



TEORI DASAR DIGITAL (ELEKTRONIK DIGITAL)

www.esaunggul.ac.id

PERTEMUAN #14

TKT312
|
**OTOMASI SISTEM
PRODUKSI**

6623 – TAUFIQUR RACHMAN

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN

- ❖ Mampu mengidentifikasi kebutuhan otomasi dalam suatu sistem manufaktur/jasa, mampu menganalisa aspek teknis dan non teknis perancangan sistem otomasi dalam suatu sistem manufaktur/jasa, dan mampu membuat formulasi model simulasi dari masalah otomasi terkait teori dasar digital (elektronik digital).

INDIKATOR PENILAIAN

- Ketepatan dalam mengidentifikasi kebutuhan otomasi dalam suatu sistem manufaktur/jasa, mampu menganalisa aspek teknis dan non teknis perancangan sistem otomasi dalam suatu sistem manufaktur/jasa, dan mampu membuat formulasi model simulasi dari masalah otomasi terkait teori dasar digital (elektronik digital).

ELEKTRONIKA DIGITAL

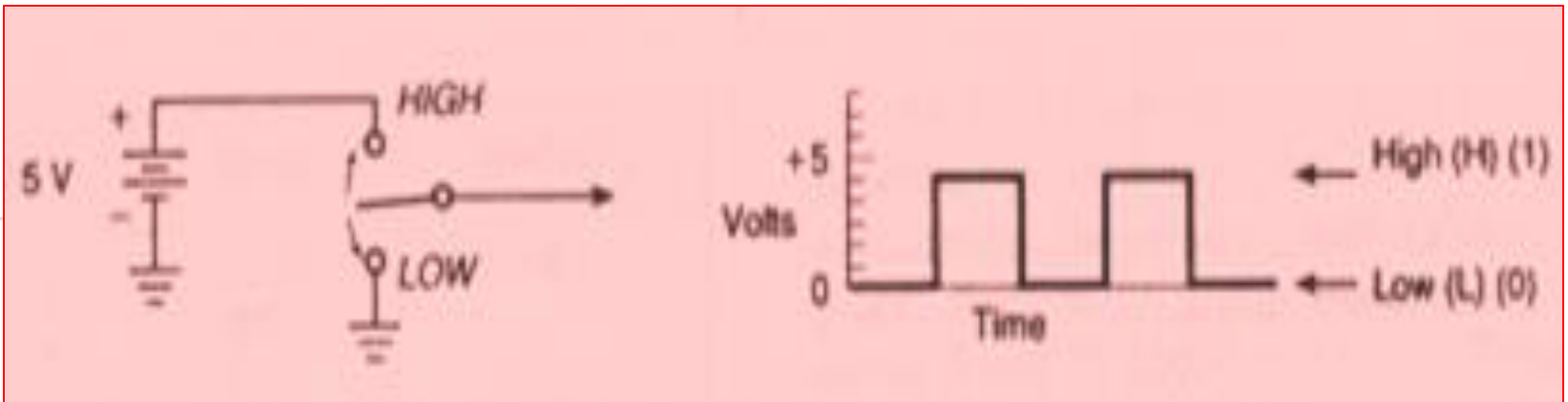
- Elektronika digital telah menyebabkan terjadinya perubahan besar dalam industri, baik dalam industri elektronika maupun industri yang lain.
- Beberapa tahun silam, aplikasi elektronika digital terbatas hanya pada sistem komputer.
- Belakangan ini penggunaan elektronika digital semakin meluas, seperti mesin robot dikontrol menggunakan rangkaian digital, pengendalian dan pemantauan fungsi mesin otomobil, peralatan musik, kontrol panel (*keyboard*), dan banyak lagi penggunaan yang lainnya.

