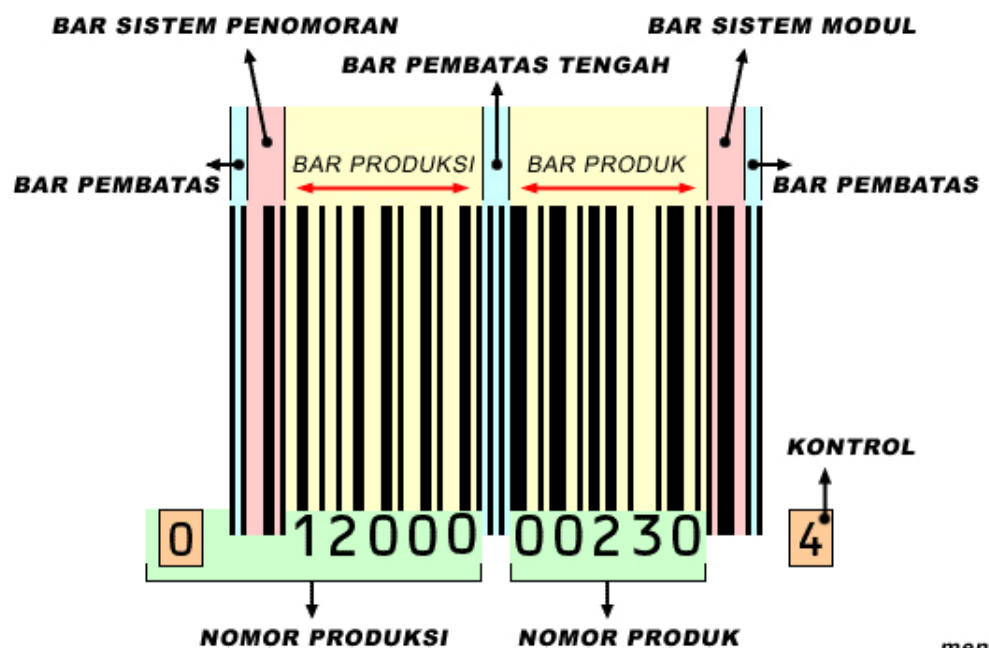


Label canggih

Seperti apa canggihnya Label Produk masa depan ini? Yang pasti bentuknya tetap mirip *bar code* yang kita gunakan sekarang. Tetapi kemampuannya jauh melebihi *bar code* yang hanya memberikan informasi berupa kode produksi dan kode produk saja.

Sistem pengkodean produk secara otomatis pertama kali dipatenkan atas nama Bernard Silver dan Norman Woodland dari *Drexler Institute of Technology*. Mereka merancang sistem yang menggunakan tinta khusus (untuk menghasilkan pola semacam pola *bar code* yang kita gunakan sekarang) yang bercahaya jika terkena sinar ultraviolet. Tetapi ternyata tinta ini kurang stabil dan sistemnya sendiri memakan biaya terlalu tinggi. Pada tahun 1973 para peneliti di IBM berhasil mengembangkan sistem yang lebih murah dan sederhana sehingga langsung populer di seluruh dunia. Sistem UPC (*Universal Product Code*) yang lebih dikenal sebagai *Bar code* inilah yang kita gunakan sekarang. Bagaimana cara kerjanya?



Pada *bar code* seperti di Gambar 1 kita melihat dua macam kode, yaitu kode berbentuk batang yang merupakan *bar code* atau kode yang bisa dibaca oleh komputer, serta kode berbentuk angka-angka sebanyak 12 digit yang bisa dibaca oleh manusia. Enam digit pertama merupakan kode produksi, sedangkan lima digit berikutnya merupakan kode barang. Digit yang terakhir merupakan *check digit* yang berfungsi sebagai kontrol yang bisa mendeteksi adanya kesalahan pada pembacaan kode. Pada Gambar 1 kita melihat kode 12 digit: 0 12000 00230 4. Jika kita menjumlahkan angka-angka pertama, ketiga, kelima, ketujuh, kesembilan, dan kesebelas (angka-angka di urutan ganjil): $0 + 2 + 0 + 0 + 0 + 2 = 4$. Angka ini kemudian dikalikan dengan angka 3 $= 4 \times 3 = 12$. Kemudian angka-angka yang di urutan genap juga dijumlahkan (angka kedua, keempat, keenam, kedelapan, dan kesepuluh): $1 + 0 + 0 + 0 + 3 = 4$. Angka ini kemudian ditambahkan ke angka 12 tadi $= 12 + 4 = 16$. Kemudian kita harus mencari angka yang harus ditambahkan ke angka 16 supaya hasilnya merupakan kelipatan 10. Ini berarti kita harus menambahkan angka 4 ($16 + 4 = 20$) supaya didapatkan angka 20 yang merupakan kelipatan 10. Angka yang ditambahkan ini harus cocok dengan kontrol yang tertulis sebagai digit terakhir tadi (yaitu angka 4). Jika terdapat ketidakcocokan, berarti ada kesalahan pembacaan sehingga proses pembacaannya harus diulang kembali. Jika sudah cocok, kode ini kemudian dikirimkan ke komputer pusat di toko yang bersangkutan. Komputer itu mencari kode yang sesuai untuk menampilkan harga barang. Harga barang tersebut kemudian langsung dikirimkan ke mesin hitung di kasir sehingga seolah-olah harga barang dikodekan dalam 12 digit *bar code* tadi. Padahal sebenarnya harga barang sama sekali tidak tertera di sana.

