

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PENDAHULUAN

Gudang merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam usaha perdagangan. Gudang dapat dibedakan menjadi gudang produksi dan gudang distribusi. Gudang produksi digunakan untuk menyimpan barang hasil produksi pabrik sebelum didistribusikan ke distributor, sedangkan gudang distribusi digunakan untuk menyimpan barang dari pabrik sebelum didistribusikan ke toko atau konsumen. Sistem manajemen barang di gudang, khususnya gudang distribusi, umumnya dilakukan dengan cara manual, seperti pendataan barang yang masuk ke dalam gudang dan barang yang keluar dari gudang serta pengelompokan barang sesuai jenisnya. Pendataan barang secara manual dengan mencatat langsung maupun input manual dengan menggunakan Personal Computer (PC) dirasakan kurang efektif dan efisien karena harus mendata barang satu per satu dan dapat menyebabkan terjadinya kesalahan pendataan karena kurang teliti.

Barcode adalah suatu kode yang berbentuk sekumpulan garis berbentuk batang (bar) yang memiliki ketebalan yang berbeda. Setiap garis melambangkan angka atau huruf yang telah diatur sedemikian rupa, yang dapat dibaca menggunakan sebuah alat (barcode reader). Kode baris digambarkan dalam bentuk bar dan spasi berwarna hitam tebal dan tipis yang disusun berderet secara horisontal. Untuk membantu pembacaan manual biasanya dicantumkan juga angkaangka atau huruf dibawah kode baris tersebut. (Izak Habel Wayangkau , 2017)

Pada penelitian ini penulis akan merealisasikan sistem penyortiran barang menggunakan konveyor berdasarkan pembacaan *barcode id* pada produk dan melakukan perbandingan keakurasian pembacaan *barcode id* berdasarkan media cetak barcode. Selain itu penulis akan menentukan jarak ideal *Barcode Scanner* dalam melakukan pembacaan untuk mendapatkan hasil yang akurat dalam pembacaan.

2.2 SEJARAH BARCODE

Sejarah dan Perkembangan QR Code Berawal dari keresahan suatu perusahaan retail dalam mencari cara yang mudah dan efisien untuk pemeriksaan barang. Pada tahun 1932, Wallace Flint membuat sistem pemeriksaan barang di perusahaan retail dan saat itulah awal mula teknologi kode batang dikendalikan oleh perusahaan retail sebelum penggunaan QR Code, lalu diikuti oleh perusahaan industri, kemudian tahun 1948 pemilik toko makanan lokal meminta Drexel Institut of Technology di Philadelphia untuk membuat sistem pembacaan informasi produk secara otomatis dan kemudian tanggal 20 Oktober 1949 Bernard Silver dan Norman Joseph Woodland, lulusan Drexel Patent Application berhasil membuat prototipe yang sebelumnya pernah ditolak saat mengusulkan pembuatan sistem pembacaan informasi dengan mengusulkan tinta yang sensitif terhadap sinar ultraviolet, karena tidak stabil dan mahal. Akhirnya pada tanggal 7 Oktober 1952, mereka mendapat hak patent dan dari hasil penelitiannya. Dan perusahaan retail yang pertama kali yang menggunakannya adalah Monach Marking.

Seiring dengan perkembangan teknologi komunikasi begitu juga dengan perkembangan pembacaan informasi, yaitu QR Code yang merupakan evolusi dari Bar Cod, dimana QR Code sistem pencarian/pembacaan data yang lebih cepat, hemat biaya pekerja dan hemat biaya produksi, walaupun memang perlu biaya awal untuk investasi.

