

ANALISIS MATEMATIKA PADA *BARCODE* SATU DIMENSI

SKRIPSI

Oleh:
SALIMATUL FUADA
NIM. 05510021



JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2009

ANALISIS MATEMATIKA PADA *BARCODE* SATU DIMENSI**SKRIPSI****Diajukan Kepada:****Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)****Oleh:****SALIMATUL FUADA
NIM. 05510021****JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2009**

ANALISIS MATEMATIKA PADA *BARCODE* SATU DIMENSI**SKRIPSI**

Oleh:
SALIMATUL FUADA
NIM. 05510021

Telah disetujui oleh:**Dosen Pembimbing I****Dosen Pembimbing II**

Abdussakir, M.Pd
NIP.19751006 200312 1 001

Dr. Ahmad Barizi, M.A
NIP.1973 1212 199803 1001

Tanggal, 6 November 2009

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika

Abdussakir, M.Pd
NIP.19751006 200312 1 001

ANALISIS MATEMATIKA PADA *BARCODE* SATU DIMENSI

SKRIPSI

Oleh:
SALIMATUL FUADA
 NIM. 05510021

Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Skripsi dan
 Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
 Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 25 November 2009

Susunan Dewan Penguji:	Tanda Tangan
1. Penguji Utama : Wahyu Hengky Irawan, M.Pd NIP. 19710420 200003 1 003	()
2. Ketua Penguji : Evawati Alisah, M.Pd NIP. 19720604 199903 2 001	()
3. Sekretaris Penguji: Abdussakir, M.Pd NIP. 19751006 200312 1 001	()
4. Anggota Penguji : Dr. Ahmad Barizi, M.A NIP. 1973 1212 199803 1001	()

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Matematika

Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

**SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Salimatul Fuada

NIM : 05510021

Fakultas / Jurusan : Sains Dan Teknologi / Matematika

Judul Penelitian : Analisis Matematika pada *Barcode* Satu Dimensi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, November 2009

Yang Membuat Pernyataan,

Salimatul Fuada

NIM. 05510021

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur *alhamdulillah* penulis haturkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul " Analisis Matematika pada *Barcode* Satu Dimensi" ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu mengalir kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW. Karena berkat pengorbanan dan kasihnya, kita semua bisa merasakan indahnya hidup di bawah naungan agama yang damai, yaitu agama Islam. Penulisan ini diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Strata Satu (S1) Sarjana Matematika Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Selama proses penyelesaian skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada segenap pihak yang telah membantu dan memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini:

1. Prof.Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, SU.DSc selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

3. Abdussakir, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang dan pembimbing pertama, yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Ahmad Barizi, MA selaku pembimbing kedua, yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman angkatan 2005 yang selalu memberikan semangat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Suhaimi dan ibu Rodiyah tercinta dan seluruh keluarga selaku orang tua yang memberikan dukungan, semangat dan cinta.

Semoga Allah SWT akan selalu melimpahkan rahmat dan balasan yang tiada tara kepada semua pihak yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis hanya bisa berdoa semoga amal ibadah kalian diterima oleh Allah SWT sebagai amal yang mulia. Amin.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, dengan tangan terbuka penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua kalangan guna menyempurnakan penulisan ini. Akhirnya, mudah-mudahan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya kepada penulis. Amiin.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
ABSTRAK	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Batasan Masalah	5
F. Metode Penelitian	6
G. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA/ KAJIAN TEORI	8
A. Sistem Code Dalam Al-Qur'an	8
B. Sistem Bilangan Bulat.....	12
1. Sifat Aljabar	12
2. Keterbagian	13
3. Kongruensi	16
C. Code 128.....	16
D. Code 39	23
E. Code ITF.....	27
F. UPC.....	29
G. ISBN.....	32
BAB III PEMBAHASAN	36
A. Code ITF	36
1. Barcode Attact Easy.....	37
2. Barcode Boom.....	40
3. Barcode AQUA.....	43
4. Barcode ALBA.....	45
5. Barcode Kopi ABC	47
B. Code UPC	51
1. Barcode Nutrisari	52
2. Barcode Master Mustika Ratu.....	55
3. Barcode Sliming Gel	57
4. Barcode Citra Hazelin.....	60
5. Barcode Pond's White.....	61
6. Barcode Pizza Bun	63
7. Barcode White Long Bun	65
C. Code ISBN	67

1. Barcode Buku Power Point.....	68
2. Barcode Buku Diet Sehat.....	71
BAB V PENUTUP.....	73
A. Kesimpulan	73
B. Saran-saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN-LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakter Code 128	17
Tabel 2.2 Karakter Set Code 39	24
Tabel 2.3 Struktur Barcode Code 39	25
Tabel 2.4 Karakter Set Code ITF	27
Tabel 2.5 Struktur Barcode ITF	28
Tabel 2.6 Karakter UPC	30
Tabel 3.1 Tabel Pengelompokan <i>Barcode</i> Attact Easy.....	37
Tabel 3.2 Tabel Pengelompokan Posisi <i>Barcode</i> Attact Easy.....	38
Tabel 3.3 Tabel Pengelompokan Posisi <i>Barcode</i> Boom.....	41
Tabel 3.4 Tabel Pengelompokan Posisi AQUA.....	43
Tabel 3.5 Tabel Pengelompokan Posisi ALBA	45
Tabel 3.6 Tabel Pengelompokan <i>Barcode</i> Kopi ABC	48
Tabel 3.7 Tabel Pengelompokan Nilai Karakter.....	49
Tabel 3.8 Tabel Pengelompokan Posisi dan Nilai Karakter	50
Tabel 3.9 Tabel Pengelompokan <i>Barcode</i> Nutrisari	53
Tabel 3.10 Tabel Pengelompokan Posisi Nutrisari.....	53
Tabel 3.11 : Tabel Pengelompokan Posisi Masker Mustika Ratu	56
Tabel 3.12 : Tabel Pengelompokan Posisi Sliming Gel.....	58
Tabel 3.13 : Tabel Pengelompokan Posisi Citra Hazelin.....	60
Tabel 3.14 : Tabel Pengelompokan Posisi Pond's White	62
Tabel 3.15 : Tabel Pengelompokan Posisi Pizza Bun.....	64
Tabel 3.16: Tabel Pengelompokan Posisi White Long Bun	66
Tabel 3.17 : Tabel Pengelompokan Barcode Buku Power Point.....	69
Tabel 3.18 : Tabel Pengelompokan Posisi Buku Power Point.....	69
Tabel 3.19 : Tabel Pengelompokan Posisi Buku Diet Sehat.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Code 128	22
Gambar 2.2 Contoh Barcode ITF.....	28
Gambar 2.3 Bentuk Penulisan ISBN.....	33
Gambar 3.1 Barcode Attack Easy Tanpa Karakter	37
Gambar 3.2 Barcode Attack Easy Yang Dikelompokkan.....	37
Gambar 3.3 Barcode Attack Easy	38
Gambar 3.4 Barcode Boom.....	40
Gambar 3.5 Barcode AQUA.....	43
Gambar 3.6 Barcode ALBA.....	45
Gambar 3.7 Barcode Kopi ABC Tanpa Karakter	47
Gambar 3.8 Barcode Kopi ABC Yang Dikelompokkan.....	48
Gambar 3.9 Barcode Kopi ABC	48
Gambar 3.10 Barcode Nutrisari Tanpa Karakter	52
Gambar 3.11 Barcode Nutrisari Yang Dikelompokkan.....	52
Gambar 3.12 Barcode Nutrisari	53
Gambar 3.13 Barcode Master Mustika Ratu.....	55
Gambar 3.14 Barcode Slimming Gel Mustika Ratu	57
Gambar 3.15 Barcode Citra Hazelin	60
Gambar 3.16 Barcode Pond's White.....	61
Gambar 3.17 Barcode Pizza Bun	63
Gambar 3.18 Barcode White Long Bun.....	65
Gambar 3.19 ISBN Buku Diet Sehat Tanpa Karakter	68
Gambar 3.20 ISBN Buku Diet Sehat Yang Dikelompokkan.....	68
Gambar 3.21 ISBN Buku Power Point	69
Gambar 3.22 ISBN Buku Diet Sehat	71

ABSTRAK

Fuada, Salimatul. 2009. **Analisis Matematika pada Barcode Satu Dimensi**. Skripsi, Program S-I Jurusan Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : Abdusysyagir, M.Pd dan Dr. Ahmad Barizi, M.A

Kata Kunci : Matematika, *Barcode*, Satu Dimensi

Barcode adalah code yang berupa baris dan spasi yang membutuhkan analisis matematika untuk membacanya. *Barcode* yang sering digunakan adalah *barcode* satu dimensi yang berfungsi sebagai identitas suatu barang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan analisis matematika pada *barcode* satu dimensi. Sehingga yang perlu dilakukan dalam menganalisis *barcode* adalah langkah-langkah menganalisis, diantaranya (1) membaca *barcode* secara manual, (2) mencocokkan hasil membaca manual dengan code yang dilabelkan (3) menghitung cek karakter (4) mencocokkan hasil perhitungan cek karakter dengan cek karakter yang dilabelkan, dan (5) memberikan interpretasi dari hasil yang didapat.

Dari langkah-langkah tersebut dapat diketahui deskripsi dari analisis matematika pada *barcode* satu dimensi dan code yang dipakai serta penjelasan-penjelasan jika ada perbedaan antara teori dan praktek di lapangan. Sehingga dapat diketahui bahwa *barcode* yang dilabelkan pada kardus dapat dibaca tanpa karakter dengan menggunakan bilangan biner (0 untuk bar tipis dan spasi tipis, 1 untuk bar tebal dan spasi tebal) sehingga dapat di temukan karakter yang dilabelkan dan dapat dihitung cek karakternya. Selain itu ada yang menggunakan *code* ITF dalam pelabelan *barcodenya* tetapi tidak menggunakan karakter numerik untuk melabelkan karakternya. *Barcode* yang dilabelkan pada barang eceran dapat dibaca tanpa karakter dengan menggunakan bilangan biner (1 untuk bar tipis, 0 spasi tipis, 111 untuk bar tebal, dan 000 spasi tebal) dan dapat ditemukan karakter yang dilabelkan. Sehingga dapat dihitung cek karakternya. *Barcode* yang dilabelkan pada buku dapat dibaca tanpa karakter dengan menggunakan bilangan biner (1 untuk bar tipis, 0 spasi tipis, 111 untuk bar tebal, dan 000 spasi tebal) sehingga dapat di temukan karakter yang dilabelkan. Sehingga dapat dihitung cek karakternya. Selain itu juga diketahui bahwa *barcode* yang dilabelkan pada buku bukan hanya *code* ISBN-nya saja tetapi penggabungan antara *code* ISBN dan *code* EAN.

Pembahasan dalam penelitian ini hanya meliputi *barcode* satu dimensi *code* ITF, *code* UPC, dan *code* ISBN. Sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat membahas *barcode* satu dimensi yang lain atau *barcode* dua dimensi.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penggunaan bahasa simbol dalam kehidupan kadang jarang disadari bahwa itu merupakan bagian dari matematika. Simbol, kode atau tanda adalah salah satu bentuk aplikasi matematika dalam dunia nyata. Tetapi hanya orang-orang yang tertentu saja yang dapat memahaminya. Allah SWT berfirman dalam surat Thaahaa ayat 56:



Artinya: *"Dan Sesungguhnya kami Telah perlihatkan kepadanya (Fir'aun) tanda-tanda kekuasaan kami semuanya[927] Maka ia mendustakan dan enggan (menerima kebenaran)"* (QS.Thaaahaa,20:56).

Dalam ayat di atas banyak tanda yang telah diperlihatkan oleh Allah SWT agar manusia menggunakan akal yang telah diberikan-Nya. Seperti juga kode yang sering dijumpai dalam kehidupan juga mengandung makna matematis. Sehingga membutuhkan analisis matematika untuk mengetahui atau untuk membaca kode-kode.

Analisis matematika merupakan sebuah analisis yang mempelajari tentang berbagai macam bidang dalam matematika, salah satunya yaitu teori bilangan. Sedangkan teori bilangan adalah cabang dari matematika murni yang mempelajari sifat-sifat bilangan bulat. Sifat-sifat tersebut salah satunya adalah sifat dapat

dibagi, kongruensi, dan bilangan modulo (Wikipedia, 2009). *Barcode* juga menggunakan sifat-sifat tersebut agar dapat dibaca dan dikenali.. Sehingga hubungan analisis matematika dengan *barcode* adalah penggunaan sifat-sifat bilangan bulat yang dipakai untuk menganalisis *barcode*.

Dalam dunia perdagangan, kode yang banyak dipakai adalah *barcode* (kode batang). Hampir semua barang yang dijual di toko grosir, department store, sudah menggunakan dan memiliki kode batang UPC. Hal ini sangat membantu dalam melacak seluruh item yang dibeli dengan memunculkan harga dan data yang sebelumnya sudah diprogram. Penggunaan pada kartu anggota ritel (hampir seluruh toko ritel seperti alat olah raga, kosmetik, peralatan kantor, obat, dan *factory outlet*) untuk mengidentifikasi konsumen yang menjadi anggota. Pelacakan gerakan item, termasuk sewa mobil, dan bagasi maskapai penerbangan. Sejak tahun 2005, maskapai menggunakan standar IATA 2D kode batang di *boarding pass* (BCBP). Sebuah telepon genggam dapat digunakan untuk membaca kode batang dan browsing situs yang terhubung. Pada 1970-an dan 1980-an, perangkat lunak kode sumber ini kadang-kadang dikodekan dalam kode batang dan dicetak di atas kertas.

. Dari waktu ke waktu *barcode* mengalami perubahan, mulai dari pengaturan digit, jenis *barcode*, dan dimensi yang digunakan. Perubahan tersebut mempunyai tujuan diantaranya: proses input data lebih cepat, karena kode batang *scanner* dapat membaca / merekam data lebih cepat dibandingkan dengan melakukan proses input data secara manual. Proses input data lebih tepat, karena teknologi kode batang mempunyai ketepatan yang tinggi dalam pencarian data.

Proses input lebih akurat mencari data, karena teknologi kode batang mempunyai akurasi dan ketelitian yang sangat tinggi. Mengurangi Biaya, karena dapat menghindari kerugian dari kesalahan pencatatan data, dan mengurangi pekerjaan yang dilakukan secara manual secara berulang-ulang. Peningkatan kinerja manajemen, karena dengan data yang lebih cepat, tepat dan akurat maka pengambilan keputusan oleh manajemen akan jauh lebih baik dan lebih tepat, yang nantinya akan sangat berpengaruh dalam menentukan kebijakan perusahaan. Serta kemampuan bersaing dengan perusahaan saingan / kompetitor akan lebih terjaga (Wikipedia, 2009).