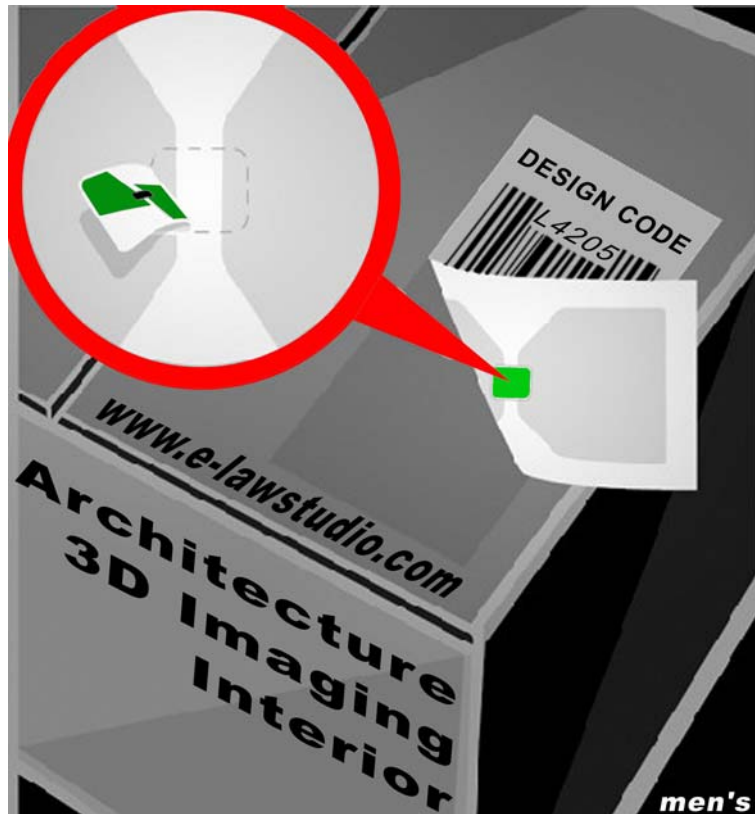
Nah, itu sistem yang kita gunakan sekarang. Walaupun sederhana dan dapat menghemat waktu, tetap saja kita harus menunggu proses *scanning* di kasir. Kalau sedang ramai, antrian menjadi sangat panjang dan membosankan. Bagaimana cara mengatasi ini?

Label canggih yang sedang saat ini sedang dikembangkan ternyata bisa menjawab itu. Sistem yang nantinya akan menggantikan sistem UPC ini disebut

Radio Frequency Identification (RFID). Ada dua tipe RFID: *Inductively Coupled RFID* dan *Capacitively Coupled RFID*. *Inductively Coupled RFID* tersusun dari sebuah *microprocessor* (dari silikon) dan kumparan kawat logam yang berfungsi seperti antena yang bisa mengirimkan sinyal radio pada frekuensi 13,56 MHz. *Microprocessor* dan kumparan ini dibungkus dalam lapisan polimer atau gelas sehingga bentuknya seperti *chip* kecil yang disebut *tag*. Antena tadi menangkap energi dari medan magnet yang dihasilkan oleh penerima sinyal yang berhubungan langsung dengan komputer pusat. Energi magnet ini merupakan sumber tenaga yang digunakan tag supaya dapat mengirimkan sinyal radio yang berisi data. Sinyal radio diterima oleh alat penerima sinyal dan kemudian dikirimkan ke komputer pusat untuk diolah. Sistem ini sudah banyak digunakan untuk melacak posisi mobil-mobil di jalanan, tas-tas penumpang yang dimasukkan dalam bagasi pesawat terbang, dan lain-lain. Ternyata sistem ini sangat mahal karena memerlukan silikon dalam jumlah banyak dan kumparan kawat logam. Karena itulah para peneliti mulai mengembangkan *Capacitively Coupled RFID*.

