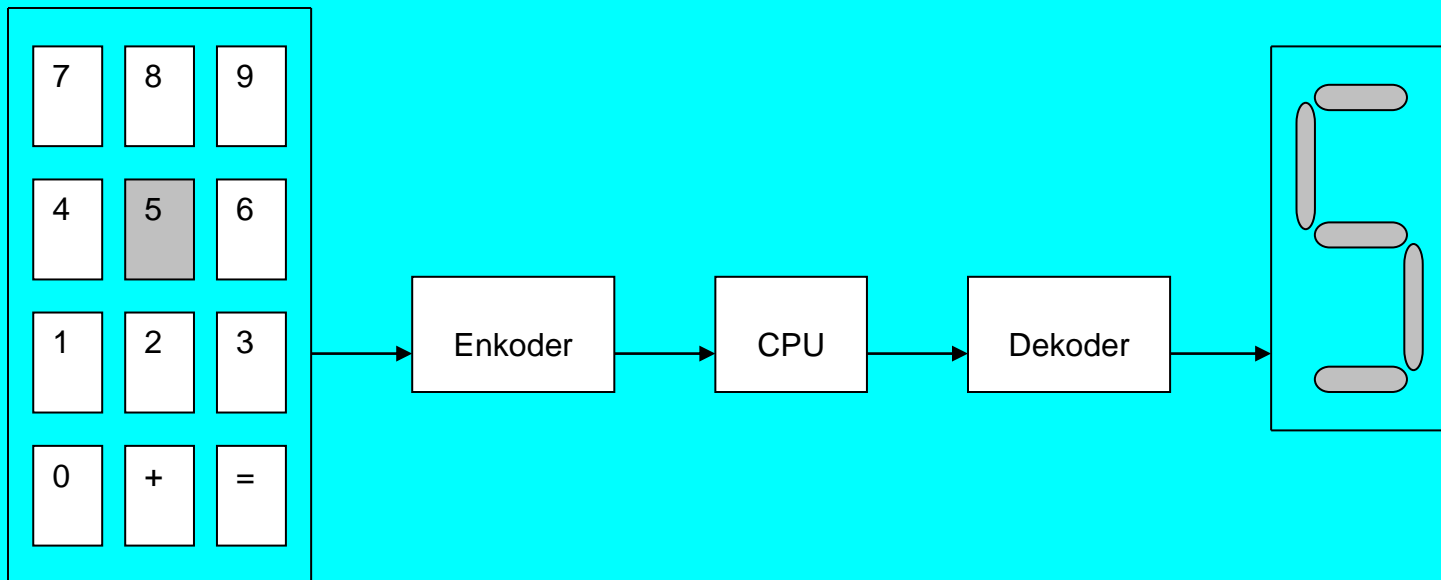


SISTEM SANDI (KODE)

Pada mesin digital, baik instruksi (perintah) maupun informasi (data) diolah dalam bentuk biner. Karena mesin digital hanya dapat ‘memahami’ data dalam bentuk biner.

Suatu rangkaian pengubah pesan bermakna (misal desimal) menjadi sandi tertentu (misal biner) disebut enkoder (penyandi).

Sedangkan, sebaliknya, rangkaian pengubah sandi tertentu kembali menjadi pesan yang bermakna disebut **dekoder** (pembaca sandi).



Sandi BCD (Biner Coded Decimal)

Proses komputasi dalam mesin digital dalam bentuk biner. Jika hasil komputasi tetap ditampilkan dalam bentuk biner, kita mengalami hambatan atau bahkan sulit memahaminya, karena kita tidak biasa dengan bilangan yang tampil dalam bentuk biner.

Jadi tampilan desimal lebih mudah difahami dari pada tampilan biner. Oleh karena itu diperlukan suatu cara penyandian dari biner ke desimal dan sebaliknya.

Sekelompok 0 dan 1 dalam bentuk biner dapat dipikirkan sebagai penggambaran sandi suatu bilangan desimal.

Salah satu sistem sandi adalah BCD atau desimal yang disandikan biner. Karena digit desimal yang terbesar 9, maka diperlukan 4 bit biner untuk menyandi setiap digit. Susunan 4 bit biner tersebut menghasilkan 16 kombinasi yang berbeda, tetapi hanya diperlukan 10 kombinasi di antaranya.

Untuk bilangan bulat, kelompok 4 bit yang pertama (paling kanan) menyatakan satuan, kelompok 4 bit ke dua adalah puluhan, kelompok 4 bit ke tiga merupakan ratusan, dan seterusnya.

