

BAB II

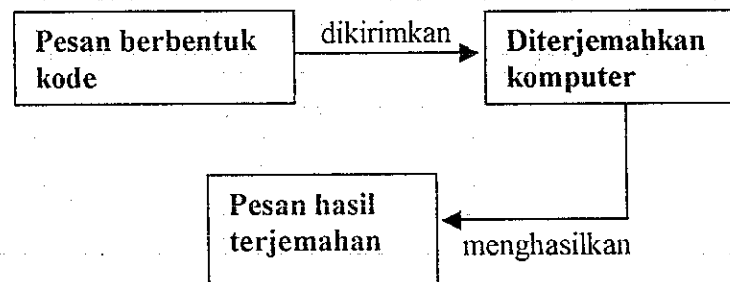
DASAR TEORI

II.1. TEORI KODE

Kode adalah suatu kumpulan kata-kata yang digunakan untuk mempresentasikan pesan-pesan yang berbeda. Kata kode dalam kehidupan sehari-hari sering diasumsikan dengan aktivitas yang bersifat rahasia, kode yang dikirimkan ke penerima diharapkan bisa dibaca. Satu kata dalam kode disebut kata kode, kumpulan kata kode disebut kode blok. Ilmu yang mempelajari tentang pengkodean disebut criptograph.

Pengkodean dibedakan menjadi tiga jenis yaitu kode biner, kode matriks dan kode modular. Kode biner adalah kode yang dikirimkan dalam bentuk bilangan biner (0, 1). Kode matriks adalah kode yang dikirimkan dalam bentuk matriks berukuran ($m \times n$) yang elemen-elemennya berada di Z_2 . Kode modular adalah Kode yang dikirimkan berbentuk bilangan bulat dan atau alpabeth.

Cara kerja pengkodean seperti pada diagram II.1



II.2. MODULAR ARITMATIK

Definisi.2.1

Modular Aritmatik n

Misalkan n bilangan bulat positif tertentu, a dan b keduanya bilangan bulat sembarang, $(a + b) \bmod n$ adalah sisa dari pembagian $(a + b)$ oleh n dan $(a \cdot b) \bmod n$ adalah sisa dari pembagian $(a \cdot b)$ oleh n .

Contoh 1.

$$(7 + 4) \bmod 3 = 2$$

Artinya: sisa dari pembagian $(7 + 4)$ oleh 3 adalah 2

Contoh 2.

$$(7 \cdot 4) \bmod 3 = 1$$

Artinya: sisa dari pembagian $(7 \cdot 4)$ oleh 3 adalah 1

Definisi 2.2.

Persamaan Modular Aritmatik

Jika a dan b keduanya bilangan bulat dan n adalah bilangan bulat positif, maka

$(a - b)$ habis dibagi oleh n ditulis $a = b \bmod n$.

Contoh 3.

$$13 = 3 \text{ mod } 5$$

Artinya: $(13 - 3)$ habis dibagi oleh 5 adalah 2

Definisi 2.3.

Pembagi Persekutuan Terbesar

Misalkan c bilangan bulat positif disebut pembagi persekutuan terbesar dari a dan b jika memenuhi :

1. c adalah pembagi dari a dan b
2. Setiap pembagi dari a dan b adalah pembagi dari c

Notasi pembagi persekutuan terbesar untuk a dan b adalah (a, b) .

Contoh 4.

Pembagi persekutuan terbesar dari 60 dan 24 adalah 12

$$\text{Ditulis: } (60, 24) = 12$$

Algoritma Pembagi

Misalkan diketahui dua elemen a dan b dengan $g(a) < g(b)$ maka

$$\begin{aligned} b &= q_1 a + r_1 & g(r_1) < g(a) \\ a &= q_2 r_1 + r_2 & g(r_2) < g(r_1) \\ r_1 &= q_3 r_2 + r_3 & g(r_3) < g(r_2) \\ &\vdots & \vdots \\ r_{k-2} &= q_k r_{k-1} + r_k & g(r_k) < g(r_{k-1}) \\ r_{k-1} &= q_{k+1} r_k + 0 \end{aligned}$$