Dalam perkembangan *barcode*, dimensi yang digunakan ada dua yaitu satu dimensi (1D) dan dua dimensi (2D). *Barcode* satu dimensi dapat diartikan sebagai kumpulan kode yang berbentuk garis, dimana masing-masing ketebalan setiap garis berbeda sesuai dengan isi kodenya. Kebutuhan akan kombinasi kode yang lebih rumit kemudian melahirkan inovasi baru berupa kode matriks dua dimensi (2D) *barcode* yang berupa kombinasi kode matriks bujur sangkar. Dua dimensi (2D) *barcode* ini diantaranya adalah *PDF Code*, *QRCode*, *Matrix Code* dan lain-lain. Dengan menggunakan 2D *code* karakter yang dapat dimasukkan ke *barcode* semakin banyak. Dengan 1D *barcode* biasanya kode yang dapat dimasukkan hanya 5-20 digit, tetapi dengan 2D *barcode* dapat memasukkan sampai ratusan digit kode (Dede, 2008).

Barcode yang banyak dipakai di Indonesia masih *barcode* satu dimensi (1D). Untuk *barcode* 2D biasanya dipakai perusahaan-perusahaan besar seperti perusahaan otomotif (mobil). Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas

analisis matematika pada *barcode*. Dari analisis matematika tersebut dapat diketahui *code* apa saja yang dipakai dalam pelabelan *barcode* dan cara membacanya. Berdasar uraian di atas, penulis mengambil judul "**Analisis Matematika pada Barcode Satu Dimensi**".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah bagaimanakah analisis matematika pada *barcode* satu dimensi?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, maka tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk mendeskripsikan analisis matematika pada *barcode* satu dimensi.

D. Manfaat

Penulisan skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Penulis

Dengan melakukan penelitian tugas akhir mengenai analisis matematika pada *barcode* satu dimensi ini, maka penulis dapat memperluas pengetahuan dan pengembangan keilmuan tentang *barcode* satu dimensi jika dianalisis menurut ilmu matematika.

2. Pembaca

Tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai rujukan dalam melakukan penelitian selanjutnya mengenai analisis matematika pada *barcode*, baik *barcode* satu dimensi ataupun *barcode* dua dimensi. Tugas akhir ini juga

diharapkan dapat menjadi salah satu bahan wacana dan salah satu referensi pengetahuan mengenai *barcode* serta analisisnya dari segi ilmu matematika.

E. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini lebih memfokuskan pada analisis matematika beberapa *barcode* saja. *Barcode* yang dianalisis adalah:

1. UPC

UPC merupakan kependekan dari *Universal Product Code*. UPC biasanya dipergunakan sebagai *barcode* pada barang-barang yang dijual secara eceran atau dapat ditemui secara luas di pasaran.

2. ITF

ITF merupakan kependekan dari *Interleaved Two out of Five*. ITF dipergunakan sebagai *barcode* pada kardus-kardus yang di dalamnya berisi produk yang dilabeli dengan kode UPC.

3. ISBN

International Standard Book Number merupakan kepanjangan dari ISBN. ISBN merupakan kode yang dipergunakan khusus untuk buku.

Penulis hanya membahas mengenai tiga kode tersebut karena kode-kode tersebut yang paling sering dipakai. Untuk beberapa kode tertentu bahkan hanya dipergunakan di luar negeri saja dan tidak beredar di Indonesia.

F. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, pendekatan penelitian yang digunakan adalah menggunakan penelitian kepustakaan. Studi kepustakaan merupakan penampilan argumentasi penalaran keilmuan yang memaparkan hasil kajian literatur dan hasil olah pikir peneliti mengenai suatu permasalahan atau topik kajian. Studi kepustakaan berisi satu topik kajian yang di dalamnya memuat beberapa gagasan dan atau proposisi yang berkaitan dan harus didukung oleh data yang diperoleh dari sumber kepustakaan. Sumber kajian pustaka dapat berupa jurnal penelitian, tesis, disertasi, skripsi, laporan penelitian, atau diskusi-diskusi ilmiah. Bahan-bahan pustaka tersebut harus dibahas mendalam sehingga mendukung gagasan dan atau proposisi untuk menghasilkan kesimpulan dan saran.

Untuk aplikasi data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer yang berupa *barcode* beberapa barang. Analisis matematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah proses dari cara membaca *barcode* secara manual dengan memisah-misahkan *barcode* yang sudah ada tanpa karakter yang dilabelkan, yang kemudian dimisalkan dengan menggunakan bilangan biner (0 dan 1).

Langkah-langkah yang penulis lakukan untuk menganalisis yaitu:

1. Mengumpulkan data yang berupa *barcode* beberapa barang
2. Menentukan jenis *barcode* berdasar dari barang yang dilabeli *barcode* tersebut
3. Memisahkan *barcode* tersebut menjadi 5 bar atau 5 spasi, atau 2 bar dan 2 spasi (tergantung kode yang dipakai)

4. Memisalkan bar tebal dan tipis dengan 1 dan 0, spasi tebal dan tipis dengan 1 dan 0 (untuk *code* ITF). Memisalkan bar tebal dan tipis dengan 111 dan 1, spasi tebal dan tipis dengan 000 dan 0 (untuk *code* UPC)
5. Mencocokkan hasil analisis dengan karkter yang dilabelkan.
6. Menghitung cek karakter
7. Mencocokkan dengan cek karakter yang dilabelkan.
8. Memberikan interpretasi dari hasil yang didapat

G. Sistematika Penulisan

Skripsi ini dibagi menjadi empat bab. Adapun sistematikanya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN TEORI, berisi beberapa penjelasan tentang Sistem *Code* dalam Al-Qur'an, Sistem Bilangan Bulat, *Code* 128, *Code* 39, *Code* ITF, *Code* UPC dan *Code* ISBN.

BAB III PEMBAHASAN, berisi analisis matematika pada *barcode* satu dimensi, khususnya *Code* ITF, UPC dan ISBN beserta contohnya.

BAB IV PENUTUP, berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Sistem Code dalam Al-Quran

Salah satu fungsi matematika dalam kehidupan adalah sebagai alat yang dapat digunakan untuk membaca tanda-tanda yang kelihatannya disembunyikan tetapi sebenarnya untuk diberitahukan. Banyak tanda yang telah diperlihatkan oleh Allah SWT dalam Al-Qur'an agar manusia menggunakan akal yang telah diberikan-Nya.

Allah SWT berfirman:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي
الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾

Artinya: *"Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal"*(QS. Ali 'Imran, 3: 190).

Ayat Al-Qur'an di atas menunjukkan bahwa Allah SWT memberikan tanda untuk diketahui oleh orang-orang yang berkal. Penciptaan langit dan bumi, siang dan malam dan semua yang ada di dalamnya merupakan tanda-tanda agar selalu ingat kepada Allah. Tanda (kode) dapat berupa apa saja, karena hakikat dari tanda adalah makna yang terkandung di dalamnya atau makna yang ingin diberitahukan.

Betapa banyak Allah SWT memberikan tanda dalam Al-Qur'an untuk diperlihatkan dan dipahami. Tetapi Allah SWT juga menekankan bahwa hanya orang-orang tertentu saja yang dapat memahami, yaitu orang-orang yang berfikir, mendengarkan, berakal, sabar, bersyukur, yakin, dan yang semakna dengan kata-kata tersebut (Pusat studi, 2003).

Allah SWT berfirman:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ الْفُلُكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِنِعْمَتِ اللَّهِ لِيُرِيكُمْ مِنْ آيَاتِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴿٣١﴾

Artinya: “*Tidakkah kamu memperhatikan bahwa Sesungguhnya kapal itu berlayar di laut dengan nikmat Allah, supaya diperlihatkan-Nya kepadamu sebahagian dari tanda-tanda (kekuasaan)-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi semua orang yang sangat sabar lagi banyak bersyukur*”. (QS. Lukman, 31 : 31)

Ayat di atas menjelaskan bahwa tanda yang dimaksud adalah angin yang merupakan nikmat dari Allah SWT. Angin sebagai nikmat dapat dirasakan tetapi tidak dapat dilihat atau bahkan tidak disadari bahwa itu adalah nikmat. Dan Allah SWT menegaskan bahwa orang-orang yang sabar dan bersyukurlah yang dapat mengetahuinya.

Allah berfirman dalam surat Ar Ruum (30 : 25)

وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ تَقُومَ السَّمَاءُ وَالْأَرْضُ بِأَمْرِهِ ثُمَّ إِذَا دَعَاكُمْ دَعْوَةً مِنَ الْأَرْضِ إِذَا أَنْتُمْ تَخْرُجُونَ ﴿٢٥﴾

Artinya: *"Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah berdirinya langit dan bumi dengan iradat-Nya. kemudian apabila Dia memanggil kamu sekali panggil dari bumi, seketika itu (juga) kamu keluar (dari kubur)."* (QS. Ar Ruum, 30 : 25)

Saat dikatakan dalam Al-Qur'an bahwa adalah mudah bagi Allah untuk menghidupkan manusia setelah kematiannya, pernyataan khusus mengenai sidik jari manusia ditekankan dalam ayat berikut:

أَتَحْسَبُ إِلَّا نَسْنُ الْإِنْسَانِ أَنْ نَجْمَعُ عِظَامَهُ ۚ بَلَىٰ قَدَرِينَا عَلَىٰ أَنْ نُسَوِّيَ بَنَانَهُ ۗ

Artinya: *"Apakah manusia mengira, bahwa Kami tidak akan mengumpulkan (kembali) tulang belulangnya?. Bukan demikian, sebenarnya Kami Kuasa menyusun (kembali) jari jemarinya dengan sempurna"* (QS. Al Qiyaamah, 75: 3-4).

Penekanan pada sidik jari memiliki makna sangat khusus. Ini dikarenakan sidik jari setiap orang adalah khas bagi dirinya sendiri. Setiap orang yang hidup atau pernah hidup di dunia ini memiliki serangkaian sidik jari yang unik dan berbeda dengan orang lain. Itulah mengapa sidik jari dipakai sebagai kartu identitas yang sangat penting bagi pemiliknya dan digunakan diseluruh penjuru dunia.

Setiap orang, termasuk yang terlahir kembar identik memiliki pola sidik jari yang khas untuk diri mereka masing-masing dan berbeda satu sama lain. Dengan kata lain, tanda pengenal manusia tertera pada ujung jari mereka. Sistem pengkodean ini dapat disamakan dengan sistem kode garis (*barcode*) sebagaimana yang digunakan saat ini (Danu dan Doni, 2007)

Selain sidik jari yang mempunyai sistem yang sama dengan *barcode*, beberapa ayat Al-Qur'an juga ada yang merupakan *barcode* terhadap surat yang

memuat ayat tersebut. Beberapa ayat tersebut ialah huruf-huruf abjad yang terletak pada permulaan sebagian dari surat-surat Al Quran seperti:

ق ن , ح م , ص , يس , طس , طسم , طه , كهيعص , الامر , الر , المص , المر .

Diantara ahli-ahli tafsir ada yang menyerahkan pengertiannya kepada Allah karena dipandang termasuk ayat-ayat *mutasyaabihaat*, dan ada pula yang menafsirkannya. Golongan yang menafsirkannya ada yang memandangnya sebagai nama surat, dan ada pula yang berpendapat bahwa huruf-huruf abjad itu gunanya untuk menarik perhatian para pendengar supaya memperhatikan Al Quran itu, dan untuk mengisyaratkan bahwa Al Quran itu diturunkan dari Allah dalam bahasa Arab yang tersusun dari huruf-huruf abjad. Kalau mereka tidak percaya bahwa Al Quran diturunkan dari Allah dan hanya buatan Muhammad S.A.W. semata-mata, maka cobalah mereka buat semacam Al Quran itu (Al-Qur'an Digital)

Jika abjad-abjad tersebut dianggap sebagai nama surat, maka dapat dikatakan sebagai identitas dari surat itu sendiri. Sehingga hubungan yang terlihat adalah fungsi dari abjad-abjad tersebut sebagai *barcode* yang merupakan identitas dari sebuah surat Al-Qur'an. Setiap abjad yang ada berperan sebagai karakter dari pesan yang ingin disampaikan. Tetapi dalam ayat Al-Qur'an hanya Allah SWT yang mengerti maknanya. Sistem ini juga yang dipakai dalam pelabelan *barcode*, hanya yang membuat *barcode* dan pemindai yang dapat membacanya.

B. Sistem Bilangan Bulat

Himpunan bilangan bulat adalah $Z = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$. Himpunan bilangan bulat dilengkapi dengan dua operasi, yaitu penjumlahan dan perkalian, dilambangkan $(Z, +, \cdot)$, membentuk suatu sistem yaitu sistem bilangan bulat (Sudirman, 2001).

1. Sifat-Sifat Aljabar

1.1 Terhadap Operasi Penjumlahan

a. Sifat Ketertutupan

Untuk semua $a, b \in Z$, maka $a + b \in Z$

b. Sifat Komutatif

Untuk semua $a, b \in Z$, berlaku

$$a + b = b + a$$

c. Sifat Asosiatif

Untuk semua $a, b, c \in Z$, berlaku

$$a + (b + c) = (a + b) + c$$

d. Identitas Penjumlahan

Untuk semua $a \in Z$, ada $0 \in Z$ sehingga

$$a + 0 = 0 + a = a$$

0 disebut unsur satuan (identitas) penjumlahan.

e. Invers Penjumlahan

untuk masing-masing $a \in Z$, ada $-a \in Z$ sehingga

$$a + (-a) = (-a) + a = 0$$

-a disebut invers penjumlahan dari a.

1.2 Terhadap Operasi Perkalian

a. Sifat Ketertutupan

Untuk semua $a, b \in \mathbb{Z}$, maka $a \cdot b \in \mathbb{Z}$

b. Sifat Komutatif

Untuk semua $a, b \in \mathbb{Z}$, berlaku

$$a \cdot b = b \cdot a$$

c. Sifat Asosiatif

Untuk semua $a, b, c \in \mathbb{Z}$, berlaku

$$a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$$

d. Identitas Perkalian

Untuk semua $a \in \mathbb{Z}$, ada $0 \in \mathbb{Z}$ sehingga

$$a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$$

1.3 Terhadap Operasi Penjumlahan Dan Perkalian

Sifat Distributif Perkalian Terhadap Penjumlahan

Untuk semua $a, b, c \in \mathbb{Z}$, berlaku

$$(a + b) \cdot c = (a \cdot c) + (b \cdot c)$$

(Sudirman, 2001).

