

High Capacity Color Barcode

David Eko Wibowo (13510006)
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13510006@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Barcode merupakan salah satu bentuk enkripsi berdasarkan teori kriptografi yang lebih fokus ke bentuk ke penyimpanan data saja dalam bentuk yang diminimisasi. Selama ini informasi dalam barcode cenderung terbatas, hanya terpaku pada tulisan sehingga penggunaannya juga terbatas. Saat ini telah dikembangkan suatu jenis barcode 2 dimensi yang bisa menampung berbagai informasi selain tulisan yaitu high capacity color barcode. Barcode tipe ini bisa menampung informasi selain tulisan, contohnya adalah vcard dan phone dialer. Melalui barcode jenis ini penggunaan fungsi barcode itu sendiri bisa lebih dimaksimalkan, sehingga bisa lebih bermanfaat untuk kita.

Kata Kunci: enkripsi, teori kriptografi, data, minimisasi, barcode, high capacity color barcode, vcard, phone dialer.

I. PENDAHULUAN

Kriptografi merupakan ilmu sekaligus seni untuk menjaga pesan (data atau informasi) dengan cara menyamakannya menjadi bentuk tersandi yang tidak memiliki makna.

Kriptografi itu sendiri memang selama ini terkesan lebih kearah pengamanan dan penjaga kerahasiaan data. Namun seiring berjalannya waktu kriptografi juga digunakan untuk minimisasi data yang tentunya melalui proses enkripsi juga.

Salah satu bentuknya adalah barcode. Barcode merupakan salah satu bentuk enkripsi yang digunakan untuk menyimpan data sehingga bisa didapatkan informasi oleh penggunanya. Pengembangan barcode saat ini pun sudah sangat beragam dan memiliki manfaat yang berbeda-beda pula.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Kriptografi

Kriptografi secara umum merupakan ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan. Pesan yang telah disamakan dapat dikembalikan lagi ke pesan aslinya hanya oleh orang yang berhak (orang yang berhak disini adalah orang yang memiliki metode atau kunci untuk mengembalikan isi pesan).

Dalam kriptografi, pesan yang akan dirahasiakan disebut plainteks, hasil penyamarannya disebut ciperteks, dan proses penyamarannya itu sendiri disebut enkripsi, sedangkan proses pengembaliannya disebut deskripsi.

Kriptografi biasa digunakan dalam sistem pengamanan komputer, baik untuk pengiriman data maupun untuk penyimpanan data didalam tempat penyimpanan data. Data yang ditransmisikan biasanya berbentuk ciperteks. Di tempat penerimaan ciperteks dikembalikan lagi ke plainteks hanya oleh pihak yang berhak saja.

2.1.1 Sejarah Kriptografi

Berdasarkan sejarahnya, kriptografi sudah lama digunakan oleh tentara Sparta di Yunani pada permulaan tahun 400 SM. Mereka menggunakan alat yang disebut *scytale*. Alat ini terdiri dari sebuah pita panang dari daun papyrus yang dililitkan pada sebatang silinder. Pesan yang akan dikirim juga ditulis horizontal (baris per baris). Bila pita dilepaskan, maka huruf-huruf didalamnya telah tersusun membentuk pesan rahasia. Untuk membaca pesan itu sendiri, penerima melilitkan kembali silinder yang diameternya sama dengan diameter silinder pengirim.