Dalam BCD tidak digunakan sandi-sandi 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, dan 1111. Jika sembarang bilangan 4 bit yang terlarang itu terjadi pada mesin yang menggunakan sandi BCD, maka biasanya akan terjadi indikasi terjadinya kesalahan.

Sandi Excess-3 (XS-3)

Sandi XS-3 terdiri dari kelompok 4 bit untuk melambangkan sebuah digit desimal. Sandi XS-3 untuk bilangan desimal dibentuk dengan cara yang sama seperti BCD kecuali bahwa 3 ditambahkan pada setiap digit desimal sebelum penyandian ke binernya.

Misal untuk menyandi bilangan desimal 5 dalam XS-3, pertama kali menambahkan 3 kepada 5 yang menghasilkan 8, kemudian 8 disandikan dalam biner 4 bit yang setara, yaitu 1000.

Sandi Gray

Dalam sandi Gray, antar sandi yang berdekatan mengalami perubahan bit minimum, karena sifatnya yang hanya berubah satu bit dalam kelompok apabila berubah dari satu digit bilangan ke digit bilangan berikutnya.

Sandi Gray tidak cocok dalam operasi aritmatik, dan aplikasinya banyak dijumpai dalam piranti input/output dan ADC.

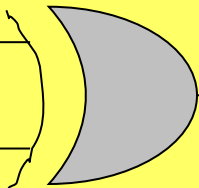
Langkah untuk mengubah biner ke sandi Gray :

- 1. Bit pertama (paling kiri) sandi Gray sama dengan bit pertama dari bilangan biner.**
- 2. Bit ke dua sandi Gray sama dengan EX-OR dari bit pertama dan bit ke dua bilangan biner. (EX-OR : sama dengan 1 bila kedua bit biner itu berbeda, dan 0 bila sama).**
- 3. Bit sandi Gray ke tiga sama dengan EX-OR bit ke dua dan bit ke tiga bilangan biner.**
- 4. Dan seterusnya, perhatikan Gambar 3.2 yang merupakan gerbang EX-OR untuk mengubah bit-bit bilangan biner ke dalam sandi Gray, kecuali bit pertama.**

Bilangan Biner

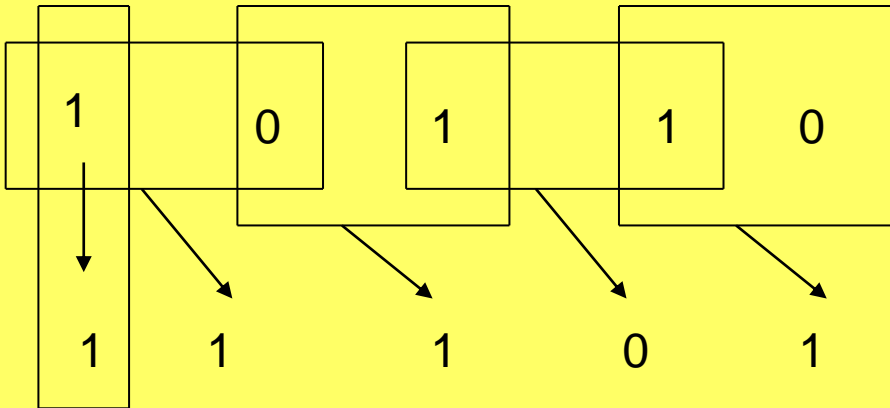
Bit ke (n -1)