Perhatikan bahwa $g(r_1) > g(r_2) > g(r_3) > \dots$, setiap $g(r_i)$ bilangan bulat non negatif, sehingga pada akhirnya didapat 0 dan didapat persamaan $r_{k-1} = q_{k+1} r_k + 0$ dari persamaan ini didapat $r_k \mid r_{k-1}$, dari persamaan $r_{k-2} = q_k r_{k-1} + r_k$ didapat $r_k \mid r_{k-2}$ dan seterusnya sehingga didapat $r_k \mid a$ dan $r_k \mid b$. Maka r_k adalah pembagi persekutuan a dan b.

Akan dibuktikan r_k merupakan pembagi persekutuan terbesar a dan b.

Andaikan d adalah suatu pembagi yang lain, maka dari persamaan $b = q_1 a + r_1$ didapat $d \mid r_1$, dari persamaan $a = q_2 r_1 + r_2$ didapat $d \mid r_2$ dan seterusnya sehingga didapat $d \mid r_k$, karena r_k merupakan pembagi persekutuan dari a dan b, r_k habis dibagi oleh setiap pembagi persekutuan lainnya maka r_k adalah pembagi persekutuan terbesar dari a dan b.

Contoh 5 .

Persekutuan terbesar dari 76 dan 1124 adalah

$$1124 = (14) (76) + 60$$

$$76 = (1) (60) + 16$$

$$60 = (3) (16) + 12$$

$$16 = (1) (12) + 4$$

$$12 = (3) (4) + 0$$

Jadi $r_k = 4$ dan pembagi persekutuan dari 1124 dan 76 adalah 4

Lemma 2.1.

Jika a dan b adalah bilangan bulat, a dan b keduanya tidak sama dengan nol, maka (a, b) ada dan dapat ditemukan bilangan bulat m_0 dan n_0 sedemikian sehingga $(a, b) = m_0 a + n_0 b$

Bukti :

Misalkan M adalah himpunan semua bilangan bulat yang berbentuk $ma + nb$, dimana m dan n adalah himpunan bilangan bulat, karena salah satu dari a atau b tidak sama dengan nol, maka terdapat bilangan bulat yang tidak sama dengan nol dalam M , karena $x = ma + nb$ dalam M , maka $-x = (-m) a + (-n) b$ juga dalam M , sehingga M selalu mempunyai beberapa bilangan bulat positif.

Selanjutnya ambil bilangan bulat positif terkecil misalkan c dalam M . maka $c = m_0 a + n_0 b$ dalam M , kita asumsikan $c = (a, b)$, jadi $c | b$ dan $c | a$.

Misalkan ada bilangan bulat d , $d | a$ dan $d | b$ maka $d | c$ sehingga $d | m_0 a + n_0 b$. akan ditunjukkan $c | b$ dan $c | a$, ambil elemen sembarang $x = ma + nb$ dalam M .

Menurut Algoritma pembagi terdapat $x = tc + r$ dimana $0 \leq r < c$. Sehingga $ma + nb = t(m_0 a + n_0 b) + r$ jadi $r = (m - tm_0) a + (n - tn_0) b$ dalam M . Dari $r \geq 0$ dan $r < c$ dengan c adalah bilangan positif terkecil maka $r = 0$, sehingga

$x = tc$. Jadi $c | x$ untuk setiap x dalam M . Karena $a = 1a + 0b$ dalam M dan $b = 0a + 1b$ dalam M maka $c | a$ dan $c | b$. Jadi c adalah pembagi persekutuan terbesar dari (a, b) atau $c = (a, b) = m_0 a + n_0 b$

Contoh 6.

Pembagi persekutuan terbesar dari 10 dan 25 adalah 5

Menurut lema 2.1 terdapat bilangan bulat m_0 dan n_0 sedemikian sehingga memenuhi persamaan $(a, b) = m_0 a + n_0 b$

Jadi $(10, 25) = 5$

$$5 = (-2)(10) + (1)(25)$$

$$m_0 = -2 \text{ dan } n_0 = 1$$

Definisi 2.4.