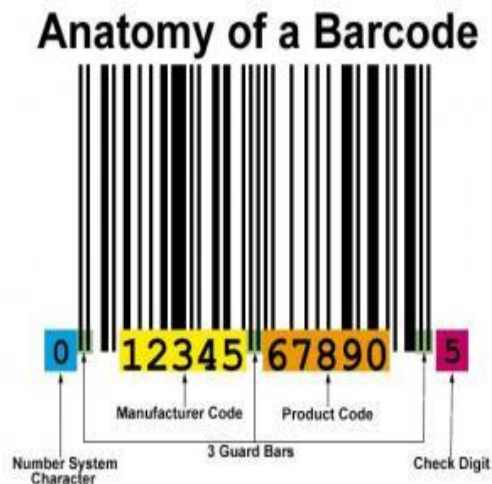


Contoh Scytale

2.2 Barcode

Barcode adalah sejenis kode berbentuk garis dalam dimensi tertentu yang mewakili data atau informasi tertentu, biasanya jenis dan harga barang seperti mobil, makanan, buku, bahkan dapat digunakan untuk mengenal lebah-lebah percobaan untuk memudahkan penelitian. Kode berbentuk batangan balok dan berwarna hitam putih ini, mengandung satu kumpulan kombinasi

batang yang berlainan ukuran yang disusun sedemikian rupa. Kode ini kemudian dicetak diatas stiker atau di kotak bungkus barang. Kode tersebut nantinya akan dibaca menggunakan *barcode reader*, yang akan menerjemahkan kode ini kedalam data/informasi yang memiliki arti.



Secara umum anatomi dari barcode itu sendiri adalah seperti gambar diatas. Angka 0 merepresentasikan angka karakter sistem yang merupakan sebuah sistem bilangan barcode universal yang mengkarakterisasikan jenis-jenis khusus barcode. Selanjutnya adalah tiga batang pembatas yang ditempatkan di awal, tengah dan diakhir pada barcode. Batang pembatas pertama dan terakhir di enkripsikan sebagai “bar-space-bar” atau “101”, sedangkan bagian tengah dienkrapsikan sebagai “space-bar-space-bar-space” atau “01010”. Diantara tiga pembatas tersebut ada sebuah kode manufaktur dan kode produk, untuk kode manufaktur/perusahaan biasanya merupakan bilangan khusus yang dilindungi dan diciptakan oleh Uniform Code Council (UCC), sedangkan untuk kode produk ditetapkan oleh perusahaan itu sendiri. Angka paling belakang dalam barcode disebut sebagai *check digit*, fungsi dari angka terakhir ini adalah untuk melakukan validasi terhadap kode manufaktur dan kode produk.

Cara mendapatkan *check digit* adalah :

- Jumlahkan semua digit-digit yang ganjil ($0+2+4+6+8+0=20$).
- Kalikan hasil penjumlahan pada langkah sebelumnya dengan 3 ($20 \times 3=60$).
- Jumlahkan dengan semua bilangan genap ($1+3+5+7+9+60$ (hasil sebelumnya) = 85), tidak termasuk *check digit* karena itu akan dicari.
- Lalu $check\ digit = 85 \text{ mod } 10 = 5$.

2.2.1 Sejarah Barcode
 Pada tahun 1932 di Harvard University Graduate School of Business

Administration Wallace Flint memulai sebuah proyek untuk pembuatan modul system penjualan otomatis yang menggunakan kartu punch (punch cards) sebagai medianya. Selanjutnya pada tahun 1948 Bernard Silver seorang lulusan mahasiswa di Drexel Institute of Technology di Philadelphia, melanjutkan penelitian mengenai pembacaan otomatis produk makanan lokal. Pada tahun 1951 Woodland Johanson pindah ke IBM dan terus berusaha mengembangkan sistem barcode ini untuk mengklarifikasi petugas mereka (“Classifying Apparatus an Method”) dan selanjutnya dikeluarkan paten kemudian dianggap penemu barcode adalah Woodland Johanson atau biasa disebut sebagai Joe Woodland. Paten pertama dikeluarkan tanggal 7 Oktober 1952 sebagai US Patent 2612994 tentang sistem barcode ini dimana telah diciptakan sistem pembaca kode linear yang dibuat melalui sebuah alat mekanik.

2.2.2 Bentuk Barcode

Bentuk barcode ada dua jenis yaitu barcode satu dimensi (1D) dan barcode dua dimensi (2D).

2.2.2.1 Barcode satu dimensi

Barcode satu dimensi biasanya dinamakan linear bar codes (kode berbentuk baris). Contoh barcode satu dimensi adalah code 39 (code 3 of 9), code 128, interleaved 2 of 5, dan UPC (Universal Product Code).