2. Keterbagian

2.1 Sifat Dasar

Definisi 2.1.1 (Gatot, 1997: 43)

Suatu bilangan bulat n habis dibagi oleh suatu bilangan bulat $m \neq 0$

jika ada suatu bilangan bulat x sehingga $n = mx$

Notasi: $m \mid n$ dibaca m membagi n , n habis dibagi m , m faktor n , atau n kelipatan dari m

$m \nmid n$ dibaca m tidak membagi n , n tidak habis dibagi m , m bukan faktor n , atau n bukan kelipatan dari m

Definisi 2.1.2: (Gatot, 1997: 52)

Jika $b = aq + r$ dengan $0 \leq r < a$,

Maka b disebut bilangan yang dibagi (devidend)

a disebut bilangan pembagi (devisor)

q disebut bilangan hasil bagi (quotient)

r disebut bilangan sisa (remainder)

2.2 Habis Dibagi 10

Misal $N = a_k \cdot 10^k + a_{k-1} \cdot 10^{k-1} + \dots + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0$

Karena $10 \mid 10 \rightarrow 10 \mid a_1 \cdot 10$

$10 \mid 10 \rightarrow 10 \mid 10 \cdot 10 \rightarrow 10 \mid 10^2 \rightarrow 10 \mid a_2 \cdot 10^2$

.

.

.

$10 \mid 10 \rightarrow \dots \rightarrow 10 \mid a_k \cdot 10^k$

Maka $10 \mid (a_k \cdot 10^k + a_{k-1} \cdot 10^{k-1} + \dots + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10)$

$$10 \mid N \rightarrow 10 \mid (a_k \cdot 10^k + a_{k-1} \cdot 10^{k-1} + \dots + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0)$$

$$10 \mid (a_k \cdot 10^k + a_{k-1} \cdot 10^{k-1} + \dots + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10)$$

Akibatnya $10 \mid a_0$ dengan a_0 adalah 0, 1, 2, ..., 9, sehingga nilai a_0 yang mungkin adalah $a_0 = 0$

Jadi: Suatu bilangan N habis dibagi oleh 10 jika angka terakhir dari lambang bilangan N adalah nol (Gatot, 1997: 123-124).

2.3 Habis Dibagi 11

$$\text{Perhatikan: } N = a_k \cdot 10^k + a_{k-1} \cdot 10^{k-1} + \dots + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0$$

$$\text{Karena: } a_1 \cdot 10 = a_1(11-1) = 11a_1 - a_1$$

$$a_2 \cdot 10^2 = a_2 \cdot 100 = a_2(99+1) = 99a_2 + a_2$$

$$a_3 \cdot 10^3 = a_3 \cdot 1000 = a_3(1001-1) = 1001a_3 - a_3$$

$$a_4 \cdot 10^4 = a_4 \cdot 10000 = a_4(9999+1) = 9999a_4 + a_4$$

dan seterusnya,

$$\text{maka: } N = (11a_1 + 99a_2 + 1001a_3 + 9999a_4 + \dots) + (a_0 - a_1) + (a_2 - a_3) + \dots$$

$$= 11(a_1 + 9a_2 + 91a_3 + 909a_4 + \dots) + (a_0 + a_2 + \dots) - (a_1 + a_3 + \dots)$$

$$N = 11 \cdot t + (a_0 + a_2 + \dots) - (a_1 + a_3 + \dots)$$

Selanjutnya karena $11 \mid N$ dan $11 \mid 11t$, maka :

$$11 \mid [(a_0 + a_2 + \dots) - (a_1 + a_3 + \dots)]$$

Jadi: suatu bilangan N habis dibagi oleh 11 jika selisih jumlah pada angka-angka pada urutan genap dengan jumlah angka-angka pada urutan ganjil, diurut dari belakang habis dibagi oleh 11(Gatot, 1997: 124)

3. Kongruensi

Definisi 3.1: (Gatot, 1997: 138)

Ditentukan $a, b, m \in \mathbb{Z}$

a disebut kongruen dengan b modulo m , ditulis $a \equiv b \pmod{m}$, jika $(a-b)$ habis dibagi m , yaitu $m \mid (a-b)$

Jika $(a-b)$ tidak habis dibagi m , yaitu $m \nmid (a-b)$, maka ditulis $a \not\equiv b \pmod{m}$, dibaca a tidak kongruen dengan b modulo m .

Karena $(a-b)$ habis dibagi oleh m jika dan hanya jika $(a-b)$ habis dibagi oleh $-m$,

maka:

$a \equiv b \pmod{m}$ jika dan hanya jika $b \equiv a \pmod{m}$.

Sehingga pembicaraan selanjutnya hanya mengambil nilai modulus yang positif.

Contoh:

$8 \equiv 4 \pmod{2}$ sebab $2 \mid (8-4)$ atau $2 \mid 4$

Definisi 3.2: (Gatot, 1997: 145)

$x \equiv y \pmod{m}$, maka y disebut residu dari x modulo m

contoh:

$7 \equiv 1 \pmod{3}$ maka 1 disebut residu dari 7 modulo 3

C. Code 128

Barcode code 128 adalah *barcode* alphanumerik (full ASCII) yang memiliki kerapatan (density) yang sangat tinggi dan panjang baris yang

bervariasi. *Barcode code* 128 ideal untuk aplikasi seperti pengaturan maskapai pelayaran dan pengelolaan gudang. (Citra, 2008)

Setiap karakter pada *barcode code* 128 dikodekan oleh 3 bar dan 3 spasi. Ketebalan masing-masing elemen 1 sampai 4 kali ketebalan minimum (*module*), jika dihitung dengan satuan *module* maka tiap karakter *code* 128 terdiri dari 11 *module*. Jumlah total *module* untuk bar selalu genap sedangkan untuk spasi selalu ganjil. Ada 108 simbol dari total lebar bar, yaitu 3 *start* karakter khusus dan 1 *stop* karakter serta 104 karakter lain yang dapat digunakan. Khusus untuk *stop* karakter mempunyai 4 bar dan 3 spasi (13 *module*). (Hardy dan Walker, 2003)

Code 128 mencakup 107 simbol : 103 data symbol, 3 kode permulaan dan 1 kode penutup. Untuk menyatakan semua nilai kode 128 dalam kode ASCII ada 3 subcode:

1. 128A terdiri dari karakter ASCII 00-95 (0-9 dan kode kontrol) dan karakter spesial.
2. 128B terdiri dari karakter ASCII 32-127 (0-9, A-Z, a-z) dan karakter spesial.
3. 128C terdiri dari karakter 00-99 (pengkodean dengan kerapatan ganda pada data numerik saja) dan FNC1. (Wikipedia, 2002)

Table 2.1: Table karakter *code* 128

Code 128				
Value	Bar/Space Weights	128A	128B	128C
0	212222	<i>space</i>	<i>space</i>	00
1	222122	!	!	01

2	222221	"	"	02
3	121223	#	#	03
4	121322	\$	\$	04
5	131222	%	%	05
6	122213	&	&	06
7	122312	'	'	07
8	132212	((08
9	221213))	09
10	221312	*	*	10
11	231212	+	+	11
12	112232	,	,	12
13	122132	-	-	13
14	122231	.	.	14
15	113222	/	/	15
16	123122	0	0	16
17	123221	1	1	17
18	223211	2	2	18
19	221132	3	3	19
20	221231	4	4	20
21	213212	5	5	21
22	223112	6	6	22
23	312131	7	7	23
24	311222	8	8	24
25	321122	9	9	25
26	321221	:	:	26

27	312212	;	;	27
28	322112	<	<	28
29	322211	=	=	29
30	212123	>	>	30
31	212321	?	?	31
32	232121	@	@	32
33	111323	A	A	33
34	131123	B	B	34
35	131321	C	C	35
36	112313	D	D	36
37	132113	E	E	37
38	132311	F	F	38
39	211313	G	G	39
40	231113	H	H	40
41	231311	I	I	41
42	112133	J	J	42
43	112331	K	K	43
44	132131	L	L	44
45	113123	M	M	45
46	113321	N	N	46
47	133121	O	O	47
48	313121	P	P	48
49	211331	Q	Q	49
50	231131	R	R	50
51	213113	S	S	51

52	213311	T	T	52
53	213131	U	U	53
54	311123	V	V	54
55	311321	W	W	55
56	331121	X	X	56
57	312113	Y	Y	57
58	312311	Z	Z	58
59	332111	[[59
60	314111	\	\	60
61	221411]]	61
62	431111	^	^	62
63	111224	_	_	63
64	111422	NUL	`	64
65	121124	SOH	a	65
66	121421	STX	b	66
67	141122	ETX	c	67
68	141221	EOT	d	68
69	112214	ENQ	e	69
70	112412	ACK	f	70
71	122114	BEL	g	71
72	122411	BS	h	72
73	142112	HT	i	73
74	142211	LF	j	74
75	241211	VT	k	75
76	221114	FF	l	76

77	413111	CR	m	77
78	241112	SO	n	78
79	134111	SI	o	79
80	111242	DLE	p	80
81	121142	DC1	q	81
82	121241	DC2	r	82
83	114212	DC3	s	83
84	124112	DC4	t	84
85	124211	NAK	u	85
86	411212	SYN	v	86
87	421112	ETB	w	87
88	421211	CAN	x	88
89	212141	EM	y	89
90	214121	SUB	z	90
91	412121	ESC	{	91
92	111143	FS		92
93	111341	GS	}	93
94	131141	RS	~	94
95	114113	US	DEL	95
96	114311	FNC 3	FNC 3	96
97	411113	FNC 2	FNC 2	97
98	411311	Shift B	Shift A	98
99	113141	Code C	Code C	99
100	114131	Code B	FNC4	Code B
101	311141	FNC 4	Code A	Code A

102	411131	FNC 1	FNC 1	FNC 1
103	211412	Start Code A		
104	211214	Start Code B		
105	211232	Start Code C		
106	2331112	Stop		

Struktur *code 128 barcode* seperti terlihat di bawah ini:



Gambar 2.1: Struktur *code 128*

Tinggi *barcode* minimum 0.15 kali lebar *barcode* dan lebar *barcode* dinyatakan dalam rumus:

$$L = (11C + 35)X \text{ untuk } \textit{alphanumeric (CODE A dan CODE B)}$$

$$L = (5.5C + 35)X \text{ untuk } \textit{double density numeric only (CODE C)}$$

Dimana :

L : lebar *barcode* total termasuk *quiet zone*

C : jumlah karakter

X : lebar *module* (elemen tersempit)

Perhitungan cek karakter *code 128* sbb:

- *Message* : *CODE 128*
- Karakter : Start A C O D E 1 2 8

- Nilai Karakter : 103 35 47 36 37 0 17 18 24
- Posisi : - 1 2 3 4 5 6 7 8
- Perhitungan total : $103 + (35 \cdot 1) + (47 \cdot 2) + (36 \cdot 3) + (37 \cdot 4) + (0 \cdot 5) + (17 \cdot 6) + (18 \cdot 7) + (24 \cdot 8) = 908$
 $908 / 103 = 8$ sisa 84
 $84 = DC4$
- *Message* akhir : (Start A) *CODE* 128(DC4)(STOP)

D. Code 39

Code 39 hampir sama dengan *Code* 128. *Code* 39 merupakan salah satu simbologi *barcode* paling tua. Perbedaan dengan *code* 128 adalah beberapa karakter ASCII belum dapat dimasukkan dalam simbologi ini. Simbologi ini menggunakan karakter A-Z, angka 0-9, +, -, dan spasi. Sedangkan perbedaan paling menonjol adalah lebar *barcode* yang dihasilkan, karena lebar *barcode* 39 lebih lebar dari lebar *barcode* 128. (Dede, 2008)

Dalam simbologi ini selalu ada 3 elemen lebar diantara 9 elemen yang ada (5 bar dan 4 spasi). Tiga elemen lebar tersebut adalah 2 bar dan 1 spasi. Perbandingan antara elemen lebar dan elemen sempit adalah 3 : 1 atau 2 : 1. sebagai contoh:

$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \text{III} & \text{I} & \text{II} & \text{I} \\ \hline \end{array} = 111010100010111$$

Dimana bar lebar dan bar sempit masing-masing dinyatakan dengan 111 dan 1, sedangkan spasi lebar dan spasi sempit masing-masing dinyatakan dengan 000 dan 0 (Hardy dan Walker, 2003).

Tetapi Innovative Electronics (2001) mengatakan bahwa digit biner 1 diwakili oleh elemen lebar sedangkan digit biner 0 diwakili oleh elemen sempit. Sehingga digit biner untuk karakter ASCII pada *code 39* ditunjukkan dalam tabel berikut:

Table 2.2: Table karakter set *code 39*

Karakter Set										
Karakter ASCII	Digit Biner									Nilai Karakter
	B	S	B	S	B	S	B	S	B	
0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2
3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3
4	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4
5	1	0	0	1	1	0	0	0	0	5
6	0	0	1	1	1	0	0	0	0	6
7	0	0	0	1	0	0	1	0	1	7
8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	8
9	0	0	1	1	0	0	1	0	0	9
A	1	0	0	0	0	1	0	0	1	10
B	0	0	1	0	0	1	0	0	1	11
C	1	0	1	0	0	1	0	0	0	12
D	0	0	0	0	1	1	0	0	1	13
E	1	0	0	0	1	1	0	0	0	14
F	0	0	1	0	1	1	0	0	0	15
G	0	0	0	0	0	1	1	0	1	16
H	1	0	0	0	0	1	1	0	0	17
I	0	0	1	0	0	1	1	0	0	18
J	0	0	0	0	1	1	1	0	0	19
K	1	0	0	0	0	0	0	1	1	20
L	0	0	1	0	0	0	0	1	1	21
M	1	0	1	0	0	0	0	1	0	22
N	0	0	0	0	1	0	0	1	1	23
O	1	0	0	0	1	0	0	1	0	24

P	0	0	1	0	1	0	0	1	0	25
Q	0	0	0	0	0	0	1	1	1	26
R	1	0	0	0	0	0	1	1	0	27
S	0	0	1	0	0	0	1	1	0	28
T	0	0	0	0	1	0	1	1	0	29
U	1	1	0	0	0	0	0	0	1	30
V	0	1	1	0	0	0	0	0	1	31
W	1	1	1	0	0	0	0	0	0	32
X	0	1	0	0	1	0	0	0	1	33
Y	1	1	0	0	1	0	0	0	0	34
Z	0	1	1	0	1	0	0	0	0	35
-	0	1	0	0	0	0	1	0	1	36
.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	37
SPACE	0	1	1	0	0	0	1	0	0	38
*	0	1	0	0	1	0	1	0	0	-
\$	0	1	0	1	0	1	0	0	0	39
/	0	1	0	1	0	0	0	1	0	40
+	0	1	0	0	0	1	0	1	0	41
%	0	0	0	1	0	1	0	1	0	42

Struktur *barcode Code 39* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3: Struktur *barcode Code 39*

QZ	SC	ISG	C1	ICG	C2	ICG	...	CN	ICG	CC	ICG	PC	QZ
----	----	-----	----	-----	----	-----	-----	----	-----	----	-----	----	----

X = ketebalan elemen yang sempit (minimum 0.19mm)

QZ = *Quiet Zone* atau *Start-Stop margin* dengan ketebalan minimum 6mm atau 10 kali X

SC = *start character* (karakter *)

ICG = *inter character gap* dengan ketebalan 1 kali X

C1 ... CN = *character* ke 1 sampai *character* ke N

CC = *check character*

PC = *stop character* (karakter *)

Lebar keseluruhan *barcode* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$L = N(3RX+7X) + (6RX+13X) + (3RX+7X) + (M1+M2)$$

I II III IV

L = lebar keseluruhan *barcode*

N = jumlah karakter

R = perbandingan garis vertikal lebar dan sempit

X = ketebalan garis vertikal sempit

I = lebar N karakter + *inter karakter gap*

II = lebar start karakter dan stop karakter + 1 *inter karakter gap*
antara start karakter dan karakter pertama

III = lebar cek karakter + *inter karakter gap*

IV = lebar 2 kali *quiet zone* (M1(*start margin*)+M2(*stop margin*))

Cara menghitung cek karakter pada *code 39* adalah sisa dari jumlah seluruh nilai karakter modulo 43, sebagai contoh:

- *Message* : CODE 39
- Karakter : C O D E SPACE 3 9
- Nilai Karakter : 12 24 13 14 38 3 9
- Perhitungan total : $12 + 24 + 13 + 14 + 38 + 3 + 9 = 113$
 $113/43 = 2$ sisa 27
27 adalah nilai dari karakter R,
- *Message* akhir : CODE 39R

E. *Interleaved Two Out Of Five Code (ITF)*

Interleaved two out of five adalah kelanjutan dari pengkodean angka yang disimbolkan dengan *barcode* yang mempunyai dua bar tebal. *Barcode* ini biasanya digunakan pada beberapa film 135 dan kardus produk yang di dalamnya berisi produk yang dilabeli dengan UPC atau EAN (Wikipedia, 2002).