Tahun 1994 QR Code diperkenalkan pertama kali di Jepang dengan kemampuannya yang dapat memuat data lebih besar. Dan perusahaan yang pertama kali

mempublikasikan adalah Denso Wave (sebuah Cevisi dari Denso Corporation) pada penggunaan awal QR Code untuk melacak kendaraan bagian manufaktur, namun kini QR Code digunakan dalam konteks yang lebih luas, termasuk aplikasi komersial dan kemudahan pelacakan aplikasi berorientasi yang ditujukan untuk pengguna telepon seluler di Jepang, penggunaan QR Code sudah sangat populer, hampir semua jenis ponsel di Jepang bisa membaca QR Code sebab sebagian besar pengusaha telah memiliki QR Code sebagai alat tambahan dalam program promosi produknya, baik yang bergerak dalam bidang perdagangan maupun dalam bidang jasa. (Widayati, Komputer, & Code, 2015)

2.3 PENGERTIAN BARCODE

Barcode atau kode batang adalah suatu kumpulan data optik yang dibaca mesin. Sebenarnya, kode batang ini mengumpulkan data dalam lebar (garis) dan jarak garis paralel dan dapat disebut sebagai kode batang atau simbologi linear atau 1D (1 dimensi). Tetapi juga memiliki bentuk persegi, titik, heksagon dan bentuk geometri lainnya di dalam gambar yang disebut kode matriks atau simbologi 2D (2 dimensi). Selain tak ada garis, sistem 2D sering juga disebut sebagai kode batang. (Beki Subaeki, 2016)

Barcode adalah sekumpulan kode untuk mendefinisikan huruf dan angka yang terdiri dari kombinasi garis dengan pengaturan jarak yang berbeda-beda. Aturan tersebut merupakan metode untuk dapat memasukkan data ke dalam komputer. Informasi pada Barcode berisi enkripsi dari sejumlah digit angka. Saat barcode tersebut di scan dengan alat barcode scanner, maka kode tersebut secara otomatis terhubung ke data barang yang sudah disimpan dalam database. Hasil dari pemindaian tersebut berisi data-data dari berbagai produk seperti nama vendor, nama produk, harga dan data lainnya sesuai dengan apa yang sudah dimasukkan pada database. (Alit, Yudha, Sudarna, & Mertasana, 2017)



Gambar 2.1 Anatomi Barcode

Sumber : (Sumber: <http://www.kiosbarcode.com/anatomi-barcode/>)

Keterangan Gambar anatomi barcode:

1. Number System Character

Angka ini merupakan sebuah bilangan barcode UPC yang mengarakteristikan jenis-jenis khusus pada barcode. Didalam barcode UPC, NSC ini biasanya terletak disebelah kiri barcode.

Kode kode yang tertera adalah sebagai berikut:

0 = standard UPC number

1 - reserved

2 - random weight items like fruits,vegetables,and meats

3 - Pharmaceuticals.

4 - in-store code for retailers

5 - Coupons

6 - Standard UPC number

7 - Standard UPC number

8 - reserved

9 – reserved

2. Guard Bars

Ada tiga guard bars yang ditempatkan diawal,ditengah,dan akhir barcode. Guards bars bagian awal dan akhir di encode kan sebagai “bar-space-bar” atau “101”. Guard bar bagian tengah di-encode-kan sebagai “space-bar-space” atau “01010”.

3. Manufacturer code

Kode perusahaan ini ada lima digit bilangan yang secara khusus menentukan manufaktur suatu produk. Kode perusahaan/manufaktur ini dilindungi dan ditetapkan oleh Uniform Code Council.

4. Product Code

Kode Produk ini terdiri dari 5 digit bilangan yang ditetapkan oleh perusahaan/manufaktur untuk setiap produk yang dihasilkannya.Setiap produk yang berbeda dan setiap ukuran yang berbeda memiliki kode produk yang unik.

5. Check Digit

Disebut sebagai digit shelf check. Check digit ini terletak dibagian luar sebelah kanan barcode. Check digit ini merupakan suatu olds Programmer’s trick untuk memvalidasi digit digit lainnya yang dibaca secara teliti.

2.3.1 Kategori Barcode Berdasarkan Kegunaan

Ada beberapa tipe barcode untuk tujuan yang berbeda, hal ini dinamakan dengan simbol atau symbology. Setiap tipe simbol atau tipe barcode merupakan standard yang menjelaskan simbol yang tercetak dan bagaimana peralatannya seperti barcode scanner, membaca dan mendecoding simbol yang tercetak tersebut. Laser scanner memberikan hasil baca yang akurat, hal ini akan bermanfaat bagi operator untuk mencapai produktifitas kerjanya.