Misalkan P bilangan bulat positif, $P > 1$ dikatakan bilangan prim jika pembaginya hanya ± 1 dan $\pm P$

Definisi 2.5.

Bilangan bulat a dan b dikatakan relatif prim jika $(a, b) = 1$

Akibat dari lemma 2.1 didapat:

Jika a dan b adalah relatif prim, maka didapat bilangan bulat m dan n sedemikian sehingga $ma + nb = 1$

Lemma 2.2

(a, b) adalah relatif prim dan $a \mid bc$ maka $a \mid c$

Bukti

Karena a dan b adalah relatif prime dari akibat lemma 2.1 didapat m dan n adalah bilangan bulat sedemikian sehingga $ma + nb = 1$. Dengan demikian $mac + nbc = c$, karena $a \mid bc$ maka $a \mid nbc$ dan dilain pihak $a \mid mac$ sehingga $a \mid (mac + nbc)$, karena $mac + nbc = c$, maka $a \mid c$.

II. 3. KODE BAR

Kode Bar adalah suatu kumpulan kata-kata yang digunakan untuk mempresentasikan pesan-pesan yang ada di suatu produk ke alat (yang biasanya disebut scanner optik), diteruskan ke komputer dan menghasilkan pesan yang telah diterjemahkan.

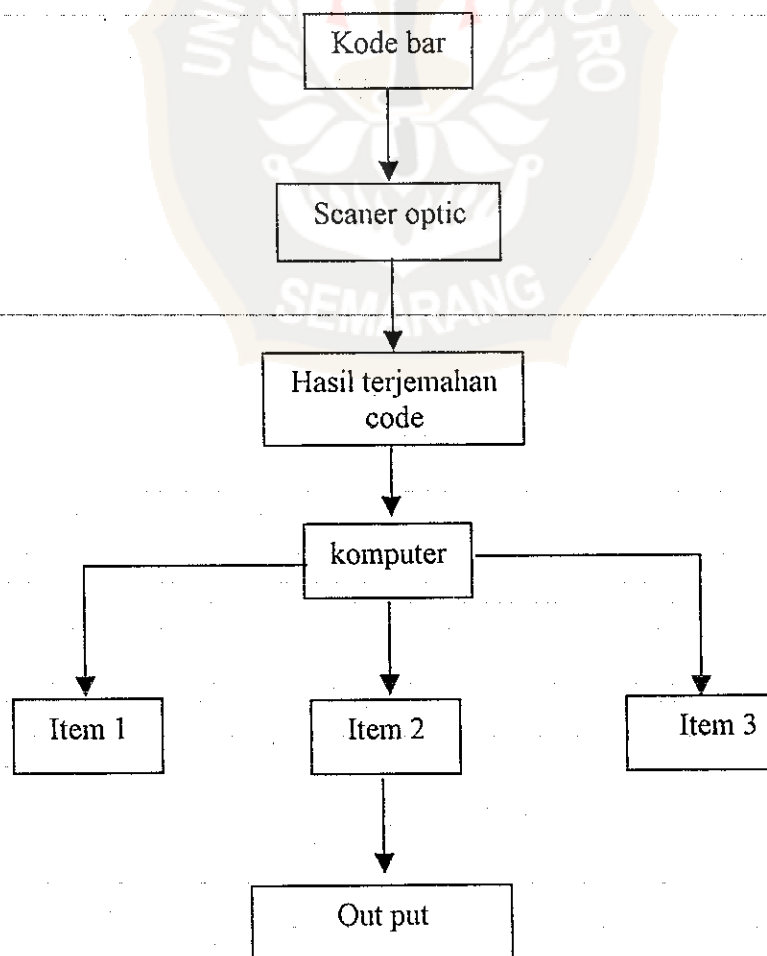
Penggunaan kode bar telah berkembang pesat sejak 15 tahun terakhir. Akhir tahun 70-an Universal Product Code (UPC) dan International Standard Bookland Number (ISBN) digunakan sebagai standar pembuatan kode bar. Pemakaian kode bar sangat cepat, mudah dan akurat dalam menganalisa data masukan (input data), pemakaian kode bar yang benar dapat mengurangi waktu dan menambah efisiensi kinerja perusahaan. Berdasarkan data yang ada di Universal Product Code (UPC) didapat data 95% penggunaan kode bar berhasil. Pada awal tahun 80-an IBM PC mulai mengembangkan aplikasi kode bar dan mulai membuat sofwer pembuatan kode bar. Code bar merupakan aplikasi dari Program Windows.

