

# MENGENAL DAN MEMPELAJARI BARCODE (Bagian I)

## 1. Berkenalan dengan Barcode.

Mungkin tanpa disadari setiap hari kita akan menemui barcode, misalnya pada produk makanan, obat, barang konsumen yang kita miliki, tiket pesawat, kartu mahasiswa, bahkan sampai di sampul surat yang kita terima (biasanya dari luar negeri) pun kita temui barcode, oleh karenanya artikel ini akan mengulas apa dan bagaimana barcode itu.

Barcode pada dasarnya adalah susunan garis vertikal hitam dan putih dengan ketebalan yang berbeda, sangat sederhana tetapi sangat berguna, dengan kegunaan untuk menyimpan data-data spesifik misalnya kode produksi, tanggal kadaluwarsa, nomor identitas dengan mudah dan murah, walaupun teknologi semacam itu terus berkembang dengan ditemukannya media magnetic, rfid, electronics tags, serial eeprom (seperti pada smart card), barcode terus bertahan dan masih memiliki kelebihan-kelebihan tertentu yaitu, yang paling utama, murah dan mudah, sebab media yang digunakan adalah kertas dan tinta, sedangkan untuk membaca barcode ada begitu banyak pilihan di pasaran dengan harga yang relatif murah mulai dari yang berbentuk pena (wand), slot, scanner, sampai ke CCD dan bahkan kita dapat membuatnya sendiri.

Jenis barcode sangatlah banyak mulai dari yang tradisional yaitu 1 dimensi sampai dengan barcode yang multi dimensi, dalam artikel ini akan dibahas barcode 1 dimensi dan dibatasi pada jenis-jenis yang populer digunakan tetapi dapat memberi pengertian dan gambaran yang jelas mengenai barcode.

## 2. Jenis-Jenis Barcode.

### 2.1 Code 39/3 of 9

Code 39 dapat mengkodekan karakter alphanumeric yaitu angka desimal dan huruf besar serta tambahan karakter spesial - . \* \$ / % +

Satu karakter dalam Code 39 terdiri dari 9 elemen yaitu 5 bar (garis vertikal hitam) dan 4 spasi (garis vertikal putih) yang disusun bergantian antara bar dan spasi. 3 dari 9 elemen tersebut memiliki ketebalan lebih tebal dari yang lainnya oleh karenanya kode ini biasa disebut juga *code 3 of 9*, 3 elemen yang lebih tebal tersebut terdiri dari 2 bar dan 1 spasi. Elemen yang lebar mewakili digit biner 1 dan elemen yang sempit mewakili digit biner 0. Tabel karakter code 39 beserta nilai karakternya tercantum dibawah ini. **Gb1**

Karakter ASCII	Karakter Set										Nilai Karakter
	Digit Biner										
	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	
0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2
3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4
5	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
6	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6
7	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	7
8	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	8
9	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	9
A	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	10
B	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	11
C	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	12
D	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	13
E	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	14
F	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	15
G	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	16
H	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	17
I	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	18
J	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	19
K	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	20
L	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	21
M	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	22
N	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	23
O	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	24
P	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	25
Q	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	26
R	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	27
S	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	28
T	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	29
U	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	30
V	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	31
W	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	32
X	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	33
Y	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	34
Z	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	35
-	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	36
.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	37
SPACE	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	38
*	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-
\$	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	39
/	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	40
+	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	41
%	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	42

Gambar 1

Struktur Barcode Code 39 adalah sebagai berikut **Gb2**



Gambar 2

dimana :

- 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 s/d character ke N.
- CC : Check Character
- PC : Stop Character (karakter\*)

Untuk dapat membedakan garis vertikal lebar dan sempit maka perbandingan ketebalan antara garis vertikal lebar dan sempit minimum 2:1, dimana perbandingan 3:1 akan lebih baik.