Barcode ini mengambil keuntungan dari spasi-spasi (termasuk spasi antar karakter) seperti bar yang memberikan kode hampir dua kali tebal *barcode two out of five*. ITF digunakan untuk mengkodekan 10 digit 0, 1, 2, ... , 9 seperti *barcode two out of five* (Hardy dan Walker, 2003).

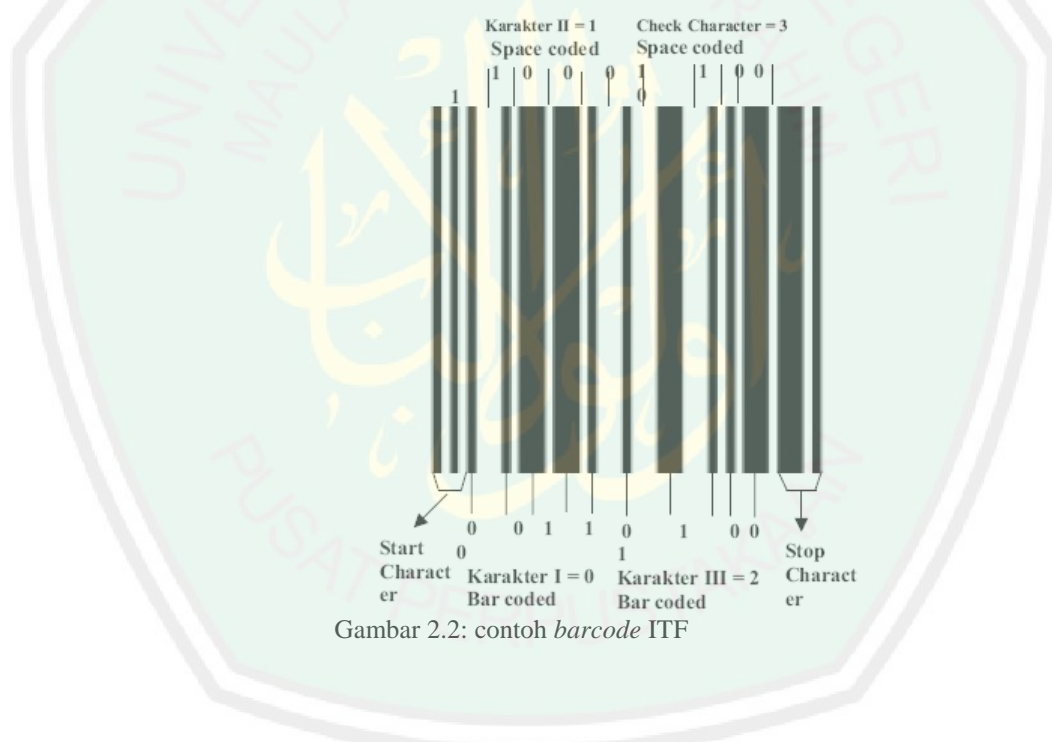
Keunikan dari ITF adalah pengkodean karakternya apakah menggunakan bar atau spasi tergantung pada posisi sesuai dengan namanya *interleaved*, atau lebih jelasnya sebagai berikut: karakter pertama dikodekan menggunakan bar setelah start character, sedangkan karakter kedua dikodekan menggunakan spasi secara *interleaved* (jeda) pada karakter pertama. Sifat berpasang-pasangan itulah panjang *message* termasuk cek karakter haruslah genap. Jika jumlahnya ganjil maka harus ditambahkan karakter 0 (nol) pada awal *message* (Innovativeelectronics, 2001).

Table 2.4: Table karakter set *code* ITF

Karakter ASCII	Kode Biner	Nilai Karakter
1	01000	1
2	01001	2
3	11000	3
4	00101	4
5	10100	5
6	01100	6

7	00011	7
8	10010	8
9	01010	9
0	00110	0
Start	0000*	
Stop	100*	

Start dan *stop character* tidak dikodekan secara *interleaved* tetapi bergantian bar dan spasi



Gambar 2.2: contoh *barcode* ITF

Struktur ITF *barcode* dapat dilihat pada table di bawah ini: (Citra, 2008)

Tabel 2.5: Struktur ITF

Quiet Zone	Start Character	Message + cek karakter	Stop Character	Quiet Zone
------------	-----------------	------------------------	----------------	------------

Cara penghitungan cek karakter pada *code* ITF adalah dengan menjumlahkan jumlah nilai karakter ganjil (*odd*) dan jumlah nilai karakter genap

(*even*) yang dikalikan 3, kemudian ditambah dengan angka terkecil agar menjadi kelipatan 10. Angka terkecil yang ditambahkan itulah yang menjadi cek karakter.

Contoh perhitungan cek karakter ITF *barcode* adalah sebagai berikut:

(Citra, 2008)

- *Message* : 2632534
- Karakter : 2 6 3 2 5 3 4
- Posisi : E O E O E O E (Karakter paling kanan dimulai sebagai E)
- Jumlah posisi odd : $6 + 2 + 3 = 11$
- Jumlah posisi even: $2 + 3 + 5 + 4 = 14$
- Jumlah even x 3 : $14 \times 3 = 42$
- Jumlah odd + jumlah even (x 3) = $11 + 42 = 53$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 adalah 7
- Cek karakter : 7
- *Message* akhir : 26325347

F. Universal Product Code (UPC)

UPC biasanya digunakan di supermarket untuk pengecekan transaksi tunai. Simbologi UPC terdiri dari digit 0-9 yang ditampilkan dalam bentuk spasi-bar-spasi-bar jika dimulai dari sebelah kiri ke tengah, jika dimulai dari sebelah kanan ke tengah maka berbentuk bar-spasi-bar-spasi (Hardy dan Walker, 2003).

UPC adalah simbologi *barcode* dengan sistem *fixed length* (jumlah digit tetap) dan hanya dapat untuk angka saja. Dua belas digit dalam simbologi *barcode*

ini mempunyai keterangan sebagai berikut: 1 digit pertama adalah number *character system*, 5 digit berikutnya adalah *manufacture number* (kode perusahaan pemilik *barcode*), 5 digit berikutnya adalah *product number* (kode produk atau nomer kode produk), 1 digit terakhir adalah *check digit* atau angka untuk melakukan test validasi *barcode* (Dede,2008).

UPC dikodekan dalam 12 digit sebagai SLLLLLLMRRRRRRE, dimana S (start karakter) dan E (stop karakter) dengan pola 101, M (karakter tengah) dengan pola 01010 (disebut karakter kunci) dan setiap L (karakter kiri), R (karakter kanan), dan setiap karakternya dikodekan dengan sebuah kode 7 bit. Inilah total dari 95 bit. Pola bit untuk setiap numerik didisain sekecil mungkin seperti yang lain, dan memiliki tidak lebih dari empat 1 atau 0 yang berurutan dalam setiap *message*.

S, M dan E semua memuat dua bar, dan setiap dari 12 digit *barcode* UPC-A terdiri dari dua bar dan dua spasi, tepatnya semua *barcode* UPC-A terdiri dari $(3 \times 2) + (12 \times 2) = 30$ bar. Digit L pertama adalah awalan (awal karakter). Digit R terakhir adalah *check digit* yang mengoreksi kesalahan, sehingga error dalam scan atau entri manual dapat dideteksi.

Table 2.6: Table karakter UPC

Karakter	Karakter Sebelah Kiri	Karakter Sebelah Kanan	Width
	Paritas Ganjil	Paritas Genap	Pattern (mark)
0	0001101	1110010	3, 2, 1, 1
1	0011001	1100110	2, 2, 2, 1
2	0010011	1101100	2, 1, 2, 2
3	0111101	1000010	1, 4, 1, 1
4	0100011	1011100	1, 1, 3, 2
5	0110001	1001110	1, 2, 3, 1

6	0101111	1010000	1, 1, 1, 4
7	0111011	1000100	1, 3, 1, 2
8	0110111	1001000	1, 2, 1, 3
9	0001011	1110100	3, 1, 1, 2

Bilangan biner 1 menyatakan bar sedangkan 0 menyatakan spasi. Setelah bar tengah, pola tersebut dibaca terbalik. dengan kata lain, 1 menyatakan spasi dan 0 menyatakan bar.

Dalam sistem UPC-A, *check digit* dihitung sebagai berikut:

1. Tambahkan digit pada posisi ganjil (pertama, ketiga, kelima dst) kemudian kalikan 3
2. Tambahkan digit pada posisi genap (kedua, keempat, keenam dst) kemudian jumlahkan
3. Hasilnya dibuat dalam modulo 10
4. Jika hasilnya tidak nol, kurangkan hasil tersebut terhadap 10.
(Wikipedia, 2002)

Tetapi ada juga yang menggunakan cara perhitungan check digit UPC-A yang sama dengan cara perhitungan ITF.

Contoh perhitungan check digit UPC-A: (Wikipedia, 2002)

- *Message* : 03600029145
- Karakter : 0 3 6 0 0 0 2 9 1 4 5
- Posisi : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
- Jumlah posisi odd : $0 + 6 + 0 + 2 + 1 + 5 = 14$
- Jumlah posisi even: $3 + 0 + 0 + 9 + 4 = 16$

- Jumlah odd x 3 : $14 \times 3 = 42$
- Jumlah even + jumlah odd (x 3) = $16 + 42 = 58$
- $58 \bmod 10 = 8$
- $10 - 8 = 2$
- Cek karakter : 2
- *Message* akhir : 036000291452

G. ISBN (International Standard Book Number)

ISBN adalah sistem penomoran untuk produk buku seperti juga ISSN untuk produk majalah dan UPC untuk produk barang-barang pada umumnya. ISBN di Indonesia diatur melalui Perpustakaan Nasional yang menjadi anggota dari asosiasi internasional ini. ISBN merupakan suatu sistem penomoran 10 digit dengan satu digit terakhir merupakan *check digit*. *Check digit* adalah suatu sistem untuk memastikan bahwa nomor yang diinputkan ke dalam suatu system komputer (baik melalui keyboard ataupun scanner) merupakan nomor yang benar. (Smart School, 2009)

ISBN memiliki fungsi:

1. Memberikan identitas terhadap satu judul buku yang diterbitkan oleh penerbit.
2. Membantu memperlancar arus distribusi buku karena dapat mencegah terjadinya kekeliruan dalam pemesanan buku.

3. Sarana promosi bagi penerbit karena informasi pencantuman ISBN disebarluaskan baik oleh Badan Nasional ISBN di Jakarta maupun Badan Internasional ISBN yang berkedudukan di Berlin – Jerman

Bentuk penulisan ISBN sebagai berikut:



Gambar 2.3: bentuk penulisan ISBN

1. Pengenal kelompok (group identifier)
2. Pengenal penerbit (publisher prefix)
3. Pengenal judul (title identifier)
4. Angka pemeriksa (check digit)
5. EAN *Barcode* untuk produk terbitan (buku)
6. Angka pemeriksa setelah penggabungan dengan EAN *Barcode* (Airlangga, 2009).

EAN *barcode* terdiri dari 13 digit yakni 3 digit untuk produk terbitan, 9 digit untuk ISBN dan 1 digit sebagai check digit EAN *barcode*. Penggabungan ISBN dengan EAN *Barcode*, menghasilkan angka digit 978 yang tercantum pada bagian bawah penomoran ISBN. Lambang angka digit 978 menunjukkan hasil produk terbitan. (LIPI, 2006)

ISBN (International Standart Book Number) adalah komputasi system numeric yang menggunakan cek penjumlahan khusus modulo 11. *Code* ISBN

adalah rangkaian sepuluh digit dan dicetak di bagian belakang sampul buku dalam bentuk ISBN 0 – 471 – 62546 – 9

Dalam kasus ini angka pertama 0 menyatakan kode negara (United States), 471 adalah kode penerbit, 62546 adalah nomer urut penerbitan, dan 9 adalah cek karakter.

$$0 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 7 \cdot 3 + 1 \cdot 4 + 6 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 5 \cdot 7 + 4 \cdot 8 + 6 \cdot 9 \pmod{11}$$

Jika hasil penjumlahan sama dengan 10 modulo 11, maka karakter X digunakan sebagai simbol terakhir dalam *code* ISBN (Hardy dan Walker, 2003).