Kode bar merupakan suatu sarana untuk mempercepat proses registrasi dan menambah efisensi waktu bagi suatu perusahaan yang menggunakan alat scanner optik untuk membaca pesan yang ada dikode bar.

Kode bar biasanya kita temui pada nomor barang ditoko-toko atau disupermarket, kode bar tersebut tidak termasuk harga atau diskripsi dari nomor barang, tetapi ketika alat scanner optik dan transmisi pada komputer

membaca nomor kode bar, komputer akan menemukan file disk rekaman yang dihubungkan dengan nomor item. Dalam file disk terdapat harga barang, nama penjual, jumlah barang yang tersedia dan lain-lain. Komputer akan melihat harga dengan membaca nomor kode bar dan akan menciptakan register pada item dan menambah subtotal pada pembelian juga mengurangi jumlah total yang tersedia.

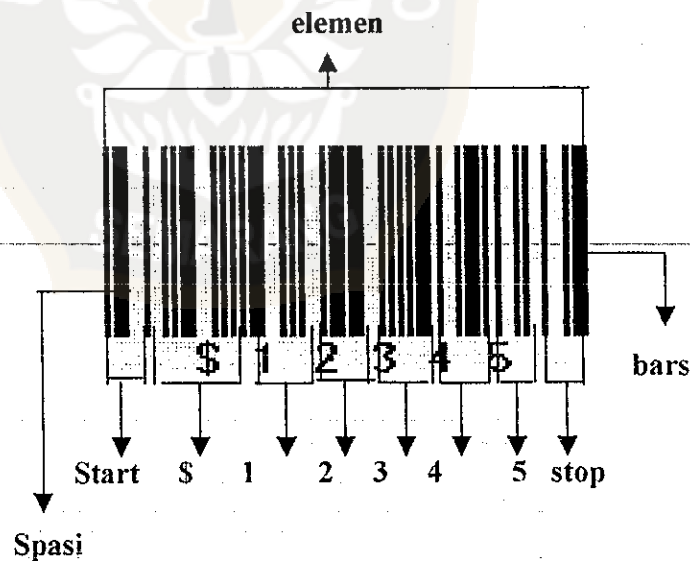
Cara kerja kode bar seperti diagram alir II.2



II.3.1. STUKTUR KODE BAR

Sebuah kode bar merupakan rangkaian dari bermacam-macam bilangan bulat, alpabeth, garis vertikal yang lebar (dinamakan bars) dan jarak (spaces). Gabungan antara bars dan spaces dinamakan elemen. Terdapat kombinasi yang berbeda-beda dalam bars dan space dimana hal tersebut mewakili bilangan bulat yang berbeda.

Contoh kode bar



Keterangan:

\$ merupakan alpabet

1 sampai dengan 5 merupakan bilangan bulat

II.3.2. JENIS-JENIS KODE BAR

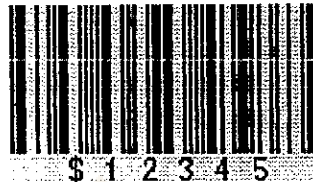
Kode bar dalam perkembangannya dibutuhkan dalam berbagai macam produk, tidak hanya digunakan untuk produk barang yang ada di supermarket dan label buku saja tetapi banyak digunakan dalam jasa kantor pos, rumah sakit, jasa pengiriman paket dan masih banyak yang lainnya. Pesatnya perkembangan kode bar mengakibatkan adanya berbagai jenis kode bar, yang masing-masing mempunyai kegunaan yang berbeda-beda. Kode bar dalam perkembangannya ada sembilan jenis yaitu :