Terdapat 5 kategori barcode berdasarkan kegunaannya, yaitu :

- 1.) Barcode untuk keperluan retail. Barcode untuk keperluan retail, salah satu contohnya adalah UPC (Universal Price Codes), biasanya digunakan untuk keperluan produk yang dijual di supermarket.
- 2.) Barcode untuk keperluan packaging. Barcode untuk packaging biasanya digunakan untuk pengiriman barang, dan salah satunya adalah barcode tipe ITF.

3.) Barcode untuk penerbitan. Barcode untuk keperluan penerbitan, sering digunakan pada penerbitan suatu produk, misalkan barcode yang menunjukkan ISSN suatu buku.

4.) Barcode untuk keperluan farmasi. Barcode untuk keperluan farmasi biasanya digunakan untuk identifikasi suatu produk obat-obatan. Salah satu barcode farmasi adalah barcode jenis HIBC.

5.) Barcode untuk keperluan non retail. Barcode untuk kepentingan non retail, misalkan barcode untuk pelabelan buku-buku yang ada di perpustakaan. Salah satu tipe barcode untuk keperluan non retail ini adalah Code 39.

2.3.2 Number System Pada Barcode

Number system terdiri dari 2 digit (kadang-kadang 3 digit) yang mengidentifikasi negara yang bersangkutan seperti yang terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Number System

00-13: USA & Canada	690-692: China
20-29: In-Store Functions	70: Norway
30-37: France	729: Israel
40-44: Germany	73: Sweden
45: Japan (also 49)	740: Guatemala
46: Russian Federation	741: El Salvador
471: Taiwan	742: Honduras
474: Estonia	743: Nicaragua
475: Latvia	744: Costa Rica
477: Lithuania	746: Dominican Republic
479: Sri Lanka	750: Mexico
480: Philippines	759: Venezuela
482: Ukraine	76: Switzerland
484: Moldova	770: Colombia
485: Armenia	773: Uruguay
486: Georgia	775: Peru
487: Kazakhstan	777: Bolivia
489: Hong Kong	779: Argentina
49: Japan (JAN-13)	780: Chile
50: United Kingdom	784: Paraguay
520: Greece	785: Peru
528: Lebanon	786: Ecuador
529: Cyprus	789: Brazil
531: Macedonia	80 - 83: Italy

535: Malta	84: Spain
539: Ireland	850: Cuba
54: Belgium & Luxembourg	858: Slovakia
560: Portugal	859: Czech Republic
569: Iceland	860: Yugoslavia
57: Denmark	869: Turkey
590: Poland	87: Netherlands
594: Romania	880: South Korea
599: Hungary	885: Thailand
600 & 601: South Africa	888: Singapore
609: Mauritius	890: India
611: Morocco	893: Vietnam
613: Algeria	899: Indonesia
619: Tunisia	90 & 91: Austria
622: Egypt	93: Australia
625: Jordan	94: New Zealand
626: Iran	955: Malaysia
64: Finland	
977: International Standard Serial Number for Periodicals (ISSN)	
978: International Standard Book Numbering (ISBN)	
979: International Standard Music Number (ISMN)	
980: Refund receipts	
981 & 982: Common Currency Coupons	
99: Coupons	

2.3.3 Keuntungan Menggunakan *Barcode id*

- Proses Input Data lebih cepat, karena : Barcode Scanner dapat membaca / merekam data lebih cepat dibandingkan dengan melakukan proses input data secara manual.
- Proses Input Data lebih tepat, karena : Teknologi Barcode mempunyai ketepatan yang tinggi dalam pencarian data.
- Proses Input lebih akurat mencari data, karena : Teknologi Barcode 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.
- Kemampuan bersaing dengan perusahaan saingan / kompetitor akan lebih terjaga.