Lebar keseluruhan barcode dapat dirumuskan sebagai berikut : **Gb3**

$$L = \underbrace{N(3RX+7X)}_I + \underbrace{(6RX+13X)}_II + \underbrace{(3RX+7X)}_III + \underbrace{(M1 + M2)}_IV$$

Gambar 3

dimana :

- L : Lebar keseluruhan barcode
- N : Jumlah karakter
- R : Perbandingan garis vertikal lebar dan sempit
- X : Ketebalan garis vertikal sempit

- III : Lebar Check Character plus 1 inter character gap
- IV : Lebar 2 kali quiet zone (M1 (start margin) + M2 (stop margin)) .

Check character adalah sisa dari jumlah seluruh nilai karakter dibagi dengan 43, sebagai contoh :

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

Message + check character : CODE 39R

Contoh barcode code 39 **Gb4**



Gambar 4

### 2.2 Extended Code 39

Extended code 39 adalah pengembangan dari code 39 yang dapat mengkodekan seluruh karakter ASCII dengan cara mengkodekannya dengan pasangan code 39, yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini. **Gb5**

Karakter Set							
ASCII	Ext. Code 39	ASCII	Ext. Code 39	ASCII	Ext. Code 39	ASCII	Ext. Code 39
NU	%U	SP	SPACE	@	%V	`	%W
SH	\$A	!	/A	A	A	a	+A
SX	\$B	"	/B	B	B	b	+B
EX	\$C	#	/C	C	C	c	+C
ET	\$D	\$	/D	D	D	d	+D
EO	\$E	%	/E	E	E	e	+E
AK	\$F	&	/F	F	F	f	+F
BL	\$G	'	/G	G	G	g	+G
BS	\$H	(	/H	H	H	h	+H
HT	\$I	)	/I	I	I	i	+I
LF	\$J	*	/J	J	J	j	+J
VT	\$K	+	/K	K	K	k	+K
FF	\$L	,	/L	L	L	l	+L
CR	\$M	-	/M	M	M	m	+M
SO	\$N	.	/N	N	N	n	+N
SI	\$O	/	/O	O	O	o	+O
DL	\$P	0	/P atau 0	P	P	p	+P
D1	\$Q	1	/Q atau 1	Q	Q	q	+Q
D2	\$R	2	/R atau 2	R	R	r	+R
D3	\$S	3	/S atau 3	S	S	s	+S
D4	\$T	4	/T atau 4	T	T	t	+T
NK	\$U	5	/U atau 5	U	U	u	+U
SY	\$V	6	/V atau 6	V	V	v	+V
EB	\$W	7	/W atau 7	W	W	w	+W
CN	\$X	8	/X atau 8	X	X	x	+X
EM	\$Y	9	/Y atau 9	Y	Y	y	+Y
SB	\$Z	:	/Z	Z	Z	z	+Z
EC	%A	:	%F	[	%K	{	%P
FS	%B	<	%G	\	%L		%Q
GS	%C	=	%H	]	%M	}	%R
RS	%D	>	%I	^	%N	~	%S
US	%E	?	%J	_	%O	DEL	%T

Gambar 5

- I : Lebar N karakter plus N inter character gap
- II : Lebar start dan stop character plus 1 inter character gap antara start character dan character pertama

Keterangan :

- Karakter \$ / + % mengkodekan karakter ASCII-nya sendiri jika diikuti oleh digit, atau spasi, atau dirinya sendiri (\$ / +

%), atau salah satu dari tiga spesial karakter yang lain (- . \*), atau stop character.

- %X, %Y, %Z mengkodekan karakter ASCII DEL.

### 2.3 Interleaved 2 of 5 (ITF)

ITF barcode hanya dapat mengkodekan angka saja dan sering digunakan pada produk-produk yang memiliki kemasan dengan permukaan yang tidak rata (misalnya corugated box), hal ini disebabkan struktur dan cara pengkodean ITF yang unik.

Setiap karakter pada ITF barcode dikodekan dengan 5 elemen yaitu 2 elemen tebal dan 3 elemen sempit, dimana elemen tebal mewakili digit biner 1 sedangkan elemen tipis mewakili digit biner 0 dengan perbandingan ketebalan antara elemen tebal dengan elemen tipis 2:1 s/d 3:1.