Buku yang diterbitkan di Indonesia pasti ISBN-nya didahului dengan angka 979. Sementara, buku yang diterbitkan di Inggris, AS, Kanada, dan Afsel identitas kelompoknya adalah 0. Sedangkan pada *publisher identity*, semakin banyak digit pada bagian ini, menunjukkan semakin sedikit buku yang diterbitkan dalam setahun. Sebaliknya, semakin sedikit angka yang tertera pada bagian ini, menunjukkan semakin banyak buku yang diterbitkan dalam setahun. Kebalikan dari *publisher identity*, semakin banyak angka pada bagian *title identity* menunjukkan semakin banyak buku yang diterbitkan. Jika angkanya terdiri atas 2 digit (berarti *publsiher identity*-nya 4 digit), berarti dalam setahun penerbit yang bersangkutan hanya menerbitkan 01 s.d. 99 buku, jika empat digit berarti dalam setahun penerbit yang bersangkutan menerbitkan 001 s.d. 999 buku. Bagaimana jika lebih? Jika ini terjadi, identitas penerbitnya akan diganti dengan ciri lain, untuk menambah digit pada nomor urut buku. (Badio, 2008). Cek digit berarti bahwa *code* ISBN mempunyai jarak minimum 2. Untuk menunjukkannya, anggap *code* ISBN diberikan dengan kode huruf sebagai berikut:

$$a_1 - a_2 a_3 a_4 - a_5 a_6 a_7 a_8 a_9 - a_{10}$$

Dimana

$$a_{10} = \sum_{i=1}^9 ia_i \pmod{11}$$

Dimulai dengan $10 = -1 \pmod{11}$, diikuti $0 = \sum_{i=1}^{10} ia_i \pmod{11}$. Anggap juga

$0 = \sum_{i=1}^{10} ib_i \pmod{11}$. Maka

$$11 \mid \sum_{i=1}^{10} ia_i - \sum_{i=1}^{10} ib_i = \sum_{i=1}^{10} i(a_i - b_i).$$

Jika diakurasikan error yang mungkin dalam b_k tetapi diketahui bahwa $a_i = b_i$ jika $i \neq k$ maka $11 \mid k(a_k - b_k)$ berakibat $11 \mid (a_k - b_k)$ sehingga $11 \perp k$. Tetapi $11 \mid (a_k - b_k)$ berarti $a_k = b_k$. Ini berarti error tunggal tidak dapat memberikan cek karakter yang sama, jadi jarak minimum antar kode huruf adalah 2. (Hardy dan Walker, 2003)

Contoh perhitungan cek karakter pada *code* ISBN adalah sebagai berikut:

- *Message* : 979 – 9316 – 57 – X
- Nilai karakter : 9 7 9 9 3 1 6 5 7
- Posisi : 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Perhitungan total : $9 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + 9 \cdot 3 + 9 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 1 \cdot 6 + 6 \cdot 7 + 5 \cdot 8 + 7 \cdot 9 = 262$
- $262 \pmod{11} = 8$
- Cek karakter (X) = 8
- *Message* akhir : 979 – 9316 – 57 – 8

BAB III

PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini akan dibahas cara membaca *barcode* dan perhitungan beberapa cek karakter pada *code* ITF, UPC, dan ISBN. *Code* 128 dan 39 tidak dibahas karena *code* 128 jarang ditemukan dikalangan masyarakat atau hanya digunakan pada maskapai pelayaran dan pengelolaan gudang. Sedangkan untuk *code* 39 sudah jarang dipakai atau bahkan sudah tidak dipakai karena kebanyakan orang lebih memilih *code* 128 yang memiliki karakter lebih banyak. Di bawah ini adalah beberapa *code* ITF, UPC, dan ISBN:

A. *Code* ITF (*Interleaved Two Out Of Five*)

Langkah-langkah yang penulis lakukan dalam menganalisis *barcode code* ITF adalah sebagai berikut:

- a. Membaca *barcode* secara manual dengan mengelompokkan lima-lima bar atau spasinya.
- b. Mencocokkan hasil membaca manual dengan *code* yang dilabelkan
- c. Menghitung cek karakter pada *barcode code* ITF
- d. Mencocokkan hasil perhitungan cek karkter dengan cek karakter yang dilabelkan.
- e. Memberikan penjelasan dari apa yang diperoleh pada poin a sampai d.

Sebagai contoh, penulis paparkan beberapa *barcode code* ITF yang sering dijumpai. Beberapa contoh *barcode code* ITF yang penulis analisis adalah sebagai berikut:

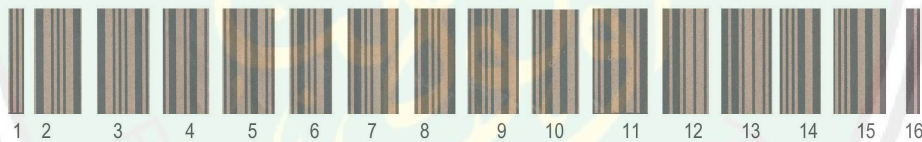
1. *Barcode* pada kardus detergent merk Attack Easy



Gambar 3.1: *Barcode* Attack Easy tanpa karakter

Barcode Attack Easy tersebut dapat diketahui karakter dari kode yang dilabelkan dengan cara membaca manual bar dan spasinya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses membaca *barcode* secara manual adalah:

1. Klasifikasikan *barcode* tersebut menjadi 3 bagian yaitu, start karakter, karakter *code*, dan stop karakter.
2. Kelompokkan lima-lima bar dan spasinya menjadi:



Gambar 3.2: *Barcode* Attack Easy yang dikelompokkan

3. Bar tebal dikodekan biner dengan bilangan 1, bar tipis dikodekan biner dengan bilangan 0, spasi tebal dikodekan biner dengan bilangan 1, dan spasi tipis dikodekan biner dengan bilangan 0. Sehingga diperoleh tabel berikut:

Tabel 3.1 : Tabel Pengelompokan *Barcode* Attact Easy

Kelompok ke-	Kode biner	Karakter <i>code</i> ITF
1	0000	Start
2	10001	1
3	10010	8
4	01010	9
5	01010	9
6	01001	2

7	00011	7
8	01001	2
9	00011	7
10	00110	0
11	00110	0
12	11000	3
13	00110	0
14	00011	7
15	00011	7
16	100	Stop

4. Dari tabel diatas maka diperoleh kode karakter yaitu start 1 8 9 9 2 7 2 7 0 0 3 0 7 7 stop. Jika dicocokkan dengan kode yang dilabelkan maka hasil membaca manual tersebut benar. Untuk membuktikannya lihat gambar berikut:



Gambar 3.3: Barcode Attack Easy

Message pada barcode Attack Easy tersebut adalah 1 89 92727 00307.

Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka message harus ditentukan posisinya. Karakter terakhir ditentukan sebagai posisi genap.

Tabel 3.2 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	1	8	9	9	2	7	2	7	0	0	3	0	7
Posisi	gp	gj	Gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

Posisi genap adalah 1 9 2 2 0 3 7. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$

dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 7$. Jadi jumlah posisi genap adalah

$1 + 9 + 2 + 2 + 0 + 3 + 7 = 24$. Posisi ganjil adalah 8 9 7 7 0 0. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $8 + 9 + 7 + 7 + 0 + 0 = 31$. Setelah diketahui jumlah posisinya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 24 = 72$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 31 + 72 = 103$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $103 \text{ mod } 10 = 3$. Agar menjadi modulo 10, maka angka 3 tersebut harus ditambahkan 7. Angka 7 yang ditambahkan tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 1 89 92727 00307 7.

Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 1 89 92727 00307
- Karakter : 1 8 9 9 2 7 2 7 0 0 3 0 7
- Posisi : E O E O E O E O E O E O E (karakter paling kanan dimulai sebagai E)
- Jumlah posisi O (odd) : $8 + 9 + 7 + 7 + 0 + 0 = 31$
- Jumlah posisi E (even) : $1 + 9 + 2 + 2 + 0 + 3 + 7 = 24$
- Jumlah posisi even x 3 : $24 \times 3 = 72$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : $31 + 72 = 103$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 adalah 7
- Cek karakter : 7
- *Messages* akhir : 1 89 92727 00307 7

Code ITF pada kardus detergent di atas jika di hitung jumlahnya berjumlah genap (14 digit). Pada kardus kebanyakan *code* ITF dimulai dengan digit 899 yang menunjukkan Group Identifier (Indonesia), tetapi *code* di atas dimulai dengan digit 1, menurut penulis digit tersebut ditambahkan karena jika digit 1 dihilangkan maka jumlah digit pada *code* tersebut berjumlah ganjil. Sedangkan menurut ketentuan pengkodean *code* ITF, jika jumlah digit termasuk cek karakter berjumlah ganjil maka harus ditambah dengan digit 0 di depan digit yang sudah ada. Tetapi digit 1 yang ditambahkan, kemungkinan untuk mendapatkan cek karakter yang sesuai dengan keinginan pemilik *barcode*. Sedangkan dalam teori, penulis belum mengetahui apakah boleh mengganti digit 0 dengan digit yang lain. Walaupun begitu, *code* yang dilabelkan pada kardus Attack Easy tersebut benar, karena cek karakter yang diperoleh dari hasil perhitungan sama dengan cek karakter yang dilabelkan.

2. *Barcode* pada kardus detergent merk BOOM menggunakan *code* ITF



Gambar 3.4: *Barcode* BOOM

Message pada *barcode* BOOM tersebut adalah 1 89 98866 60676. Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka *message* harus ditentukan posisinya. Karakter terakhir ditentukan sebagai posisi genap.

Tabel 3.3 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	1	8	9	9	8	8	6	6	6	0	6	7	6
Posisi	gp	gj	Gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

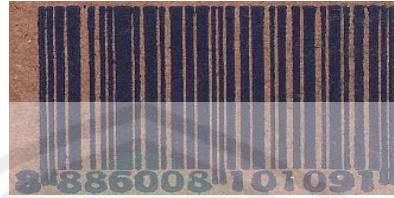
Posisi genap adalah 1 9 8 6 6 6 6. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 7$. Jadi jumlah posisi genap adalah $1 + 9 + 8 + 6 + 6 + 6 + 6 = 42$. Posisi ganjil adalah 8 9 8 6 0 7. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $8 + 9 + 8 + 6 + 0 + 7 = 38$. Setelah diketahui jumlah posisinya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 42 = 106$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 106 + 38 = 144$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $144 \text{ mod } 10 = 4$. Agar menjadi modulo 10, maka angka 4 tersebut harus ditambahkan 6. Angka 6 yang ditambahkan tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 1 89 98866 60676 6. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 1 89 98866 60676
- Karakter : 1 8 9 9 8 8 6 6 6 0 6 7 6
- Posisi : E O E O E O E O E O E O E (karakter paling kanan dimulai sebagai E)

- Jumlah posisi O (odd) : $8 + 9 + 8 + 6 + 0 + 7 = 38$
- Jumlah posisi E (even) : $1 + 9 + 8 + 6 + 6 + 6 + 6 = 42$
- Jumlah posisi even x 3 : $42 \times 3 = 106$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : $38 + 106 = 144$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 adalah 6
- Cek karakter : 6
- *Messages* akhir : 1 89 98866 60676 6

Sama dengan *Barcode* pada kardus detergent merk Attack Easy, *code* ITF pada kardus detergent di atas jika di hitung jumlah karakternya juga berjumlah genap. Pada kardus kebanyakan *code* ITF dimulai dengan digit 899 yang menunjukkan Group Identifier (Indonesia), tetapi *code* di atas dimulai dengan digit 1, menurut penulis digit tersebut ditambahkan karena jika digit 1 dihilangkan maka jumlah digit pada *code* tersebut berjumlah ganjil. Sedangkan menurut ketentuan pengkodean *code* ITF, jika jumlah digit termasuk cek karakter berjumlah ganjil maka harus ditambah dengan digit 0 di depan digit yang sudah ada. Tetapi digit 1 yang ditambahkan, kemungkinan untuk mendapatkan cek karakter yang sesuai dengan keinginan pemilik *barcode*. Dapat juga penambahan digit 1 pada *barcode* dikhususkan untuk *code* ITF pada kardus detergent saja. Walaupun begitu, *code* yang dilabelkan pada kardus tersebut benar, karena cek karakter yang diperoleh dari hasil perhitungan sama dengan cek karakter yang dilabelkan.

3. Barcode pada kardus air mineral AQUA



Gambar 3.5: Barcode AQUA

Message pada barcode AQUA tersebut adalah 8 886008 10109. Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka message harus ditentukan posisinya. Karakter terakhir ditentukan sebagai posisi genap.

Tabel 3.4 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	8	8	8	6	0	0	8	1	0	1	0	9
Posisi	gj	gp	Gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	Gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

Posisi genap adalah 8 6 0 1 1 9. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi genap adalah $8 + 6 + 0 + 1 + 1 + 9 = 25$. Posisi ganjil adalah 8 8 0 8 0 0. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $8 + 8 + 0 + 8 + 0 + 0 = 24$. Setelah diketahui jumlah posisinya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 25 = 75$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 75 + 24 = 99$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $99 \text{ mod } 10 = 9$. Agar menjadi modulo 10, maka angka 9 tersebut harus ditambahkan 1. Angka 1 yang ditambahkan tersebut adalah cek karakter pada

message di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 8 886008 101091. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 8 886008 10109
- Karakter : 8 8 8 6 0 0 8 1 0 1 0 9
- Posisi : O E O E O E O E O E O E (karakter paling kanan dimulai sebagai E)
- Jumlah posisi O (odd) : $8 + 8 + 0 + 8 + 0 + 0 = 24$
- Jumlah posisi E (even) : $8 + 6 + 0 + 1 + 1 + 9 = 25$
- Jumlah posisi even x 3 : $25 \times 3 = 75$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : $24 + 75 = 99$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 adalah 1
- Cek karakter : 1
- *Messages* akhir : 8 886008 101091

Pada kardus air mineral di atas menggunakan *code* ITF yang jumlah digitnya ganjil. Menurut ketentuan pengkodean, seharusnya jika jumlah digit termasuk cek karakter ganjil maka harus ditambah dengan digit 0 di depan digit yang sudah ada. Tetapi hal tersebut tidak dilakukan. Menurut penulis itu dikarenakan walaupun ditambah digit 0 di depan digit yang sudah ada, hasil dari perhitungan cek karakternya tetap sama. Jadi ketika kode tersebut dibaca oleh scanner atau dihitung manual, kode tersebut tetap valid. Sehingga tidak perlu ditambah digit 0 di depan digit yang sudah ada.

Berbeda dengan *barcode* yang ada kebanyakan (produk Indonesia), *barcode* pada kardus air mineral AQUA ini dimulai dengan digit 888. Kemungkinan digit tersebut bukan digit untuk Indonesia tetapi digit milik negara lain yang dipakai di Indonesia, karena mungkin produk import atau produk hasil kerja sama. Walaupun begitu, *code* yang dilabelkan pada kardus tersebut benar, karena cek karakter yang diperoleh dari hasil perhitungan sama dengan cek karakter yang dilabelkan

4. *Barcode* pada kardus air mineral ALBA



Gambar 3.6: *Barcode* ALBA

Message pada *barcode* ALBA tersebut adalah 8 993412 10307. Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka *message* harus ditentukan posisinya. Karakter terakhir ditentukan sebagai posisi genap.