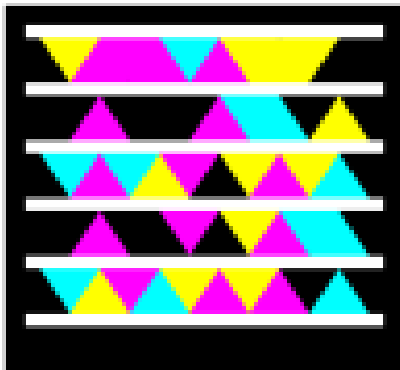
2.2.2.2 Barcode 2 dimensi (2D)

Merupakan barcode yang dikembangkan lebih dari 10 tahun yang lalu, tetapi baru sekarang ini mulai populer. Barcode dua dimensi ini mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan barcode 1 dimensi yaitu informasi yang dapat disimpan didalam suatu ruang (space) yang lebih kecil. Contoh barcode dua dimensi adalah “symbology PDF417” yang dapat menyimpan lebih dari 2000 karakter didalam sebuah ruang (space) yang berukuran 4 inch persegi (in²).

Metode pengkodean yang digunakan untuk pembuatan barcode ini ada 2 yaitu dengan binary coding dan proportional coding.

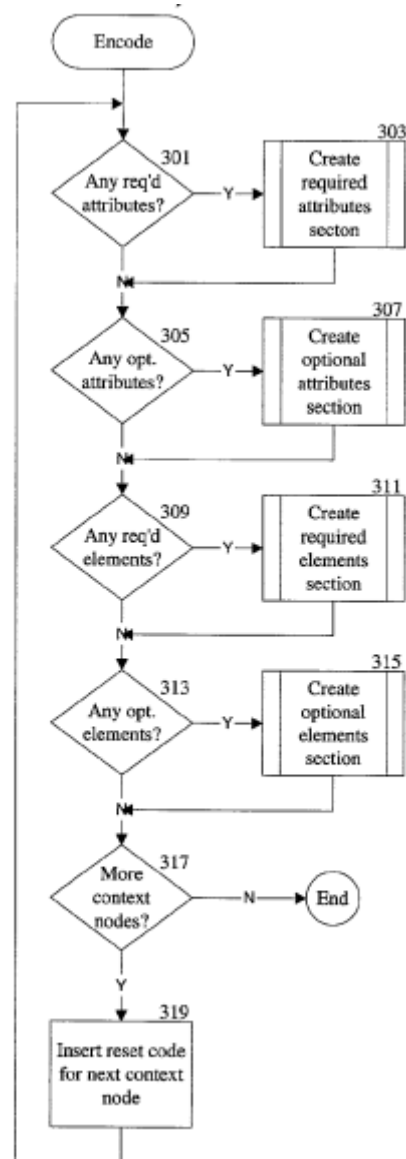
III. PEMBAHASAN

3.1 High Capacity Color Barcode
 High Capacity Color Barcode adalah salah satu contoh dari barcode 2 dimensi yang bentuk dan jenis penggunaannya sudah mengalami banyak pengembangan. High Capacity Color Barcode merupakan barcode yang dikembangkan oleh *Microsoft* dengan menggunakan kombinasi segitiga berwarna dan blok-blok pixel dari barcode itu sendiri.



Besarnya kotak, jenis warna, dan banyaknya segitiga sangatlah beragam tergantung jenis dan banyaknya data yang akan dienkripsi ke dalam high capacity color barcode ini.

3.2 Enkripsi data pada High Capacity Color Barcode



Sistem enkripsi pada High Capacity secara umum sama seperti barcode lainnya, yaitu dengan dua metode :

3.2.1 Binary Coding

Dalam enkripsi dengan metode ini dibutuhkan dua ukuran bar dan space yang akan digunakan untuk mengenkripsi data. Bar dan spai tersebut diubah terlebih dahulu kedalam kode biner lalu di ubah lagi ke dalam karakter ASCII.