Keunikan dari ITF adalah pengkodean karakternya apakah menggunakan bar atukah menggunakan 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 pada karakter pertama, karena sifat berpasang-pasangan itulah panjang message termasuk check character haruslah genap jika jumlahnya ganjil maka harus ditambahkan karakter 0 pada awal message, sebelum diilustrasikan contoh ITF barcode, akan lebih jelas jika Anda melihat tabel karakter set ITF di bawah ini.

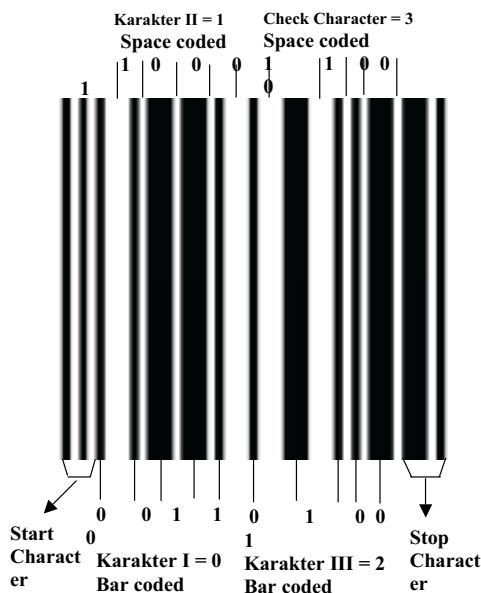
#### Gb6

Karakter ASCII	Kode Biner	Nilai karakter
1	10001	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*	

Gambar 6

- Start dan Stop character tidak dikodekan secara interleaved tetapi bergantian bar dan spasi

Contoh ITF Barcode : Gb7



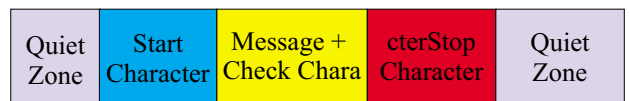
Gambar 7

Contoh perhitungan check character ITF barcode adalah sebagai berikut :

- Message : 2632534
- Karakter : 2 6 3 2 5 3 4
- Posisi : EOEEOEOE (karakter paling kanan dimulai sebagai E)
- Jumlah dari posisi odd :  $6 + 2 + 3 = 11$
- Jumlah dari posisi even :  $2 + 3 + 5 + 4 = 14$
- Jumlah odd x 3 :  $14 \times 3 = 42$
- Step 6 + step 7 :  $11 + 42 = 53$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 : 7
- Check character : 7
- Tag to be encoded : 26325347

Jumlah keseluruhan karakter plus check character genap sehingga tidak diperlukan leading zero.

Struktur ITF barcode dapat dilihat pada gambar dibawah ini : Gb8



Gambar 8

Lebar dan tinggi ITF barcode mengikuti aturan sbb : Gb9

$$L = (C(2R + 3) + 6 + R)X$$

Gambar 9

dimana :

- L : Lebar barcode (tidak termasuk quiet zone)
- C : Jumlah karakter
- X : Lebar elemen tersempit (minimum 0.19mm)
- R : Perbandingan elemen lebar dengan elemen sempit (2:1 s/d 3:1)

Quiet zone minimum 10 kali X

Tinggi barcode minimum 0.15 kali lebar barcode.

Untuk menghindari terjadi partial scan atau pembacaan barcode yang terpotong yang dapat menyebabkan kesalahan informasi, maka seringkali ITF barcode diberi tambahan bearer bar yaitu bar sepanjang barcode yang ditempatkan di atas dan dibawah barcode seperti tampak dibawah ini. Gb10



Gambar 10

### 2.4 Code 128

Code 128 adalah barcode dengan kerapatan tinggi, dapat mengkodekan keseluruhan simbol ASCII (128 karakter) dalam luasan yang paling minim dibandingkan dengan barcode jenis lain, hal ini disebabkan karena code 128 menggunakan 4

ketebalan elemen (bar atau spasi) yang berbeda (jenis yang lain kebanyakan menggunakan 2 ketebalan elemen yang berbeda). Setiap karakter pada code 128 dikodekan oleh 3 bar dan 3 spasi (atau 6 elemen) dengan 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 kecuali untuk stop character yang terdiri dari 4 bar 3 spasi (13 module). Jumlah total module untuk bar selalu genap sedangkan untuk spasi selalu ganjil, selain itu code 128 memiliki 3 start character yang berbeda sehingga code 128 memiliki 3 sub set karakter yang bersesuaian dengan start characternya seperti tampak pada tabel karakter set dibawah ini.