Tabel 3.5 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	8	9	9	3	4	1	2	1	0	3	0	7
Posisi	gj	gp	Gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	Gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

Posisi genap adalah 9 3 1 1 3 7. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a_i adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi genap adalah $9 + 3 +$

$1 + 1 + 3 + 7 = 24$. Posisi ganjil adalah 8 9 4 2 0 0. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $8 + 9 + 4 + 2 + 0 + 0 = 23$. Setelah diketahui jumlah posisinya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 24 = 72$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 72 + 23 = 95$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $95 \text{ mod } 10 = 5$. Agar menjadi modulo 10, maka angka 5 tersebut harus ditambahkan 5. Angka 5 yang ditambahkan tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 8 993412 103075. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 8 993412 10307
- Karakter : 8 9 9 3 4 1 2 1 0 3 0 7
- Posisi : O E O E O E O E O E (karakter paling kanan dimulai sebagai E)
- Jumlah posisi O (odd) : $8 + 9 + 4 + 2 + 0 + 0 = 23$
- Jumlah posisi E (even) : $9 + 3 + 1 + 1 + 3 + 7 = 24$
- Jumlah posisi even x 3 : $24 \times 3 = 72$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : $23 + 72 = 95$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 adalah 5
- Cek karakter : 5
- *Messages* akhir : 8 993412 103075

Pada kardus air mineral di atas menggunakan *code* ITF yang jumlah digitnya ganjil. Menurut ketentuan pengkodean, seharusnya jika jumlah digit termasuk cek karakter ganjil maka harus ditambah dengan digit 0 di depan digit yang sudah ada. Tetapi hal tersebut tidak dilakukan. Menurut penulis itu dikarenakan walaupun ditambah digit 0 di depan digit yang sudah ada, hasil dari perhitungan cek karakternya tetap sama. Jadi ketika kode tersebut dibaca oleh scanner atau dihitung manual, kode tersebut tetap valid. Sehingga tidak perlu ditambah digit 0 di depan digit yang sudah ada. Walaupun begitu, *code* yang dilabelkan pada kardus tersebut benar, karena cek karakter yang diperoleh dari hasil perhitungan sama dengan cek karakter yang dilabelkan

Ada jenis kode lain yang juga digunakan pada kardus yang di dalamnya berisi produk yang dilabeli dengan *code*UPC, yang penulis temukan salah satunya terdapat pada kardus Kopi ABC :

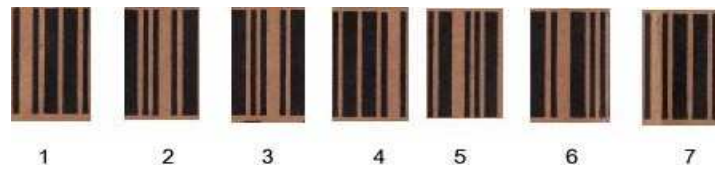
5. *Barcode* pada kardus Kardus Kopi ABC



Gambar 3.7: *Barcode* Kopi ABC Tanpa Karakter

Barcode Kopi ABC tersebut dapat diketahui karakter dari kode yang dilabelkan dengan cara membaca manual bar dan spasinya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses membaca *barcode* secara manual adalah:

1. Klasifikasikan *barcode* tersebut menjadi 3 bagian yaitu, start karakter, karakter *code*, dan stop karakter.
2. Kelompokkan lima-lima bar dan spasinya menjadi



Gambar 3.8: Barcode Kopi ABC Yang Dikelompokkan

3. Bar tebal dikodekan biner dengan bilangan 1, bar tipis dikodekan biner dengan bilangan 0, spasi tebal dikodekan biner dengan bilangan 1, dan spasi tipis dikodekan biner dengan bilangan 0. Sehingga diperoleh tabel berikut:

Tabel 3.6 : Tabel Pengelompokan Barcode Kopi Abc

Kelompok ke-	Kode biner	Karakter <i>code</i> ITF
1	00110	0
2	10001	1
3	10001	1
4	01100	6
5	01001	2
6	10100	5
7	00110	0

4. Dari tabel diatas maka diperoleh kode karakter yaitu 0 1 1 6 2 5 0. Jika dicocokkan dengan kode yang dilabelkan maka hasil membaca manual tidak sesuai. Tetapi dilihat dari cara pengkodeannya, *barcode* tersebut menggunakan kode ITF. Untuk membuktikannya lihat gambar berikut:



Gambar 3.9: Barcode Kopi ABC

Kode pada kardus Kopi ABC ini tidak mungkin menggunakan *code* ITF, karena *code* ITF hanya memuat kode numerik saja. Sedangkan kode pada kardus

tersebut menggunakan kode alpha numeric. Jadi kode yang mungkin dipakai adalah *code* 128 atau *code* 39. Untuk mengetahui kode apakah yang digunakan, penulis mencantumkan cara perhitungan cek karakter dari masing-masing kode tersebut.

Jika menggunakan *code* 39 :

Message pada *barcode* Kopi ABC tersebut adalah AAP2. untuk menghitung cek karakternya maka harus ditentukan nilai karakter pada *message* tersebut.

Tabel 3.7 : Tabel Nilai Karakter

Karakter	A	A	P	2
Nilai karakter	10	10	25	2

Jumlah nilai karakter adalah $\sum c_i$ dengan c adalah nilai karakter dan $i = 1, 2, 3, 4$. Jadi jumlah nilai karakter adalah $10 + 10 + 25 + 2 = 47$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 43 ($\text{mod } 43$), sehingga $47 \text{ mod } 43 = 4$. angka 4 adalah cek karakter yang diperoleh dari perhitungan *barcode* Kopi ABC menggunakan *code* 39. Sehingga *message* akhir seharusnya adalah AAP24. Padahal cek karakter yang terdapat pada *barcode* Kopi ABC adalah 5. Jadi *barcode* pada Kopi ABC tidak menggunakan *code* 39. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : AAP2
- Nilai karakter : 10 10 25 2
- Perhitungan total : $10 + 10 + 25 + 2 = 47$
- $47 / 43 = 1$ sisa 4
- Cek karakter : 4

Cek karakter yang diperoleh dari perhingan dengan *code* 39 adalah 4. Sedangkan cek karakter yang terdapat pada kode tersebut adalah 5. Jadi kode yang digunakan pada kardus tersebut bukan *code* 39.

Jika menggunakan *code* 128A:

Message pada *barcode* Kopi ABC tersebut adalah AAP2. untuk menghitung cek karakternya maka harus ditentukan nilai karakter dan posisi pada *message* tersebut.

Tabel 3.8 : Tabel Pengelompokan Posisi dan Nilai Karakter

Karakter	START A	A	A	P	2
Nilai karakter	103	33	33	48	18
Posisi	-	1	2	3	4

Jumlah nilai karakter adalah $s + \sum ic_i$ dengan c adalah nilai karakter, s start *code*, dan $i = 1, 2, 3, \dots$. Jadi jumlah nilai karakter adalah $103 + 33 \cdot 1 + 33 \cdot 2 + 48 \cdot 3 + 18 \cdot 4 = 418$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 103 ($\text{mod } 103$), sehingga $418 \text{ mod } 103 = 6$. Angka 6 adalah nilai karakter dari &. Jadi cek karakter yang diperoleh dari perhitungan *barcode* Kopi ABC menggunakan *code* 128 adalah &. Sehingga *message* akhir seharusnya adalah AAP2&. Padahal cek karakter yang terdapat pada *barcode* Kopi ABC adalah 5. Jadi *barcode* pada Kopi ABC tidak menggunakan *code* 128. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : AAP2
- Karakter : START A A A P 2
- Nilai karakter : 103 33 33 48 18

- Posisi : - 1 2 3 4
- Perhitungan total : $103 + 33 \cdot 1 + 33 \cdot 2 + 48 \cdot 3 + 18 \cdot 4 = 418$
- $418 / 103 = 4$ sisa 6
- $6 = \&$
- Cek karakter : $\&$

Cek karakter yang dihasilkan dari perhitungan tersebut adalah $\&$. Sedangkan cek karakter yang terdapat pada kode adalah 5. jadi pengkodean pada kardus tersebut tidak menggunakan *code* 128.

Dari hasil perhitungan di atas penulis menyimpulkan bahwa, pengkodean kardus yang di dalamnya berisi produk yang dilabeli dengan *code* UPC, tidak semuanya menggunakan *code* ITF yang numerik , tetapi dapat juga menggunakan *code* ITF yang bercarakter alfa numerik. Jadi tidak dapat ditentukan cek karakternya.

B. UPC (*Universal Product Code*)

Langkah-langkah yang penulis lakukan dalam menganalisis *barcode code* UPC adalah sebagai berikut:

- a. Membaca *barcode* secara manual dengan mengelompokkan dua bar dan dua spasi dalam satu kelompok.
- b. Mencocokkan hasil membaca manual dengan *code* yang dilabelkan
- c. Menghitung cek karakter pada *barcode code* ITF
- d. Mencocokkan hasil perhitungan cek karkter dengan cek karakter yang dilabelkan.

e. Memberikan penjelasan dari apa yang diperoleh pada poin a sampai d

Sebagai contoh, penulis paparkan beberapa *barcode code* UPC penulis analisis adalah sebagai berikut:

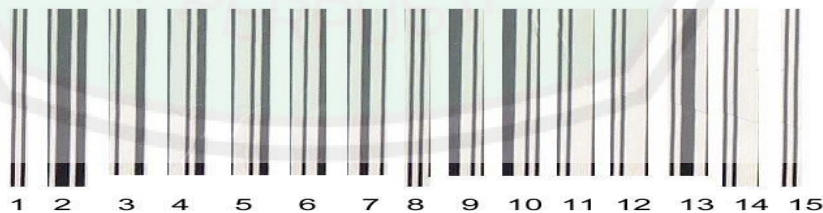
1. *Barcode* pada Nutrisari menggunakan *code* UPC-A



Gambar 3.10: *Barcode* pada Nutrisari Tanpa Karakter

Barcode Nutrisari tersebut dapat diketahui karakter dari kode yang dilabelkan dengan cara membaca manual bar dan spasinya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses membaca *barcode* secara manual adalah:

1. Mengklasifikasikan start karakter, center karakter, dan stop karakter.
2. Mengelompokkan dua bar dan dua spasi menjadi:



Gambar 3.11: *Barcode* pada Nutrisari Yang Dikelompokkan

3. Bar tebal dikodekan biner dengan bilangan 111, bar tipis dikodekan biner dengan bilangan 1, spasi tebal dikodekan biner dengan bilangan 000, dan spasi tipis dikodekan biner dengan bilangan 0. Sehingga diperoleh tabel berikut:

Tabel 3.9 : Tabel Pengelompokan *Barcode* Nutrisari

Kelompok ke-	Kode biner	Karakter <i>code</i> UPC
1	101	Start
2	0111011	7
3	0100011	4
4	0001011	9
5	0001011	9
6	0010011	2
7	0011001	1
8	01010	Center
9	0001101	0
10	0001101	0
11	0101111	6
12	0101111	6
13	0100011	4
14	0101111	6
15	101	Stop

4. Dari tabel diatas maka diperoleh kode karakter yaitu start 7 4 9 9 2 1 center 0 0 6 6 4 6 stop. Jika dicocokkan dengan kode yang dilabelkan maka hasil membaca manual sesuai dengan karakter yang dilabelkan. Untuk membuktikannya lihat gambar berikut:

Gambar 3.12: *Barcode* pada Nutrisari

Message pada *barcode* Nutrisari tersebut adalah 7 49921 00664. Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka *message* harus ditentukan posisinya. Karakter terakhir ditentukan sebagai posisi genap.

Tabel 3.10 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	7	4	9	9	2	1	0	0	6	6	4
Posisi	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

Posisi genap adalah 7 9 2 0 6 4. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi genap adalah $7 + 9 + 2 + 0 + 6 + 4 = 28$. Posisi ganjil adalah 4 9 1 0 6. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 5$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $4 + 9 + 1 + 0 + 6 = 20$. Setelah diketahui jumlah posisinya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 28 = 84$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 84 + 20 = 104$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 ($\text{mod } 10$), sehingga $104 \text{ mod } 10 = 4$. Agar menjadi modulo 10, maka angka 4 tersebut harus ditambahkan 6. Angka 6 yang ditambahkan tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 7 49921 00664 6. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 7 49921 00664
- Karakter : 7 4 9 9 2 1 0 0 6 6 4
- Posisi : E O E O E O E O E O E (karakter paling kanan dimulai sebagai E)
- Jumlah posisi O (odd) : $4 + 9 + 1 + 0 + 6 = 20$
- Jumlah posisi E (even) : $7 + 9 + 2 + 0 + 6 + 4 = 28$
- Jumlah posisi even x 3 : $28 \times 3 = 84$

- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : $20 + 84 = 104$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 adalah 6
- Cek karakter : 6
- *Messages* akhir : 7 49921 00664 6

Dari hasil perhitungan *barcode* yang dilabelkan pada produk di atas beaer dan menggunakan UPC-A dengan jumlah digit 12. Sesuai dengan yang dipaparkan Dede (2008) 12 digit dalam simbologi *barcode* ini mempunyai keterangan sebagai berikut: 1 digit pertama (7) adalah number *character system*, 5 digit berikutnya (49921) adalah *manufacture number* (kode perusahaan pemilik *barcode*), 5 digit berikutnya (00664) adalah *product number* (kode produk atau nomer kode produk), 1 digit terakhir (6) adalah *check digit* atau angka untuk melakukan tes validasi *barcode*.

Tetapi ada beberapa produk yang dilabeli *code* UPC yang tidak termasuk UPC-A atau UPC-E. Berikut ini beberapa produk yang dilabeli dengan UPC yang tidak termasuk UPC-A atau UPC-E:

2. *Barcode* pada Masker Mustika Ratu menggunakan *code* UPC



Gambar 3.13: *Barcode* Masker Mustika Ratu

Message pada *barcode* Masker Mustika Ratu tersebut adalah 8 995151 11011. Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka *message* harus ditentukan posisinya. Karakter terakhir ditentukan sebagai posisi genap.