1. KODE BAR CODABAR

Jenis kode bar codabar pertama kali dikembangkan pada tahun 1972. Cadabar digunakan pada pelayanan paket udara, paket darat dan perpustakaan. Codabar merupakan bilangan kode bar yang rendah kerapatannya. Codabar terdiri dari data numerik dan data alfabeth. Cadabar menggunakan 16 karakter yaitu bilangan 0 sampai dengan 9 ditambah tanda “-“, “ .“, ” :“, “ \$ “, “ / “, dan “ + “. Terdapat empat karakter pemisah awal dan akhir dimana pemberian informasi yang dijadikan sandi oleh karakter cadabar. Cadabar dapat menjadi variabel panjang dan tidak mempunyai checksum.

Cara membuat codabar lihat dilampiran V

Bentuk cadabar seperti pada gambar 1



Gambar 1

2. KODE BAR 2/5

Jenis kode bar 2/5 dikembangkan pada tahun 1960-an, kode bar 2/5 hanya merupakan penyediaan data numerik menggunakan bilangan 0 sampai dengan 9 dan mempunyai kerapatan yang rendah. Kode bar ini digunakan pada tiket pesawat, gudang bea dan cukai. Kode bar 2/5 dapat menjadi varibel panjang. Pada perkembangannya kode bar 2/5 tidak digunakan lagi secara luas. Kode bar 2/5 tidak mempunyai checksum.

Cara membuat kode bar 2/5 lihat dilampiran VI

Bentuk kode bar 2/5 terlihat pada gambar 2.



Gambar 2

3. KODE BAR INTEVAL 2/5

Kode bar interval 2/5 dikembangkan pada awal tahun 1970. Kode bar interval 2/5 hanya menggunakan data numerik saja yaitu bilangan 0 sampai dengan 9 dan mempunyai kerapatan yang tinggi. Kode bar interval 2/5 menyempurnakan kode bar 2/5. Kode bar interval 2/5 hanya dapat disandikan berpasangan. Kode bar interval 2/5 digunakan seperti kode bar 2/5. Kode bar interval 2/5 mempunyai checksum.

Cara membuat koda bar interval 2/5 lihat dilampiran VI

Bentuk kode bar interval 2/5 seperti pada gambar 3.



Gambar 3

4. KODE BAR 3/9

Kode 3/9 dikembangkan pada pertengahan tahun 1970-an. Kode 3/9 terdiri dari 43 karakter yang terdiri dari data numerik dan alfabeth. Kode 3/9 merupakan kode numerik dan alfabeth yang pertama dikembangkan, kode 3/9 merupakan kode numerik alfabeth yang mempunyai kerapatan sedang. Kode 3/9 mempunyai checksum:

Karakter kode 3/9 ada 43 karakter, lihat lampiran I.

Cara membuat kode bar 3/9 lihat dilampiran VI

Bentuk kode bar 3 / 9 seperti gambar 4.



Gambar 4

5. KODE BAR 93

Kode 93 diperkenalkan pada tahun 1982. Kode 93 ini bentuknya menyempurnakan kode bar 3/9. Penggunaan kode 93 dapat dipadukan dengan kode bar 3/9 secara bersama dan secara otomatis dapat dibaca oleh alat scanner optik. Kode 93 mempunyai kerapatan yang sangat tinggi. Kode 93 memerlukan checksum. Kode 93 menyandikan data numerik dan alfabet mempunyai 47 karakter yang terdapat dalam lampiran II.

Cara membuat kode bar 93 lihat dilampiran VII

Bentuk kode 93 seperti pada gambar 5.