**Gb11**

Value	Code Set A	Code Set B	Code Set C	Bar/Space Pattern B S B S B S
0	SP	SP	00	2 1 2 2 2 2
1	!	!	01	2 2 2 1 2 2
2	"	"	02	2 2 2 2 2 1
3	#	#	03	1 2 1 2 2 3
4	\$	\$	04	1 2 1 3 2 2
5	%	%	05	1 3 1 2 2 2
6	&	&	06	1 2 2 2 1 3
7	'	'	07	1 2 2 3 1 2
8	(	(	08	1 3 2 2 1 2
9	)	)	09	2 2 1 2 1 3
10	*	*	10	2 2 1 3 1 2
11	+	+	11	2 3 1 2 1 2
12	,	,	12	1 1 2 2 3 2
13	-	-	13	1 2 2 1 3 2
14	.	.	14	1 2 2 2 3 1
15	/	/	15	1 1 3 2 2 2
16	0	0	16	1 2 3 1 2 2
17	1	1	17	1 2 3 2 2 1
18	2	2	18	2 2 3 2 1 1
19	3	3	19	2 2 1 1 3 2
20	4	4	20	2 2 1 2 3 1
21	5	5	21	2 1 3 2 1 2
22	6	6	22	2 2 3 1 1 2
23	7	7	23	3 1 2 1 3 1
24	8	8	24	3 1 1 2 2 2
25	9	9	25	3 2 1 1 2 2
26	:	:	26	3 2 1 2 2 1
27	;	;	27	3 1 2 2 1 2
28	<	<	28	3 2 2 1 1 2
29	=	=	29	3 2 2 2 1 1
30	>	>	30	2 1 2 1 2 3
31	?	?	31	2 1 2 3 2 1
32	@	@	32	2 3 2 1 2 1
33	A	A	33	1 1 1 3 2 3
34	B	B	34	1 3 1 1 2 3
35	C	C	35	1 3 1 3 2 1
36	D	D	36	1 1 2 3 1 3
37	E	E	37	1 3 2 1 1 3
38	F	F	38	1 3 2 3 1 1
39	G	G	39	2 1 1 3 1 3
40	H	H	40	2 3 1 1 1 3
41	I	I	41	2 3 1 3 1 1
42	J	J	42	1 1 2 1 3 3
43	K	K	43	1 1 2 3 3 1
44	L	L	44	1 3 2 1 3 1
45	M	M	45	1 1 3 1 2 3
46	N	N	46	1 1 3 3 2 1
47	O	O	47	1 3 3 1 2 1
48	P	P	48	3 1 3 1 2 1
49	Q	Q	49	2 1 1 3 3 1
50	R	R	50	2 3 1 1 3 1
51	S	S	51	2 1 3 1 1 3
52	T	T	52	2 1 3 3 1 1
53	U	U	53	2 1 3 1 3 1
54	V	V	54	3 1 1 1 2 3
55	W	W	55	3 1 1 3 2 1
56	X	X	56	3 3 1 1 2 1
57	Y	Y	57	3 1 2 1 1 3