GELOMBANG SIGNAL DIGITAL

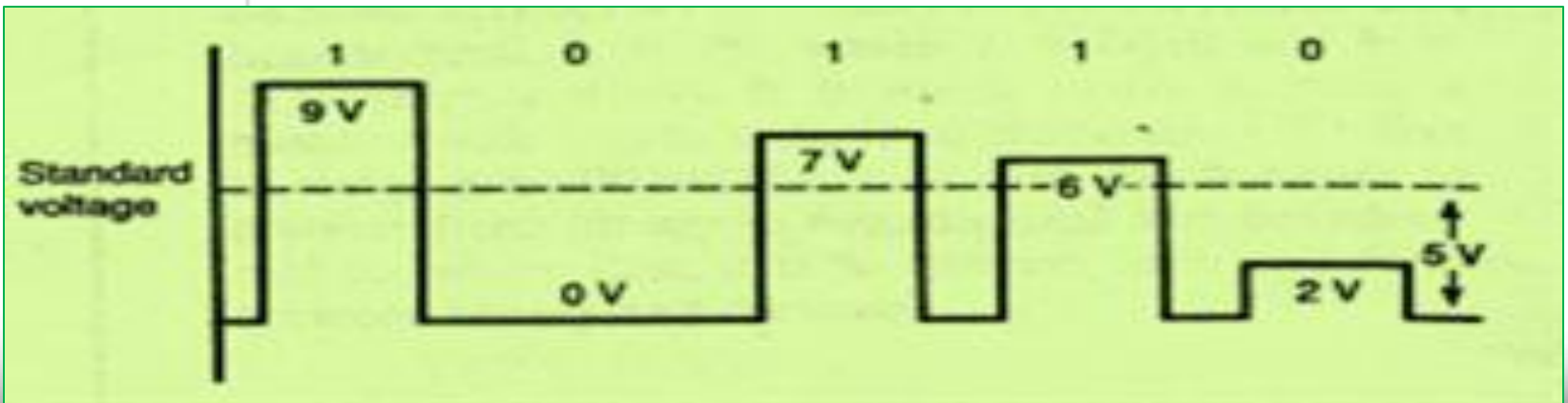
- Rangkaian digital beroperasi hanya menggunakan signal dua keadaan (*two-state signal*).
- Umumnya dinyatakan dengan dua level tegangan berbeda yaitu tinggi dan rendah (*high and low*) masing-masing dengan simbol H dan L {gambar (a)}.
- Cara lain yang juga digunakan untuk menyatakan dua keadaan tersebut adalah 0 dan 1 masing-masing sebagai pengganti level L dan level H {gambar (a)}.
- Semua tegangan yang berada di atas level standar menyatakan signal ON (1), dan tegangan di bawah level standar menyatakan signal OFF (0) {gambar (b)}.

GAMBAR GELOMBANG SIGNAL DIGITAL

Gambar (a)



Gambar (b)



SISTEM BILANGAN BINER

- Dalam elektronika digital, bilangan biner digunakan sebagai kode untuk menyatakan bilangan desimal, huruf alfabet, dan beberapa jenis informasi yang lain.
- Sistem bilangan biner merupakan cara lain yang sederhana untuk menyatakan bilangan, dimana hanya digunakan dua digit yaitu 0 dan 1.
- Sistem biner dapat digunakan dengan rangkaian digital karena prosesnya hanya terdiri dari signal digital level *high* dan *low*.
- Setiap posisi bilangan biner hanya dapat berupa angka 0 atau 1, dan posisi berikutnya kemudian ditempatkan di sebelah kiri.
- Dalam tabel ditunjukkan bilangan biner untuk nilai desimal 1 sampai dengan 15.

TABEL SISTEM BILANGAN BINER

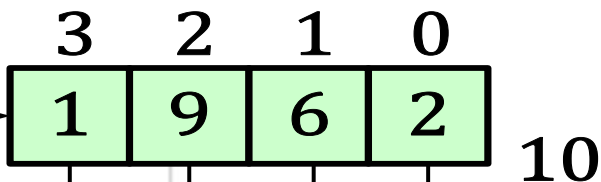
| Count | Decimal Number | Binary Number | Count | Decimal Number | Binary Number |
|-------|----------------|---------------|----------|----------------|---------------|
| Zero | 0 | 0 | Eight | 8 | 1000 |
| One | 1 | 1 | Nine | 9 | 1001 |
| Two | 2 | 10 | Ten | 10 | 1010 |
| Three | 3 | 11 | Eleven | 11 | 1011 |
| Four | 4 | 100 | Twelve | 12 | 1100 |
| Five | 5 | 101 | Thirteen | 13 | 1101 |
| Six | 6 | 110 | Fourteen | 14 | 1110 |
| Seven | 7 | 111 | Fiveteen | 15 | 1111 |