Tabel 3.11 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	8	9	9	5	1	5	1	1	1	0	1	1
Posisi	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

Posisi genap adalah 9 5 5 1 0 1. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi genap adalah $9 + 5 + 5 + 1 + 0 + 1 = 21$. Posisi ganjil adalah 8 9 1 1 1 1. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $8 + 9 + 1 + 1 + 1 + 1 = 21$. Setelah diketahui jumlahnya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 21 = 63$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 63 + 21 = 84$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $84 \text{ mod } 10 = 4$. Agar menjadi modulo 10, maka angka 4 tersebut harus ditambahkan 6. Angka 6 yang ditambahkan tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 8 995151 110116. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

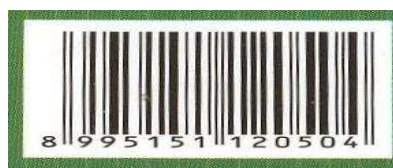
- *Message* : 8 995151 11011
- Karakter : 8 9 9 5 1 5 1 1 1 0 1 1
- Posisi : O E O E O E O E O E (karakter paling kanan dimulai sebagai E)
- Jumlah posisi O (odd) : $8 + 9 + 1 + 1 + 1 + 1 = 21$
- Jumlah posisi E (even) : $9 + 5 + 5 + 1 + 0 + 1 = 21$

- Jumlah posisi even x 3 : $21 \times 3 = 63$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3): $21 + 63 = 64$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 adalah 6
- Cek karakter : 6
- *Messages* akhir : 8 995151 110116

Masker Mustika Ratu dilabeli dengan *code* UPC karena memang produk tersebut dijual secara eceran. Dalam perhitungan cek karakter pada *code* UPC tidak ada ketentuan jumlah digit harus genap. Jadi jika jumlah digit ganjil, maka tidak ditambahkan digit 0 di depan digit yang sudah ada.

Sedikit berbeda dengan ketentuan yang dipaparkan oleh Dede (2008), penulis menemukan kebanyakan produk-produk eceran yang dilabeli *code* UPC diawali oleh digit 899 yang menunjukkan digit untuk kode negara Indonesia. Kemudian 4 digit berikutnya adalah kode perusahaan (5151 untuk Mustika Ratu), 5 digit selanjutnya adalah kode produksi dan 1 digit terakhir adalah check digit (cek karakter). Disamping itu juga jumlah digit yang tertera pada label *barcode code* UPC kebanyakan berjumlah 13, sedangkan menurut Dede (2008) berjumlah 12 digit. Jadi jumlah digit pada *barcode* dapat berubah-ubah. Walaupun begitu, *code* yang dilabelkan pada kardus tersebut benar, karena cek karakter yang diperoleh dari hasil perhitungan sama dengan cek karakter yang dilabelkan

1. *Barcode* pada Sliming Gel Mustika Ratu dilabeli dengan *code* UPC



Gambar 3.14: *Barcode* Sliming Gel Mustika Ratu

Message pada *barcode* Sliming Gel Mustika Ratu tersebut adalah 8 995151 12050. Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka *message* harus ditentukan posisinya. Karakter terakhir ditentukan sebagai posisi genap.

Tabel 3.12 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	8	9	9	5	1	5	1	1	2	0	5	0
Posisi	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

Posisi genap adalah 9 5 5 1 0 0. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi genap adalah $9 + 5 + 5 + 1 + 0 + 0 = 20$. Posisi ganjil adalah 8 9 1 1 2 5. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $8 + 9 + 1 + 1 + 2 + 5 = 26$. Setelah diketahui jumlah posisinya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 20 = 60$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 60 + 26 = 86$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $86 \text{ mod } 10 = 6$. Agar menjadi modulo 10, maka angka 6 tersebut harus ditambahkan 4. Angka 4 yang ditambahkan tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 8 995151 120504. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 8 995151 12050
- Karakter : 8 9 9 5 1 5 1 1 2 0 5 0

- Posisi : O E O E O E O E O E O E (karakter paling kanan dimulai sebagai E)
- Jumlah posisi O (odd) : $8 + 9 + 1 + 1 + 2 + 5 = 26$
- Jumlah posisi E (even) : $9 + 5 + 5 + 1 + 0 + 0 = 20$
- Jumlah posisi even x 3 : $20 \times 3 = 60$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : $26 + 60 = 86$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 adalah 4
- Cek karakter : 4
- *Messages* akhir : 8 995151 120504

Sama dengan perhitungan pada Masker Mustika Ratu, cek karakter disini berfungsi sebagai validasi *barcode* yang dilabelkan. *Barcode code* UPC pada Sliming Gel Mustika Ratu ini juga menguatkan pendapat penulis bahwa, 899 yang menunjukkan digit untuk kode negara Indonesia. Kemudian 4 digit berikutnya adalah kode perusahaan (5151 untuk Mustika Ratu), 5 digit selanjutnya adalah kode produksi dan 1 digit terakhir adalah *check digit* (cek karakter). Jumlah digitnya juga 13. Walaupun begitu, *code* yang dilabelkan pada kardus tersebut benar, karena cek karakter yang diperoleh dari hasil perhitungan sama dengan cek karakter yang dilabelkan

Perhitungan *code* UPC ada 2 jenis. Jenis pertama seperti perhitungan Cek karakter pada 2 produk Mustika Ratu di atas. Jenis kedua penulis terapkan pada 2 produk Unilever berikut:

2. Citra Hazelin dari Unilever menggunakan *code* UPC



Gambar 3.15: Barcode Citra Hazelin

Message pada *barcode* Citra Hazelin tersebut adalah 8 999999 71811. Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka *message* harus ditentukan posisinya. Karakter pertama ditentukan sebagai posisi ganjil.

Tabel 3.13 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	8	9	9	9	9	9	9	7	1	8	1	1
Posisi	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

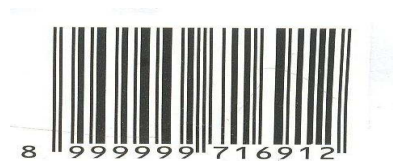
Posisi genap adalah 9 9 9 7 8 1. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi genap adalah $9 + 9 + 9 + 7 + 8 + 1 = 43$. Posisi ganjil adalah 8 9 9 9 1 1. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $8 + 9 + 9 + 9 + 1 + 1 = 37$. Setelah diketahui jumlah posisinya, posisi genap dikalikan 3 = $3a_i = 3 \cdot 43 = 129$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil = $(3 \sum a_i) + \sum b_i = 129 + 37 = 166$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $166 \bmod 10 = 6$. Kemudian angka 10 yang menjadi pembagi tersebut dikurangi hasil modulo yaitu 6, sehingga $10 - 6 = 4$. Maka angka 4

tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 8 999999 718114. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 8 999999 71811
- Karakter : 8 9 9 9 9 9 9 7 1 8 1 1
- Posisi : O E O E O E O E O E (karakter paling kiri dimulai sebagai O)
- Jumlah posisi O (odd) : $8 + 9 + 9 + 9 + 1 + 1 = 37$
- Jumlah posisi E (even) : $9 + 9 + 9 + 7 + 8 + 1 = 43$
- Jumlah posisi even x 3 : $43 \times 3 = 129$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : $37 + 129 = 166$
- $166 \bmod 10 = 6$
- $10 - 6 = 4$
- Cek karakter : 4
- *Messages* akhir : 8 999999 718114

Walaupun cara perhitungan yang diterapkan berbeda, tetapi hasil perhitungan Cek karakter tetap sesuai dengan kode yang dilabelkan. Jadi *code* yang dilabelkan tersebut benar, dan untuk *code* UPC terdapat 2 jenis cara perhitungan cek karakter yang dapat digunakan.

3. Ponds White dari Unilever menggunakan *code* UPC



Gambar 3.16: *Barcode* Ponds White

Message pada *barcode* Ponds White tersebut adalah 8 999999 71691. Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka *message* harus ditentukan posisinya. Karakter pertama ditentukan sebagai posisi ganjil.

Tabel 3.14 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	8	9	9	9	9	9	9	7	1	6	9	1
Posisi	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

Posisi genap adalah 9 9 9 7 6 1. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi genap adalah $9 + 9 + 9 + 7 + 6 + 1 = 41$. Posisi ganjil adalah 8 9 9 9 1 9. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $8 + 9 + 9 + 9 + 1 + 9 = 45$. Setelah diketahui jumlah posisinya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 41 = 123$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 123 + 45 = 168$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $168 \text{ mod } 10 = 8$. kemudian angka 10 yang menjadi pembagi tersebut dikurangi hasil modulo yaitu 8, sehingga $10 - 8 = 2$. Maka angka 2 tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 8 999999 716912. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

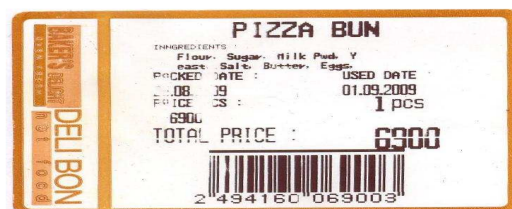
- *Message* : 8 999999 71691
- Karakter : 8 9 9 9 9 9 9 7 1 6 9 1

- Posisi : O E O E O E O E O E (karakter paling kiri dimulai sebagai O)
- Jumlah posisi O (odd) : $8 + 9 + 9 + 9 + 1 + 9 = 45$
- Jumlah posisi E (even) : $9 + 9 + 9 + 7 + 6 + 1 = 41$
- Jumlah posisi even x 3 : $41 \times 3 = 123$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : 168
- $168 \bmod 10 = 8$
- $10 - 8 = 2$
- Cek karakter : 2
- Messages akhir : 8 999999 716912

Sama seperti Citra Hazelin, walaupun cara perhitungan yang diterapkan berbeda, tetapi hasil perhitungan Cek karakter tetap sesuai dengan kode yang dilabelkan. Jadi *code* yang dilabelkan tersebut benar, dan untuk *code* UPC terdapat 2 jenis cara perhitungan Cek karakter yang dapat digunakan.

Selain dilabelkan pada produk eceran, UPC juga dilabelkan untuk produk-produk yang dijual oleh supermarket. Berikut adalah contoh produk yang dijual supermarket beserta perhitungan cek karakternya.

4. Pizza Bun dari Hypermart menggunakan coode UPC



Gambar 3.17: Pizza Bun

Message pada *barcode* Pizza Bun tersebut adalah 2494160 06900. Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka *message* harus ditentukan posisinya. Karakter terakhir ditentukan sebagai posisi genap.

Tabel 3.15 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	2	4	9	4	1	6	0	0	6	9	0	0
Posisi	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

Posisi genap adalah 4 4 6 0 9 0. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi genap adalah $4 + 4 + 6 + 0 + 9 + 0 = 23$. Posisi ganjil adalah 2 9 1 0 6 0. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $2 + 9 + 1 + 0 + 6 + 0 = 18$. Setelah diketahui jumlah posisinya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 23 = 69$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 69 + 18 = 87$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $87 \text{ mod } 10 = 7$. Agar menjadi modulo 10, maka angka 7 tersebut harus ditambahkan 3. Angka 3 yang ditambahkan tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 2494160 069003. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 2494160 06900
- Karakter : 2 4 9 4 1 6 0 0 6 9 0 0

- Posisi : O E O E O E O E O E (karakter paling kanan dimulai sebagai E)
- Jumlah posisi O (odd) : $2 + 9 + 1 + 0 + 6 + 0 = 18$
- Jumlah posisi E (even) : $4 + 4 + 6 + 0 + 9 + 0 = 23$
- Jumlah posisi even x 3 : $23 \times 3 = 69$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : $69 + 18 = 87$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 : 3
- Cek karakter : 3
- Messages akhir : 2494160 069003

Code UPC yang dilabelkan pada produk ini ditentukan oleh pemilik *barcode* itu sendiri atau sesuai dengan kebutuhan supermarket tersebut. Jadi pelabelan kode pada produk ini tidak sama dengan pelabelan pada kode produk eceran. Sehingga penulis belum dapat menentukan digit kode supermarket, digit kode perusahaan dan digit kode produksi. Sedangkan untuk cek karakter sudah pasti digit terakhir. Jadi *code* yang dilabelkan pada produk tersebut benar.

5. White Long Bun dari Hypermart menggunakan *code* UPC



Gambar 3.18: White Long Bun

Message pada *barcode* White Long Bun tersebut adalah 2 458140 05500.

Untuk menghitung posisi genap dan posisi ganjil, maka *message* harus ditentukan posisinya. Karakter pertama ditentukan sebagai posisi ganjil.

Tabel 3.16: Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	2	4	5	8	1	4	0	0	5	5	0	0
Posisi	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp	gj	gp

Ket: - gp : genap

- gj : ganjil

Posisi genap adalah 4 8 4 0 5 0. Jumlah posisi genap adalah $\sum a_i$ dengan a adalah posisi genap dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi genap adalah $4 + 8 + 4 + 0 + 5 + 0 = 21$. Posisi ganjil adalah 2 5 1 0 5 0. Jumlah posisi ganjil adalah $\sum b_i$ dengan b adalah posisi ganjil dan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$. Jadi jumlah posisi ganjil adalah $2 + 5 + 1 + 0 + 5 + 0 = 13$. Setelah diketahui jumlahnya, posisi genap dikalikan 3 $= 3a_i = 3 \cdot 21 = 63$. Kemudian jumlah posisi genap yang sudah dikalikan 3 dijumlahkan dengan jumlah posisi ganjil $= (3 \sum a_i) + \sum b_i = 63 + 13 = 76$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 10 (mod 10), sehingga $76 \text{ mod } 10 = 6$. kemudian angka 10 yang menjadi pembagi tersebut dikurangi hasil modulo yaitu 8, sehingga $10 - 6 = 4$. Maka angka 4 tersebut adalah cek karakter pada *message* di atas. Jika *message* di atas ditambahkan dengan cek karakternya, maka *message* akhir adalah 2 458140 055004. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 2 458140 05500
- Karakter : 2 4 5 8 1 4 0 0 5 5 0 0
- Posisi : O E O E O E O E O E O E (karakter paling kiri dimulai sebagai O)
- Jumlah posisi O (odd) : $2 + 5 + 1 + 0 + 5 + 0 = 13$

- Jumlah posisi E (even) : $4 + 8 + 4 + 0 + 5 + 0 = 21$
- Jumlah posisi even x 3 : $21 \times 3 = 63$
- Jumlah posisi O + jumlah posisi E (x3) : $63 + 13 = 76$
- $76 \bmod 10 = 6$
- $10 - 6 = 4$
- Cek karakter : 4
- Messages akhir : 2 458140 055004

Barcode pada kode di atas perhitungan cek karakternya dihitung dengan menggunakan cara yang kedua. Jumlah digit pada kode tersebut 13 digit. Dari 2 kode di atas (2 produk Hypermart) dapat dilihat bahwa 2 digit pertama berdigit sama yaitu 24. Kemungkinan digit 24 tersebut adalah digit yang menunjukkan kode supermarket, 5 digit berikutnya adalah kode perusahaan, 5 digit berikutnya adalah kode produksi dan 1 digit terakhir adalah cek karakter. Jadi *code* yang dilabelkan pada produk tersebut benar.

