \\ &= 27_{10} \end{aligned}$$

Contoh

$$11101_2 = \dots\dots_{10} ?$$

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

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

$$= 16 + 8 + 4 + 0 + 1$$

$$= 29_{10}$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

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

KONVERSI SISTEM BILANGAN

- **Bilangan Oktal ke Bilangan Biner**

$$2451_8 = \dots\dots_2 ?$$

$$2_8 = 010_2$$

$$4_8 = 100_2$$

$$5_8 = 101_2$$

$$1_8 = 001_2$$

$$= 010\ 100\ 101\ 001_2$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

- **Bilangan Biner ke Bilangan Oktal**

$$11110001101_2 = \dots\dots_8 ?$$

$$11110001101_2 = 11\ 110\ 001\ 101_2$$

$$11_2 = 3_8 \text{ MSB}$$

$$110_2 = 4_8$$

$$001_2 = 5_8$$

$$101_2 = 1_8 \text{ LSB}$$

$$= 3451_8$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

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

KONVERSI SISTEM BILANGAN

- **Bilangan Heksadesimal ke Bilangan Biner**

$$2D53_{16} = \dots\dots_2 ?$$

$$2_{16} = 0010_2$$

$$D_{16} = 1101_2$$

$$5_{16} = 0101_2$$

$$3_{16} = 0011_2$$

$$= 0010\ 1101\ 0101\ 0011_2$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN

- **Bilangan Biner ke Bilangan Heksadesimal**

$$11110001101_2 = \dots\dots_{16} ?$$

$$11110001101_2 = 111 \ 1000 \ 1101_2$$

$$111_2 = 7_{16} \text{ MSB}$$

$$1000_2 = 8_{16}$$

$$1101_2 = D_{16} \text{ LSB}$$

$$= 78D_{16}$$

KONVERSI SISTEM BILANGAN PECAHAN

$$0.101_2 = \dots\dots_{10} ?$$

$$0.1 = 10^{-1} = 1 \times 10^{-1}$$

$$0.01 = 10^{-2} = 1 \times 10^{-2}$$

$$0.001 = 10^{-3} = 1 \times 10^{-3}$$

$$0.001 = 0.001_{10} = 1 \times 10^{-3}$$

Cara sama kita lakukan untuk menyajikan bilangan biner pecahan

$$0.1_2 = ? = 2^{-1} = 1/2$$

$$0.01_2 = 10^{-2} = 2^{-2} = 1/2^2 = 1/4$$

$$0.101_2 = 1/2 + 0 + 1/8$$

$$0.101_2 = 0.625_{10} ?$$

c. KOMPLEMEN

Untuk menyatakan bilangan negatif pada bilangan biner digunakan tanda bilangan atau tanda bit '1' yang diletakkan pada posisi MSB.

| Desimal | Biner |
|---------|-----------|
| +0 | 0000 0000 |
| -0 | 1000 0000 |
| +5 | 0000 0101 |
| -5 | 1000 0101 |
| +9 | 0000 1001 |

Sign bit (tanda bilangan)



- **One's Complement**

mengkonversikan masing-masing bit dengan komplementennya atau Mengubah bit 0 menjadi bit 1 dan bit 1 menjadi bit 0 dan memberikan bit '1' didepan sebagai tanda negatif (sign bit).

Contoh $111001_2 = 57$

$1\ 000110 = -57$

 ↑
Sign bit (tanda bilangan)

- **Two's Complement**

Two's Complement diperoleh dengan menambah 1 pada One's Complement (tanpa sign bit), kemudian diberikan bit '1' di depan sebagai tanda negatif (sign bit)

| | | | | |
|--------|----|---|--------|-------------|
| Contoh | 57 | = | 111001 | |
| | | | 000110 | one's compl |
| | | | 1 | + |
| | | | 000111 | two's compl |

Sehingga -57 = 1 000111

- **Pembuktian Komplemen dalam Operasi Biner**

Syarat

- Kedua unsur harus dalam jumlah digit biner yang sama.
- Menggunakan two's complement

$$\begin{array}{r} 17 \\ 15 - \\ \hline 2 \end{array}$$

Sama dengan

$$\begin{array}{r} 17 \\ -15 + \\ \hline 2 \end{array}$$

$$-15 = 10001$$

jadi

$$\begin{array}{r} 17 \\ -15 + \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10001 \\ 10001 + \\ \hline \mathbf{00010} \end{array}$$

terbukti