Gambar 5

6. KODE BAR 128 UCC (UNIFORM CODE COUNCIL)/EAN (EUROPEN ARTICLE NUMBRERING) 128

Kode bar 128 UCC/EAN 128 diperkenalkan pada pertengahan tahun 1970-an. Kode bar 128 UCC/EAN 128 terdiri dari data numerik dan alfabeth. Kode bar 128 UCC/EAN 128 mempunyai kerapatan yang tinggi, karakter kode bar 128 UCC/EAN 128 terdapat 106 karakter yang berbeda dan tiga subset yaitu A, B, C, dimana hanya terdapat perbedaan untuk menginterpretasikan data yang disandikan oleh kode bar 128 UCC/EAN 128. Cara kerja kode 128 UCC / EAN 128 ada beberapa yang sama dengan kode bar 2/5. Kode 128 UCC / EAN 128 mempunyai checksum, kode bar 128 UCC / EAN 128 dapat menjadi variabel yang panjang.

Karakter kode bar 128 UCC / EAN 128 terdapat dalam lampiran III.

Cara membuat kode bar 128 UCC / EAN 128 lihat dilampiran VIII.

Bentuk kode bar 128 UCC / EAN 128 seperti pada gambar 6.



Gambar 6

7. EAN 8 / 13

Kode bar EAN 8/13 diperkenalkan pada tahun 1975. Kode bar EAN 8/13 mempunyai panjang tertentu dan mempunyai dua versi yang berbeda yaitu kode bar EAN 8 dan kode bar EAN 13. Kode EAN 8/13 hanya menyandikan data numerik saja yaitu bilangan 0 sampai dengan 9. Kode bar EAN 8 mempunyai 8 digit dan kode bar EAN 13 mempunyai 13 digit. Kode bar EAN 13 digunakan untuk kode makanan, minuman dan kebutuhan rumah tangga, kode bar EAN 13 pada digit pertama menunjukkan kode negara pembuat. Kode bar EAN 8/13 juga digunakan menyandikan nomor ISBN (International Standard Bookland Number) dalam semua jenis buku, sehingga kode bar ini disebut bookland. Kode bar EAN 8/13 mempunyai checksum. Kode negara pembuat lihat di lampiran IV.

Cara membuat kode bar EAN 8/13 lihat dilampiran IX

Bentuk kode bar EAN 8 / 13 seperti pada gambar 7.



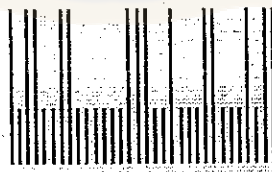
Gambar 7

8. POSTNET

Kode bar PostNet dikembangkan oleh kantor post Amerika Serikat untuk menyajikan info Zip Kode. Kode bar PostNet berbeda dengan jenis kode bar lainnya, sehingga alat scanner optik tidak bisa membaca. Kode bar PostNet dapat terdiri 5, 9 atau 11 karakter ditambah satu karakter yang merupakan checksum yang tidak ditampilkan karena merupakan digit rahasia untuk setiap kantor pos. Dengan demikian kode bar PostNet mempunyai standar tetap sehingga dapat dibaca oleh setiap kantor pos lainnya. PostNet hanya menyandikan data numerik saja yaitu bilangan 0 sampai dengan 9.

Cara membuat kode bar PostNet lihat dilampiran VI

Bentuk kode bar PostNet dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8

9. KODE BAR UPC-A (UNIVERSAL PRODUCT CODE-A) UPC-E (UNIVERSAL PRODUCT CODE-E)

Kode bar UPC-A UPC -E pertama diperkenalkan di Amerika Utara untuk mengidentifikasi produk yang ada di supermarket. Kode bar UPC-A UPC -E hanya terdiri data numerik saja yaitu bilangan 0 sampai dengan 9. Kode bar UPC-A UPC-E terdiri dari 12 digit, 6 digit pertama digunakan untuk mengidentifikasi nama perusahaan, 5 digit berikutnya mengidentifikasi produk dan digit terakhir merupakan checksum.

Cara membuat kode bar UPC-A UPC-E lihat dilampiran X
Bentuk kode bar UPC-A UPC-E seperti pada gambar 9.



Gambar 9