C. ISBN (International Standard Book Number)

Setiap buku yang sudah terdaftar di perpustakaan nasional pasti mempunyai ISBN (International Standart Book Number), tetapi masih banyak juga buku yang tidak mempunyai ISBN. Beberapa buku di bawah ini telah memiliki ISBN dan dipaparkan juga analisis pada *barcode* ISBN-nya :

Langkah-langkah yang penulis lakukan dalam menganalisis *barcode code* ISBN adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung cek karakter pada *barcode code* ISBN

- b. Menghitung jumlah digit pada *publisher identity* dan *title identity*
- c. Memberikan penjelasan dari apa yang diperoleh pada poin a dan b

Sebagai contoh, penulis paparkan beberapa *barcode code* ISBN yang beredar di masyarakat. Beberapa contoh *barcode code* ISBN yang penulis analisis adalah sebagai berikut:

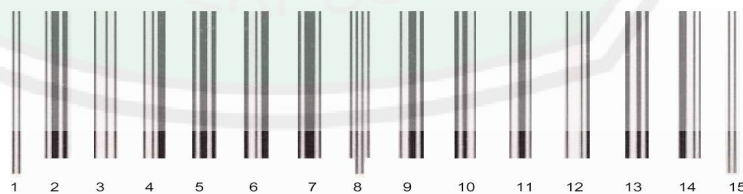
1. ISBN buku Menguasai Presentasi dengan Microsoft Power Point XP terbitan Tugu Publisier



Gambar 3.19: ISBN Buku Power Point Tanpa Karakter

Barcode buku Power Point tersebut dapat diketahui karakter dari kode yang dilabelkan dengan cara membaca manual bar dan spasinya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses membaca *barcode* secara manual adalah:

1. Mengklasifikasikan start karakter, center karakter, dan stop karakter.
2. Mengelompokkan dua bar dan dua spasi menjadi:



Gambar 3.20: ISBN Buku Power Point Yang Dikelompokkan

3. Bar tebal dikodekan biner dengan bilangan 111, bar tipis dikodekan biner dengan bilangan 1, spasi tebal dikodekan biner dengan bilangan 000, dan spasi tipis dikodekan biner dengan bilangan 0. Sehingga diperoleh tabel berikut:

Tabel 3.17 : Tabel Pengelompokan Barcode Buku Power Point

Kelompok ke-	Kode biner	Karakter <i>code</i>
1	101	Start
2	0111011	7
3	0001001	8
4	0001011	9
5	0111011	7
6	0001011	9
7	0111101	3
8	01010	Center
9	0110001	5
10	0010011	2
11	0110001	5
12	0111101	3
13	0011001	1
14	0001101	0
15	101	Stop

4. Dari tabel diatas maka diperoleh kode karakter yaitu start 7 8 9 7 9 3 center 5 2 5 3 1 0 stop. Jika dicocokkan dengan kode yang dilabelkan maka hasil membaca manual sesuai dengan karakter yang dilabelkan pada ISBN yang sudah digabungkan dengan EAN. Untuk membuktikannya lihat gambar berikut:



Gambar 3.21: ISBN Buku Power Point

Message pada *barcode* Buku Power Point tersebut adalah 979 – 3525 – 31.

Untuk menghitung cek karakternya maka harus ditentukan nilai karakter dan posisi pada *message* tersebut.

Tabel 3.18 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	9	7	9	3	5	2	5	3	1
Nilai karakter	9	7	9	3	5	2	5	3	1

Posisi	1	2	3	4	5	6	7	8	9
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Jumlah nilai karakter adalah $\sum ic_i$ dengan c adalah nilai karakter, dan $i = 1, 2, 3, \dots, 9$. Jadi jumlah nilai karakter dikali dengan posisi adalah $9 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + 9 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 5 \cdot 7 + 3 \cdot 8 + 1 \cdot 9 = 167$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 11 (mod 11), sehingga $167 \text{ mod } 11 = 2$. Angka 2 adalah cek karakter yang diperoleh dari perhitungan *barcode* Buku Power Point. Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 979 – 3525 – 31
- Nilai karakter : 9 7 9 3 5 2 5 3 1
- Posisi : 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Perhitungan total : $9 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + 9 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 5 \cdot 7 + 3 \cdot 8 + 1 \cdot 9$
= 167
- $167 \text{ mod } 11 = 2$
- Cek karakter : 2
- *Message* akhir : 979 – 3525 – 31 – 2

Sesuai dengan ketentuan penulisan ISBN, dari ISBN di atas dapat dilihat bahwa digit *publisher identity* berjumlah 4 dan *title identity* berjumlah 2. Sehingga dapat dikatakan bahwa jumlah buku yang diterbitkan berkisar 00-99 buku dalam satu tahun. Dengan kata lain ISBN juga dapat dipakai sebagai bahan penilaian seberapa pesat perkembangan sebuah penerbit buku (percetakan buku) dalam waktu satu tahun. Jadi *code* yang dilabelkan pada produk tersebut benar.

2. ISBN buku Diet Sehat Golongan Darah O terbitan Buana Ilmu Populer kelompok Gramedia



Gambar 3.22: ISBN Buku Diet Sehat

Message pada *barcode* Buku Diet Sehat tersebut adalah 979 – 798 – 227.

Untuk menghitung cek karakternya maka harus ditentukan nilai karakter dan posisi pada *message* tersebut.

Tabel 3.19 : Tabel Pengelompokan Posisi

Karakter	9	7	9	7	9	8	2	2	7
Nilai karakter	9	7	9	7	9	8	2	2	7
Posisi	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Jumlah nilai karakter adalah $\sum ic_i$ dengan c adalah nilai karakter, dan $i = 1, 2, 3, \dots, 9$. Jadi jumlah nilai karakter dikali dengan posisi adalah $9 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + 9 \cdot 3 + 7 \cdot 4 + 9 \cdot 5 + 8 \cdot 6 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 8 + 7 \cdot 9 = 264$. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut dibuat dalam modulo 11 ($\text{mod } 11$), sehingga $264 \text{ mod } 11 = 0$. Angka 0 adalah cek karakter yang diperoleh dari perhitungan *barcode* Buku Diet Sehat Langkah-langkah di atas dapat juga dilakukan sebagai berikut:

- *Message* : 979 – 798 – 227
- Nilai karakter : 9 7 9 7 9 8 2 2 7
- Posisi : 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- Perhitungan total : $9 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + 9 \cdot 3 + 7 \cdot 4 + 9 \cdot 5 + 8 \cdot 6 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 8 + 7 \cdot 9$
= 264
- $264 \bmod 11 = 0$
- Cek karakter : 0
- *Message* akhir : 979 – 798 – 227 – 0

Sesuai dengan ketentuan penulisan ISBN, dari ISBN di atas dapat dilihat bahwa digit *publisher identity* berjumlah 3 dan *title identity* juga berjumlah 3. Sehingga dapat dikatakan bahwa jumlah buku yang diterbitkan berada di taraf sedang karena jumlah *publisher identity* dan *title identity* sama. Jika diperkirakan, jumlah buku yang sudah diterbitkan berkisar pada angka di atas 100 buku.

Perkiraan tersebut penulis dasarkan pada pendapat yang mengatakan bahwa jika *title identity*-nya 2 digit maka buku yang telah diterbitkan dalam satu tahun adalah 01-99. sedangkan jika *title identity*-nya 4 digit maka buku yang sudah diterbitkan dalam satu tahun adalah 001-999. Jadi *code* yang dilabelkan pada buku tersebut benar

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasar hasil penelitian yang dipaparkan di BAB III, kesimpulan yang dapat diambil adalah langkah-langkah yang penulis lakukan dalam menganalisis *barcode* sebagai berikut:

1. Untuk *Code* ITF

Langkah-langkah yang penulis lakukan dalam menganalisis *barcode code* ITF adalah sebagai berikut:

- a. Membaca *barcode* secara manual dengan mengelompokkan lima-lima bar atau spasinya
- b. Mencocokkan hasil membaca manual dengan *code* yang dilabelkan
- c. Menghitung cek karakter pada *barcode code* ITF
- d. Mencocokkan hasil membaca manual dengan *code* yang dilabelkan
- e. Memberikan penjelasan dari apa yang diperoleh pada poin a sampai d.

Dari langkah-langkah tersebut diketahui bahwa *barcode* yang dilabelkan pada kardus dapat dibaca tanpa karakter dengan menggunakan bilangan biner (0 untuk bar tipis dan spasi tipis, 1 untuk bar tebal dan spasi tebal) sehingga dapat di temukan karakter yang dilabelkan dan dapat dihitung cek karakternya. Selain itu ada yang menggunakan *code* ITF dalam pelabelan *barcodenya* tetapi tidak menggunakan karakter numerik untuk melabelkan karakternya. Sehingga penulis tidak dapat menentukan cek karakternya.

2. Untuk *Code* UPC

Langkah-langkah yang penulis lakukan dalam menganalisis *barcode code*

UPC adalah sebagai berikut:

- a. Membaca *barcode* secara manual dengan mengelompokkan dua bar dan dua spasi dalam satu kelompok.
- b. Mencocokkan hasil membaca manual dengan *code* yang dilabelkan
- c. Menghitung cek karakter pada *barcode code* UPC
- d. Mencocokkan hasil perhitungan cek karkter dengan cek karakter yang dilabelkan.
- e. Memberikan penjelasan dari apa yang diperoleh pada poin a sampai d

Dari langkah-langkah tersebut diketahui bahwa *barcode* yang dilabelkan pada barang eceran dapat dibaca tanpa kararter dengn menggunakan bilangan biner (1 untuk bar tipis, 0 spasi tipis, 111 untuk bar tebal, dan 000 spasi tebal) sehingga dapat di temukan karakter yang dilabelkan. Sehingga dapat dihitung cek karakternya. Kemudian juga diketahui bahwa *barcode* yang dilabelkan pada produk eceran bukan hanya *code* UPC-A (12 digit) dan UPC-E (8 digit) saja tetapi juga ada yang menggunakan *code* UPC yang berdigit lebih dari 12.

3. *Code* ISBN

Langkah-langkah yang penulis lakukan dalam menganalisis *barcode code*

ISBN adalah sebagai berikut:

- a. Membaca *barcode* secara manual dengan mengelompokkan dua bar dan dua spasi dalam satu kelompok.

- b. Mencocokkan hasil membaca manual dengan *code* yang dilabelkan
- c. Menghitung cek karakter pada *barcode code* ISBN
- d. Mencocokkan hasil perhitungan cek karkter dengan cek karakter yang dilabelkan.
- e. Memberikan penjelasan dari apa yang diperoleh pada poin a sampai d

Dari langkah-langkah tersebut diketahui bahwa *barcode* yang dilabelkan pada buku dapat dibaca tanpa karakter dengan menggunakan bilangan biner (1 untuk bar tipis, 0 spasi tipis, 111 untuk bar tebal, dan 000 spasi tebal) sehingga dapat di temukan karakter yang dilabelkan. Sehingga dapat dihitung cek karakternya. Selain itu juga diketahui bahwa *barcode* yang dilabelkan pada buku bukan hanya *code* ISBN-nya saja tetapi penggabungan antara *code* ISBN dan *code* EAN. ISBN juga dapat digunakan untuk mengetahui seberapa pesat perkembangan sebuah penerbit buku (percetakan buku) dalam waktu satu tahun.

B. Saran-saran

Dalam penelitian ini hanya membahas *barcode* satu dimensi yaitu, *code* ITF, *code* UPC dan *code* ISBN saja. Sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat membahas *barcode* satu dimensi yang lain atau *barcode* dua dimensi.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Qur'an digital

- Airlangga. 2009. ISBN. Airlangga University Press
<http://aup.unair.ac.id/index.php/2009050452/Know-How/isbn.html>
 diakses tanggal 10 September 2009
- Anonim, 2003. Ayah (Ayat, Tanda), Pusat Studi Al-Qur'an:
<http://www.pusatstudialqur'an.com/artikel>. diakses tanggal 2
 September 2009
- Anonim, 2001. Mengenal Dan Mempelajari *Barcode* (Bagian 1):
www.innovativeelectronics.com/innovative.../ar_barcode_1.pdf
 diakses tanggal 10 September 2009
- Anugrahsari, Citra Eka. 2008. *Code Baris (Barcode)*:
http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=18- diakses tanggal 10 September 2009
- Badio, Sabjan. 2006. Mengenal ISBN: <http://wikimu.com/DisplayNews.aspx.htm>
 diakses tanggal 10 September 2009
- Danu, dan Doni, 2007, Al-Qur'an dan Alam Semesta
<http://www.freewebs.com/danudonie/islamsains.htm> diakses tanggal
 5 november 2009
- Dede, RH. 2008. Apa Itu *Barcode* Dan Jenis-Jenisnya:
www.rafasolution.indonetwork.co.id diakses tanggal 10 September
 2009
- Hardy, Darel W dan C.L Walker. 2003. *Applied Algebra Codes, Ciphers, And Discrete Algorithms*. New Jersey: Prentice Hall
- Muhsetyo, Gatot. 1997. *Dasar-Dasar Teori Bilangan*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Press, LIPI. 2006. ISBN: Pengertian dan Fungsi:
<http://www.lipipress.com/artikel.jsp> diakses tanggal 10 September
 2009
- Sudirman, 2001. *Teori Bilangan*. Tidak Diterbitkan Malang: Jurusan Matematika FMIPA UNM

Wikipedia, 2002. Universal Product Code:

http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Product_Code diakses tanggal 28 Agustus 2009

Wikipedia, 2002. Code 128: <http://en.wikipedia.org/wiki/code128> diakses tanggal 28 Agustus 2009

Wikipedia, 2002. Code 39: <http://en.wikipedia.org/wiki/code39> diakses tanggal 28 Agustus 2009

Wikipedia, 2002. Code ITF: <http://en.wikipedia.org/wiki/codeITF> diakses tanggal 28 Agustus 2009

Wikipedia, 2009. analisis matematika: <http://en.wikipedia.org/wiki/analisis> diakses tgl 29 November 2009





**DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang (0341)551345
Fax. (0341)572533**

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Salimatul Fuada
NIM : 05510021
Fakultas / Jurusan : Matematika
Judul Skripsi : Analisis Matematika pada Barcode Satu Dimensi
Dosen Pembimbing : Abdussakir, M.Pd
Ahmad Barizi, MA

No	Tanggal	HAL	Tanda Tangan	
1	3 Februari 2009	Proposal	1.	
2	13 Februari 2009	ACC Proposal		2.
3	30 Agustus 2009	Konsultasi BAB II	3.	
4	9 September 2009	konsultasi BAB II dan III		4.
5	30 September 2009	Revisi BAB II dan III	5.	
6	2 Oktober 2009	Konsultasi BAB I		6.
7	4 Oktober 2009	Kajian Keagamaan	7.	
8	5 Oktober 2009	Revisi BAB I, II, III		8.
9	6 Oktober 2009	Revisi Kajian Keagamaan	9.	
10	22 Oktober 2009	Revisi BAB III		10.
11	2 November 2009	Revisi BAB III	11.	
12	2 November 2009	Revisi Keagamaan		12.
13	5 November 2009	ACC Keagamaan	13.	
14	5 November 2009	ACC Matematika		14.

Malang, November 2009
Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001