PEMBOBOTAN SISTEM DESIMAL

- Bobot dari bilangan desimal tergantung dari jumlah digit yang membentuknya dan bobot posisi yang ditempati oleh setiap digit bilangan tersebut.
- Dalam sistem bilangan desimal, bobot posisi pertama, dimulai dari posisi yang paling kanan adalah 0; kedua 1; ketiga 2; dan seterusnya hingga posisi yang terakhir.
- Setiap posisi berturut-turut dikalikan dengan 10^0 , 10^1 , 10^2 , 10^3 (atau 1, 10, 100, 1000) dan seterusnya, dan jumlah hasil perkalian merupakan bobot dari keseluruhan bilangan tersebut.

CONTOH PEMBOBOTAN SISTEM DESIMAL

Decimal number



$$2 \times 10^0 = 2 \times 1 = 2$$

$$6 \times 10^1 = 6 \times 10 = 60$$

$$9 \times 10^2 = 9 \times 100 = 900$$

$$1 \times 10^3 = 1 \times 1000 = 1000$$

1962

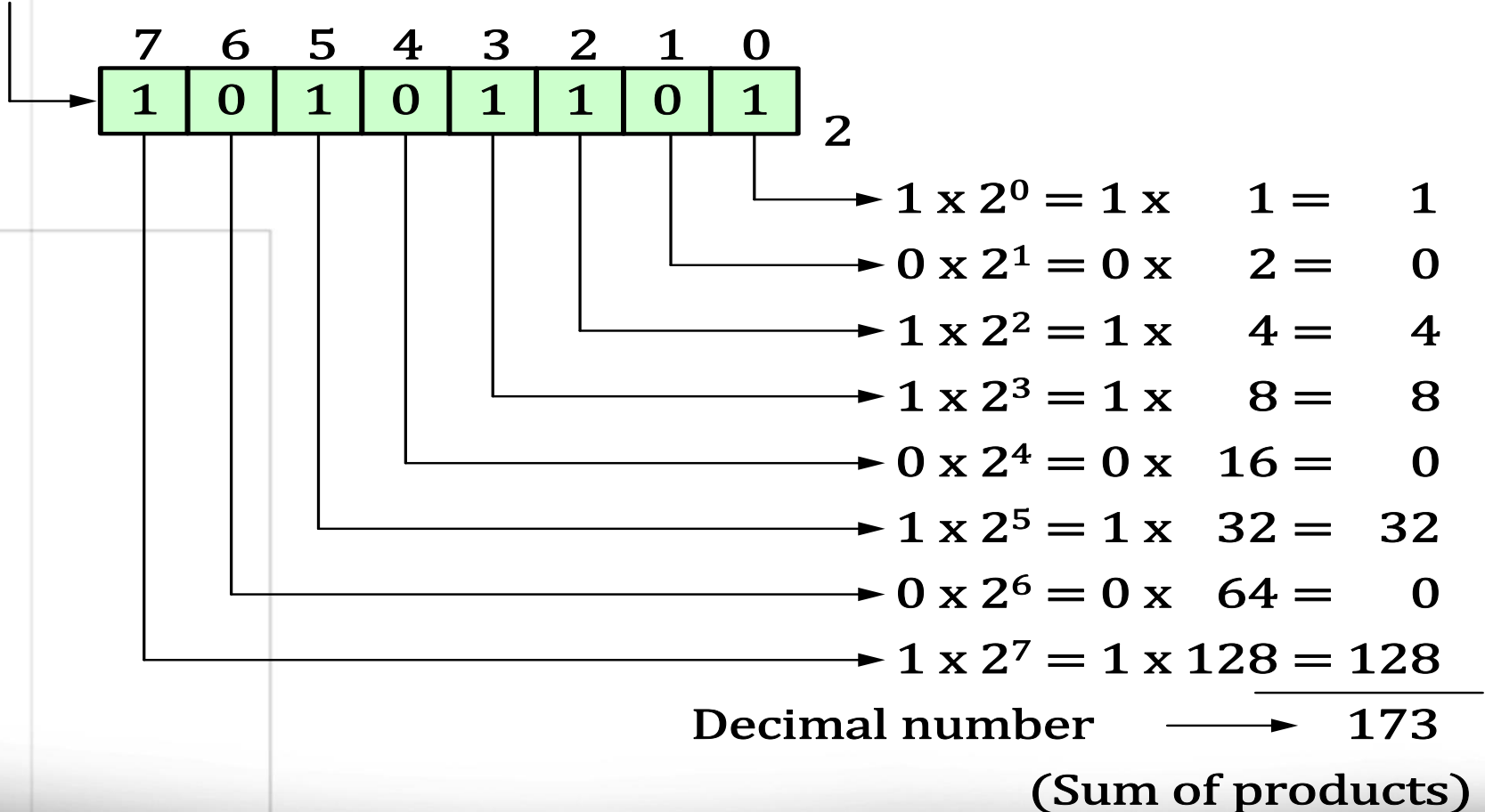
(Sum of products)