58	Z	Z	58	3 1 2 3 1 1
59	[	[	59	3 3 2 1 1 1
60	\	\	60	3 1 4 1 1 1
61	]	]	61	2 2 1 4 1 1
62	^	^	62	4 3 1 1 1 1
63			63	1 1 1 2 2 4
64	NUL	^	64	1 1 1 4 2 2
65	SOH	a	65	1 2 1 1 2 4
66	STX	b	66	1 2 1 4 2 1
67	ETX	c	67	1 4 1 1 2 2
68	EOT	d	68	1 4 1 2 2 1
69	ENQ	e	69	1 1 2 2 1 4
70	ACK	f	70	1 1 2 4 1 2
71	BEL	g	71	1 2 2 1 1 4
72	BS	h	72	1 2 2 4 1 1
73	HT	i	73	1 4 2 1 1 2
74	LF	j	74	1 4 2 2 1 1
75	VT	k	75	2 4 1 2 1 1
76	FF	l	76	2 2 1 1 1 4
77	CR	m	77	4 1 3 1 1 1
78	SO	n	78	2 4 1 1 1 2
79	SI	o	79	1 3 4 1 1 1
80	DLE	p	80	1 1 1 2 4 2
81	DC1	q	81	1 2 1 1 4 2
82	DC2	r	82	1 2 1 2 4 1
83	DC3	s	83	1 1 4 2 1 2
84	DC4	t	84	1 2 4 1 1 2
85	NAK	u	85	1 2 4 2 1 1
86	SYN	v	86	4 1 1 2 1 2
87	ETB	w	87	4 2 1 1 1 2
88	CAN	x	88	4 2 1 2 1 1
89	EM	y	89	2 1 2 1 4 1
90	SUB	z	90	2 1 4 1 2 1
91	ESC	{	91	4 1 2 1 2 1
92	FS		92	1 1 1 1 4 3
93	GS	}	93	1 1 1 3 4 1
94	RS	~	94	1 3 1 1 4 1
95	US	DEL	95	1 1 4 1 1 3
96	FNC 3	FNC 3	96	1 1 4 3 1 1
97	FNC 2	FNC 2	97	4 1 1 1 1 3
98	SHIFT	SHIFT	98	4 1 1 3 1 1
99	CODE C	CODE C	99	1 1 3 1 4 1
100	CODE B	FNC 4	CODE B	1 1 4 1 3 1
101	FNC 4	CODE A	CODE A	3 1 1 1 4 1
102	FNC 1	FNC 1	FNC 1	4 1 1 1 3 1
103	Start A	Start A	Start A	2 1 1 4 1 2
104	Start B	Start B	Start B	2 1 1 2 1 4
105	Start C	Start C	Start C	2 1 1 2 3 2
106	Stop	Stop	Stop	2 3 3 1 1 1 2

Code 128 memiliki fitur untuk dapat bergeser dari sub set yang satu ke sub set yang lainnya dengan menggunakan karakter CODE dan SHIFT, CODE X menyebabkan seluruh message bergeser menjadi sub set X (misalnya CODE A pada sub set B membuat message menjadi sub set A), sedangkan SHIFT menyebabkan satu karakter didepannya bergeser sub set (ini hanya berlaku untuk sub set A ke sub set B atau sebaliknya).

Struktur code 128 barcode seperti terlihat dibawah ini :

**Gb12**



**Gambar 12**

dimana tinggi barcode minimum 0.15 kali lebar barcode dan lebar barcode dinyatakan dalam rumus

### Gb13

$$L = (11C + 35)X \text{ untuk alphanumeric (CODE A dan CODE B)}$$
$$L = (5.5C + 35)X \text{ untuk double density numeric only (CODE C)}$$

**Gambar 13**

dimana :

L : Lebar barcode total termasuk quiet zone

C : Jumlah karakter

X : Lebar module (elemen yang tersempit)

CODE C dikatakan sebagai double density numeric only dan dalam perhitungan lebar per karakternya hanya 5.5X sebab satu karakter CODE C mewakili 2 digit numeric (lihat tabel diatas).

Perhitungan check character code 128 sbb :

1. Message : CODE 128
2. Karakter : Start A C O D E 1 2 8
3. Nilai karakter : 103 35 47 36 37 0 17 18 24
4. Posisi : - 1 2 3 4 5  
6 7 8
5. Perhitungan  
Total :  $103 + (35 \times 1) + (47 \times 2) + (36 \times 3) + (37 \times 4) + (0 \times 5) + (17 \times 6) + (18 \times 7) + (24 \times 8) = 908$   
 $908 / 103 = 8 \text{ remainder } 84$   
 $84 = DC4$
6. Message akhir : (Start A)CODE 128(DC4)(STOP)