Karakter ASCII yang sering digunakan selama ini adalah ASCII-8 Bit yang bisa merepresentasikan 256 simbol. Urutan kode yang biasa dipakai dalam ASCII-8 ini adalah

- Kode 0 sampai 31 menggambarkan karakter kontrol.
- Kode 48 sampai 57 mewakili angka 0-9.
- Kode 65 sampai 90 mewakili huruf

- besar dari A-Z.
- Kode 97 sampai 122 menggambarkan huruf kecil a-z.
- Kode 128-255 merupakan ekstensi dari kode ASCII.

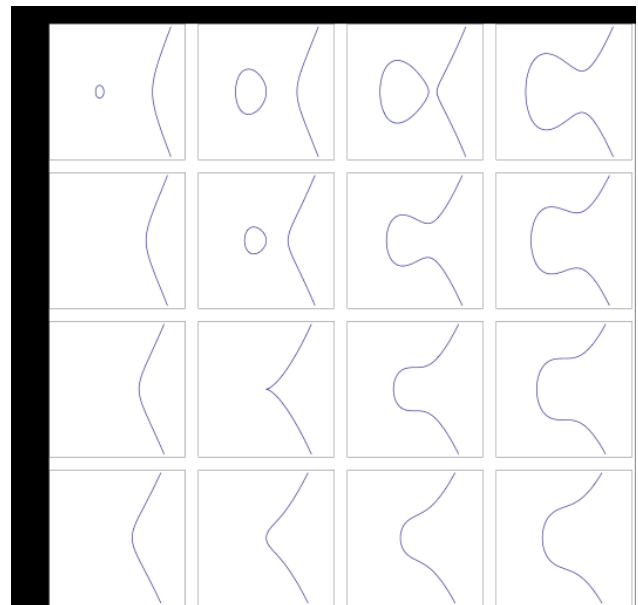
Jika didalam sesuatu yang ingin kita enkripsikan terdapat simbol ataupun karakter lain yang tidak dideskripsikan pada ASCII maka biasanya akan digunakan alternatif yaitu menggunakan bahasa Unicode.

Unicode sendiri merupakan karakter enkripsi yang bersifat universal dan memiliki kombinasi yang memang jauh lebih banyak dibandingkan ASCII. Selain itu keuntungan dari digunakannya kode Unicode ini adalah kesesuaiannya dengan ASCII-8 karena 256 kode pertama di Unicode sama dengan ASCII-8.

3.2.2 Proportional Coding

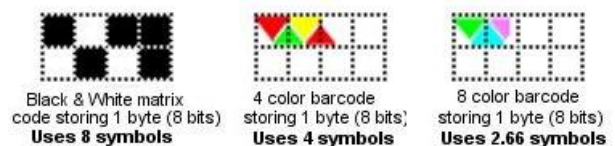
Pada metode ini digunakan beberapa ukuran yang berbeda pada bar dan space. Ukuran pada bar atau space inilah yang akan mendefinisikan karakter yang ingin direpresentasikan. Kode tersebut lebih sulit dibaca (kemungkinan tidak mudah mentranslasikannya ke biner) dan diperlukan ketelitian yang lebih dalam mencetak dan membaca barcode. Pada umumnya ada empat ukuran yang berbeda pada bar dan spasi yang digunakan untuk mengenkripsi data. Salah satu tipe barcode yang mengenkripsi menggunakan metode ini adalah USS code 128.

Untuk enkripsi pada High Capacity Color Barcode ini, sepertinya merupakan pengembangan dari binary coding yang sekarang lebih dikenal dengan *elliptic curve cryptograph*, yang memang menggunakan *algebraic structure of elliptic curve and finite fields*.



Seperti yang kita lihat sendiri pada gambar diatas, bentuk-bentuk ini lah yang kemudian dimanfaatkan dalam High Capacity Color Barcode dalam bentuk-bentuk barcodenya.