Capacitively Coupled RFID juga menggunakan silikon sebagai *microprocessor* tetapi dalam jumlah yang lebih sedikit dibandingkan *Inductively Coupled RFID* (hanya sebesar 3 mm²). Silikon mungil ini mampu menyimpan data sebanyak 96 bit (**BIT** = **B**inary **D**ig**IT**). Ini berarti ada banyak sekali data yang bisa disimpan dalam satu *chip* kecil ini, mulai dari harga barang, tanggal produksi, sampai tanggal kadaluarsa. Semua informasi mengenai produk yang bersangkutan bisa disimpan dalam *chip* mungil tersebut. Sebagai pengganti kumparan kawat logam yang mahal, *Capacitively Coupled RFID* menggunakan tinta karbon khusus yang berfungsi sebagai antena pengirim sinyal radio. Silikon dan elektroda tinta karbon ini ditempelkan di balik label kertas yang bentuknya mirip *bar code* yang biasa kita gunakan saat ini (Gambar 2). Sistem ini menggunakan energi listrik yang dihasilkan oleh alat penerima sinyal (jadi tidak menggunakan medan magnet seperti pada *Inductively Coupled RFID*) sebagai sumber tenaga. Dan karena menggunakan bahan kertas yang murah, label canggih

ini nantinya bisa digunakan pada setiap produk yang selama ini menggunakan sistem UPC. Apa lagi keunggulan label canggih ini?



Satu jawaban yang pasti: sistemnya berhubungan dengan internet secara *wireless* (nirkabel). Misalnya kita masuk ke sebuah toko dan ingin membeli coklat. Saat kita mengambil coklat tersebut sinyal radio yang dipancarkan label diterima oleh alat penerima sinyal (*reader*) yang bisa dipasang di balik dinding toko (sehingga sama sekali tidak terlihat). Sinyal tersebut diteruskan ke komputer pusat yang kemudian mengolah data dan mengirimkannya kembali dalam bentuk tampilan harga barang yang dilengkapi dengan tanggal kadaluarsa. Informasi ini ditampilkan di tampilan elektronik di rak toko tersebut. Hebatnya lagi, informasi ini bisa langsung dikirimkan juga ke alat elektronik milik kita, misalnya PDA (*Personal Digital Assistant*) atau telepon selular. Setelah kita selesai berbelanja, kita tidak perlu lagi mengantri di kasir untuk membayar belanjaan kita itu. Dengan sistem jaringan yang canggih, semua barang yang kita ambil sudah langsung dijumlahkan harganya saat kita berjalan keluar toko (pintu toko dilengkapi juga

dengan *reader*). Informasi mengenai total pembelian ini secara otomatis dikirimkan ke bank tempat kita menyimpan uang, kemudian bank tersebut langsung memotong sejumlah uang dari rekening kita sesuai dengan total pembelian tadi. Proses *auto debet* ini benar-benar praktis dan sangat menghemat waktu. Sistem *Smart Label* ini juga sangat berguna bagi pabrik yang memproduksi barang-barang yang kita beli itu dan toko yang menjualnya. Saat kita membeli salah satu produk mereka, sistem jaringan internet perusahaan yang terhubung langsung dengan toko langsung mendapatkan informasi mengenai jenis produk dan jumlah barang yang terjual di toko tersebut. Toko tidak perlu susah-susah lagi melakukan inventarisasi karena semua proses penjualan sudah tercatat dalam komputer. Perusahaan yang memproduksi barang tersebut pun bisa terus melacak produknya.

Ada satu lagi kelebihan yang menunjukkan kecanggihan sistem ini. *Reader* yang bisa menerima sinyal radio yang dipancarkan label canggih ini nantinya bisa dipasang di berbagai peralatan elektronik di rumah kita. Misalnya pada kulkas tempat kita menyimpan coklat. Saat kita menyimpan coklat tersebut, *reader* yang sudah dipasang di kulkas langsung mencatat informasi tentang tanggal produksi dan tanggal kadaluarsa, serta jumlah barang yang ada di dalam kulkas. Kulkas pintar ini nantinya bisa mengingatkan kita saat ada makanan yang sudah mendekati tanggal kadaluarsa (ada layar yang bisa menampilkan informasi itu). Jika ada barang-barang yang sudah habis (kita pasti mengeluarkannya dari kulkas dan membuang bungkusannya yang dilengkapi label tadi), kulkas pintar ini bisa mengingatkan kita untuk membeli kembali barang-barang tersebut. Ini berarti kulkas bisa mencatat informasi mengenai jangka waktu kita berbelanja produk-produk tertentu. Jika sudah waktunya untuk berbelanja, informasi daftar belanjaan ini dapat langsung dikirimkan lagi ke PDA atau telepon selular kita. Canggih bukan? (*Yohanes Surya*)