KONVERSI SISTEM BINER KE DESIMAL

- Konversi bilangan biner ke bilangan desimal dapat dilakukan dengan cara yang hampir sama.
- Setiap posisi berturut-turut dikalikan dengan $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6, 2^7$ (atau 1, 4, 8, 16, 32, 64, 128) dan seterusnya, dan jumlah hasil perkalian merupakan bobot dari keseluruhan bilangan desimal hasil konversi dari bilangan biner tersebut.

CONTOH KONVERSI SISTEM BINER KE DESIMAL

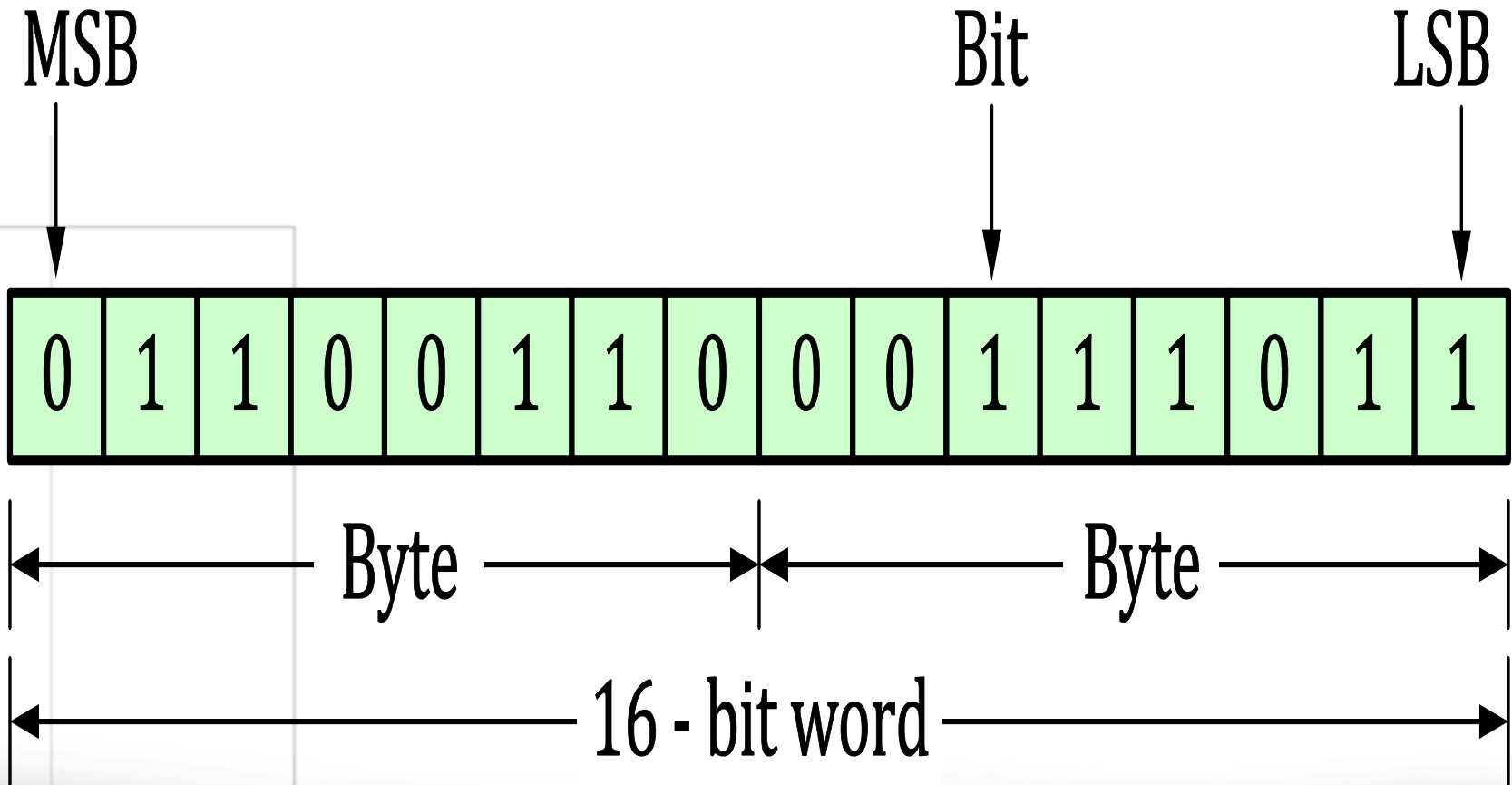
Binary number



BIT, NIBBLE, BYTE, DAN WORD

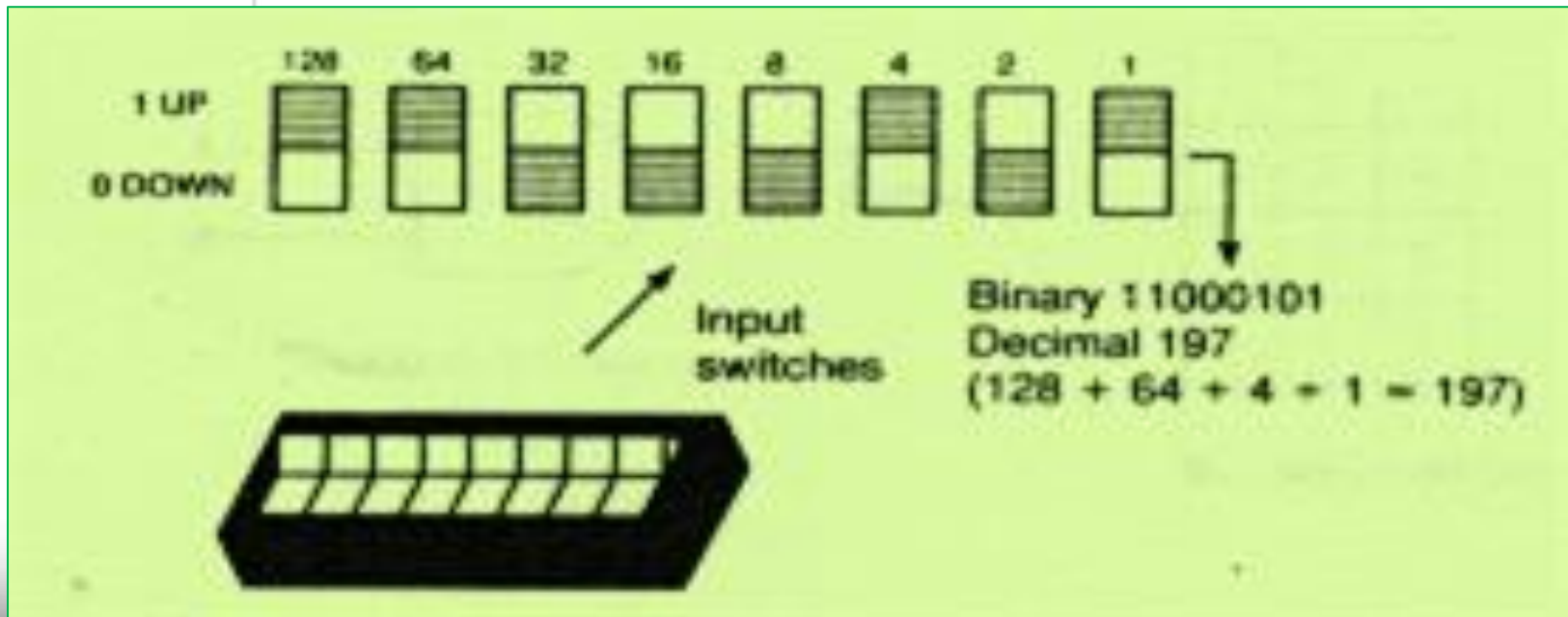
- Satu angka biner tunggal disebut bit; dalam sistem digital, seluruh informasi disajikan dengan sederetan bit-bit.
- Satu deretan dengan 4-bit disebut satu nibble; satu deretan 8-bit disebut byte.
- Satu byte dapat mempresentasikan angka desimal dari 0 sampai dengan 255 (disusun dalam $2^8 = 256$ kombinasi yang berbeda).
- Kelompok bit-bit dalam deretan yang berurutan disebut word .
- Pada umumnya komputer menggunakan 8 atau 16 bit untuk membentuk sebuah word ; gambar berikut merupakan word yang dibangun dari 2 byte.
- *Least Significant Bit* (LSB) adalah digit yang menunjukkan nilai terendah dan *Most Significant Bit* (MSB) adalah digit yang menunjukkan nilai terbesar.