Selain itu pada High Capacity Color Barcode ini ukuran, warna, dan ukuran segitiga dibuat juga berdasarkan data yang akan di enkripsikan. Jika dipetakan maka ukuran border (grid) menggambarkan banyaknya simbol, ukuran segitiga menggambarkan kerapatan data, dan warna merupakan simbol untuk jenis warna yang digunakan.



3.3 Aplikasi High Capacity Color Barcode

Selama ini karena High Capacity Color Barcode ini merupakan produk dari *Microsoft* sehingga penggunaan High Capacity Color Barcode lebih terkenal lewat *Microsoft Tag*.

Dalam *Microsoft Tag* aplikasi yang ditawarkan memang beragam seperti enkripsi informasi berupa URL, teks bebas, vCard, atau nomor telepon. Selain itu barcode tipe ini bisa dibaca melalui berbagai perangkat genggam/mobile.

Jika dibandingkan dengan barcode yang selama ini telah beredar, High Capacity Color Barcode merupakan suatu bentuk terobosan baru yang sangat menarik dan jika dikembangkan lebih lanjut akan sangat membantu kehidupan kita nantinya.

Contoh aplikasi yang mungkin dari

barcode tipe ini adalah sebagai pelacak lokasi. Kasus pencurian yang marak saat ini bisa saja diatasi dengan cara memasang barcode ini secara permanen pada setiap kendaraan dan meletakkan titik-titik pembacaan barcode tersebut. Sehingga setiap kendaraan memiliki check point-check point dan bisa mempermudah proses pelacakan pencurian tentunya.

Aplikasi lainnya adalah penempelan High Capacity Color Barcode pada tempat-tempat umum untuk memperoleh informasi tentang nomor telepon darurat misalnya, sehingga ketika dibutuhkan kita hanya perlu membaca melalui perangkat telepon kita untuk menghubungi instansi yang bersangkutan.

IV. KESIMPULAN

High Capacity Color Barcode merupakan teknologi barcode yang menggunakan tipe enkripsi yang agak berbeda dengan barcode pada biasanya yaitu *ellipse curve cryptograph*. Penggunaan barcode yang selama ini cenderung terbatas hanya pada barang-barang, sekarang harusnya bisa lebih dimaksimalkan kedalam kehidupan bermasyarakat. Selain itu aplikasi-aplikasi dari high capacity color barcode ini masih banyak yang masih bisa dikembangkan contohnya adalah pelacakan kendaraan curian.

V. REFERENSI

Munir, Rinaldi. 2008. Diktat Kuliah IF2091 Struktur Diskrit. Edisi keempat, Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Barcode>

diakses tanggal 9 Desember 2011, pukul 19.34 WIB

<http://lapodding.com/2009/08/10/barcode/>

diakses tanggal 9 Desember 2011, pukul 19.45 WIB

<http://tonyseno.blogspot.com/2011/04/kembangkan-kreativitas-anda-dengan.html>

diakses tanggal 9 Desember 2011, pukul 20.00 WIB

http://en.wikipedia.org/wiki/High_Capacity_Color_Barcode

diakses tanggal 9 Desember 2011, pukul 20.35 WIB

<http://research.microsoft.com/en-us/projects/hccb/about.aspx>

diakses tanggal 9 Desember 2011, pukul 21.14 WIB

<http://www.op-ezy.co.uk/~ian/projects/bscfu/barcodes.pdf>

diakses tanggal 10 Desember 2011, pukul 20.44 WIB

<http://berghel.net/publications/2d-bar/2d-bar.pdf>

diakses tanggal 11 Desember 2011, pukul 12.38 WIB

<http://www.barcodeart.com/science/science.html>

diakses tanggal 11 Desember 2011, pukul 19.05 WIB

http://www.google.com/patents/US7398275.pdf?source=gsbs_overview_r&cad=0

diakses tanggal 11 Desember 2011, pukul 20.23 WIB

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 11 Desember 2011

Ttd



David Eko Wibowo/13510006