Bit ke n



**Sandi Gray,
Kecuali bit pertama**

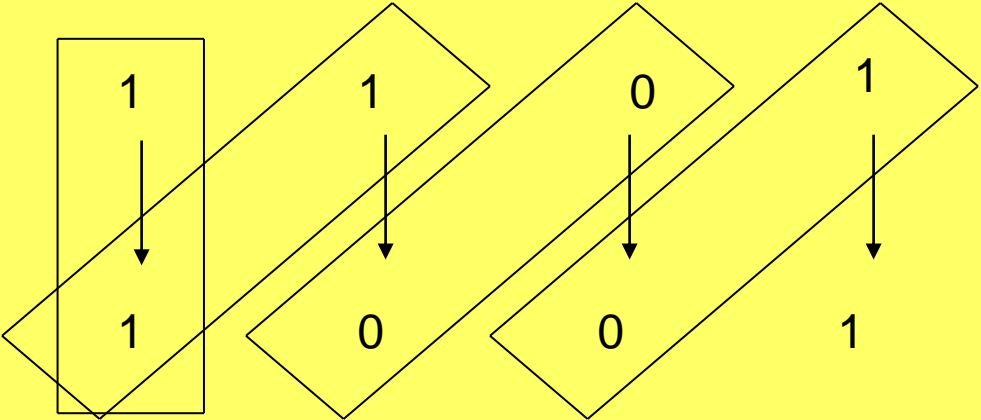
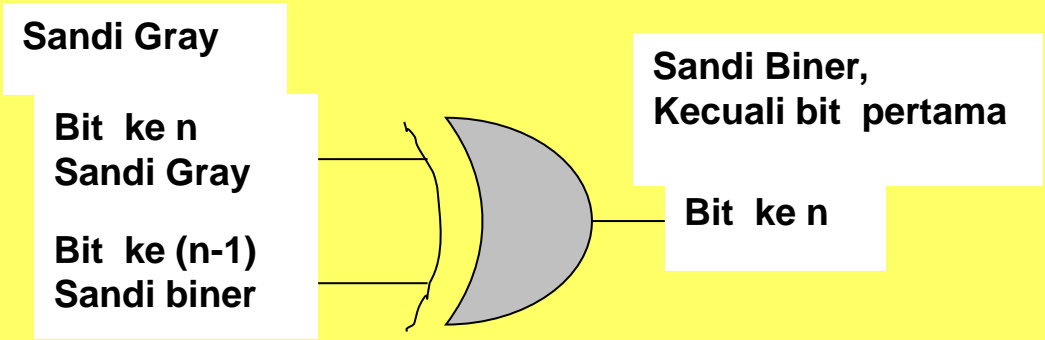
Bit ke n



Bit pertama

Langkah mengubah sandi Gray menjadi biner :

- 1. Bit pertama biner sama dengan bit pertama sandi Gray.**
- 2. Bila bit sandi Gray ke dua 0 maka bit biner ke dua sama dengan yang pertama, dan bila bit sandi Gray ke dua 1 maka bit biner ke dua adalah kebalikan dari bit biner pertama.**
- 3. Bila bit sandi Gray ke tiga 0 maka bit biner ke tiga sama dengan yang ke dua, dan bila bit sandi Gray ke tiga 1 maka bit biner ke tiga adalah kebalikan dari bit biner ke dua.**
- 4. Demikian seterusnya.**



Sandi ASCII

Tombol kunci (*key board*) pada komputer, sedikitnya terdapat 87 tombol kunci baik yang berupa huruf besar dan kecil, angka, tanda khusus, maupun tombol dengan fungsi khusus.

Tombol yang lengkap meliputi 26 tombol untuk huruf kecil, 26 tombol untuk huruf besar, 10 tombol untuk digit angka, dan sedikitnya 25 tombol untuk tanda maupun fungsi khusus seperti +, /, %, \$, @, #, Esc, Insert, Page Up, dan seterusnya.

Sandi alpanumerik yang paling terkenal adalah sandi ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) yang digunakan oleh hampir seluruh komputer.

Sandi ASCII selengkapnya dapat dilihat pada daftar di luar *slide* ini. Contoh, seorang operator komputer memasukkan suatu pernyataan dari papan kunci berupa tulisan *STOP* yang maksudnya memerintah komputer untuk menghentikan suatu program, maka sandi biner yang dikenali komputer adalah sebagai berikut :

101 0011	101 0100	100 1111	101 0000
S	T	O	P

Soal-soal

1. Ubahlah bilangan dalam sandi BCD berikut ke dalam sandi desimal :
 - a. 1001 0101 BCD
 - b. 0010 0000 BCD
 - c. 0111 0100 BCD
 - d. 1001 0011 0110 0001 0010 BCD
 - e. 1000 0111 0101 0011 1001 BCD

- 2. Jelaskan perbedaan antara sandi BCD dengan sistem bilangan biner !**

- 3. Dengan bantuan tabel sandi ASCII (7 bit); ubahlah angka, simbol, huruf, karakter atau fungsi berikut ke dalam sandi tersebut !**
 - a. &**
 - b. 10%**
 - c. (9+x)**
 - d. $y - 7$**
 - e. ESC**

4. Jika pernyataan berikut merupakan pesan dalam sandi ASCII, apakah makna dari pernyataan berikut (tanda minus atau – tidak perlu diubah) !
- a. 1010000-1010101-1010011-1001000
 - b. 1010011-1000001-1010110-1000101
 - c. 1010010-1100101-1100001-1100100
 - d. 1010111-1110010-1101001-1110100-1100101
 - e. 1101010-1110101-1101101-1110000
-

DITERUSKAN KE GERBANG LOGIKA