GAMBAR BIT, NIBBLE, BYTE, & WORD



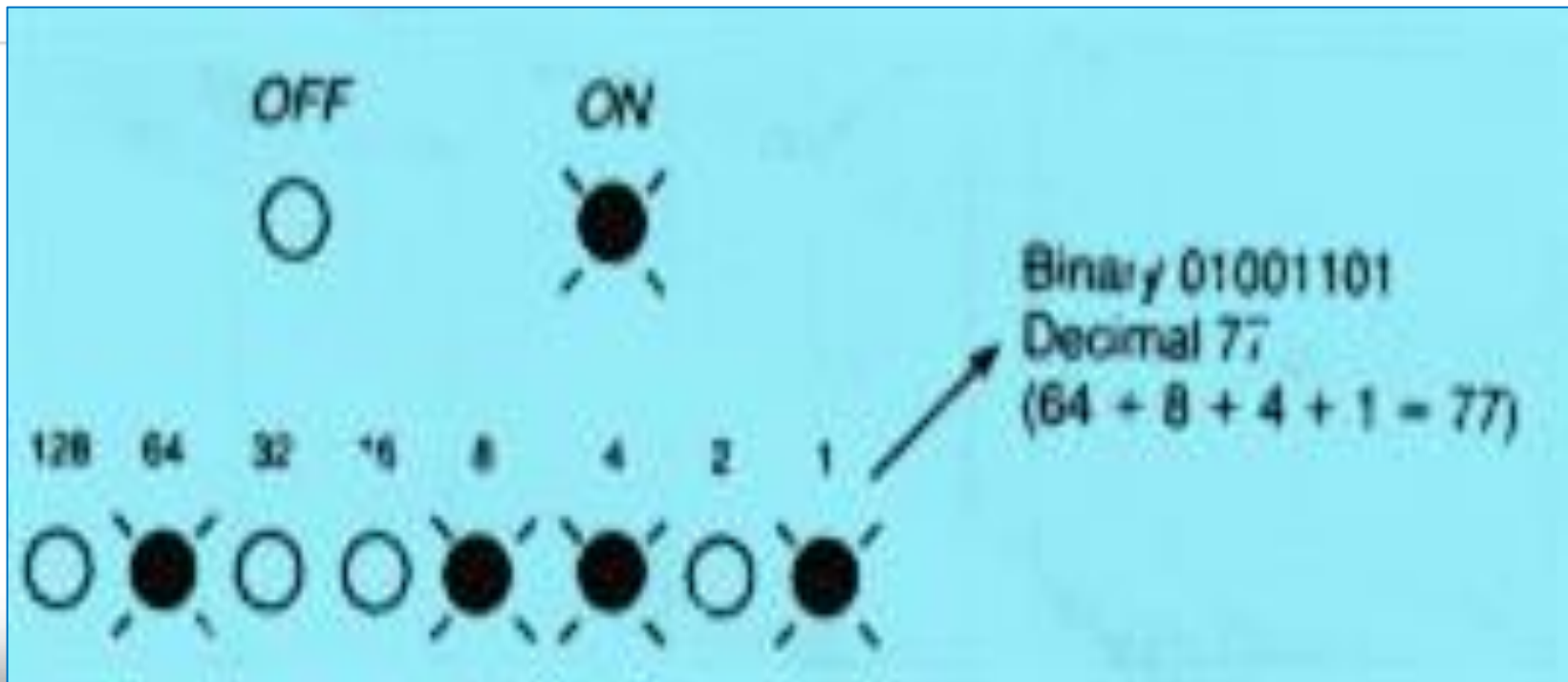
DATA BINER ... (1/2)

- Saklar dapat digunakan untuk memasukkan data biner ke dalam peralatan digital. Gambar berikut ini menunjukkan bilangan biner 11000101, atau dalam bilangan desimal 197.



DATA BINER ... (2/2)

- Indikator sinar seperti LED kadang-kadang digunakan untuk membaca atau mendisplaikan data biner dalam peralatan digital.



SISTEM BILANGAN HEKSADESIMAL

- Sistem biner memerlukan lebih banyak digit daripada sistem desimal, sehingga susah untuk dibaca dan ditulis.
- Untuk mengatasi masalah ini, sistem bilangan yang lain digunakan agar lebih mudah dan lebih efisien dikomunikasikan dengan rangkaian digital.
- Sistem bilangan tersebut merupakan kelipatan dua dan termasuk oktal, heksadesimal, desimal kode biner (*Binary Code Decimal*, BCD).
- Gambar berikut ini menunjukkan perbandingan antara sistem bilangan heksadesimal, biner, desimal.
- Heksadesimal terdiri dari angka 0 sampai dengan 9 ditambah lagi dengan huruf A sampai dengan F.
- Sistem bilangan ini dapat digunakan untuk menghitung dari 0 hingga 15 dengan satu digit karakter tunggal.

TABEL SISTEM BILANGAN HEKSADESIMAL

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

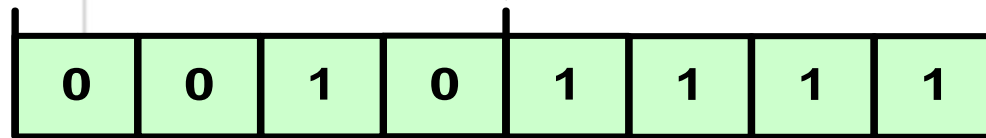
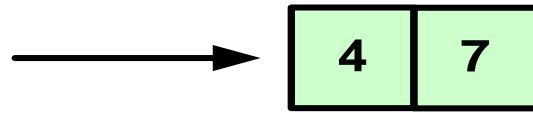
PENULISAN BILANGAN HEKSADESIMAL

- 8-bit bilangan biner dapat dituliskan dalam heksadesimal dengan membagi menjadi dua kelompok, dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4-bit bilangan biner.
- Masing-masing kelompok 4-bit menunjukkan bilangan 0 hingga 15 (0000 dan 1111).

CONTOH PENULISAN BILANGAN HEKSADESIMAL

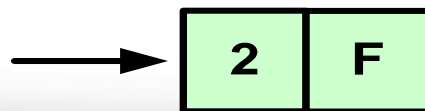
- Bilangan desimal 47 dalam sistem biner adalah 00101111, dan dalam heksadesimal adalah 2F, dimana 2 = 0010 dan F = 1111 (lihat tabel).

Decimal
number



Equivalent
binary
number

Equivalent
hexadecimal
number



REFERENSI

- Frank D. Petruzella, Essentials of Electronics, Singapore, McGraw-Hill Book Co, 1993, Chapter 41
- Ralph J. Smith, Circuit, Devices, and System, Fourth Edition, California, John Wiley & Sons, Inc., 1992, Chapter 13 - 14

T H A N K
Y O U

Have a
Good Day!