2.4 JENIS JENIS BARCODE BERDASARKAN DIMENSINYA

Barcode dibagi menjadi dua macam berdasarkan dimensinya yaitu satu dimensi (1D Linear Barcode) dan Dua Dimensi (2D Matrix Barcode).

Berikut ini pengelompokan barcode berdasarkan dimensinya :

2.4.1 Barcode Satu Dimensi (1D)

Barcode dapat diartikan sebagai sekumpulan code yang berbentuk garis-garis dan spasi, dimana masing-masing ketebalan setiap garis dan spasinya berbeda sesuai dengan isi code tersebut. Barcode adalah informasi terbaca mesin (machine readable) dalam format visual yang tercetak. Barcode dibaca dengan menggunakan sebuah alat baca barcode atau lebih dikenal dengan Barcode Scanner.(Widayati et al., 2015)

Barcode adalah suatu kode yang berbentuk sekumpulan garis berbentuk batang (bar) yang memiliki ketebalan yang berbeda. Setiap garis melambangkan angka atau huruf yang telah diatur sedemikian rupa, yang dapat dibaca menggunakan sebuah alat (barcode reader). Kode baris digambarkan dalam bentuk bar dan spasi berwarna hitam tebal dan tipis yang disusun berderet secara horisontal. Untuk membantu pembacaan manual biasanya dicantumkan juga angkaangka atau huruf dibawah kode baris tersebut. (Izak Habel Wayangkau , 2017)

Saat ini Barcode terdiri dari 2 jenis yaitu: Linear Code(Barcode 1 Dimensi) dan Matrix Code(Barcode 2 Dimensi). Barcode 1 Dimensi bisa kita lihat di produk-produk yang biasa kita gunakan di supermarket atau swalayan. Kita dapat melihat manfaat dari Barcode dapat meningkatkan kecepatan dalam melayani pelanggan dan meningkatkan akurasi data produk yang diinput oleh kasir. Demikian juga untuk identifikasi penumpang di bandara, rumah sakit maupun pergudangan. Adapun contoh dari barcode satu dimensi adalah sebagai berikut :

1. Code 128

Code 128 adalah barcode dengan kerapatan tinggi, dapat mengkodekan keseluruhan symbol ASCII (128 karakter) dalam luasan yang paling minim dibandingkan dengan barcode jenis lain. (Izak Habel Wayangkau , 2017)

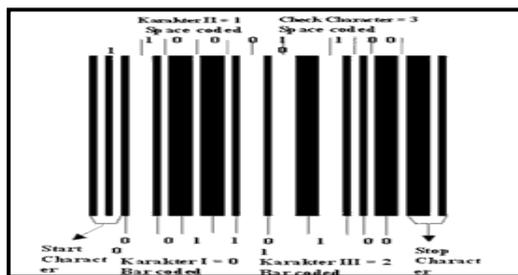


Gambar 2.2 Barcode code 128

Sumber ; (Izak Habel Wayangkau, 2017)

2. 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 corrugated box). (Izak Habel Wayangkau , 2017)

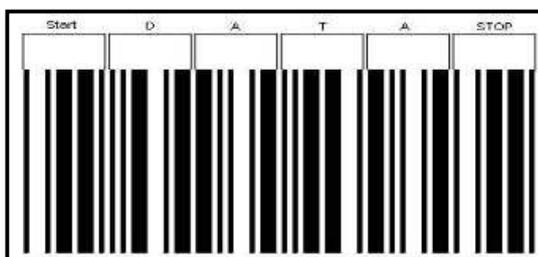


Gambar 2.3 *Interleaved 2 of 5 (ITF)*

Sumber ; (Izak Habel Wayangkau, 2017)

3. Code 39

Code 39 dapat menyandikan karakter alphanumeric yaitu angka decimal dan huruf besar serta tambahan karakter special (- . * \$ % +). Satu karakter dalam Code 39 terdiri dari Sembilan elemen yaitu 5 bar (garis vertical hitam) dan 4 spasi (garis vertikal putih) yang disusun bergantian antara bar dan spasi. (Izak Habel Wayangkau , 2017)

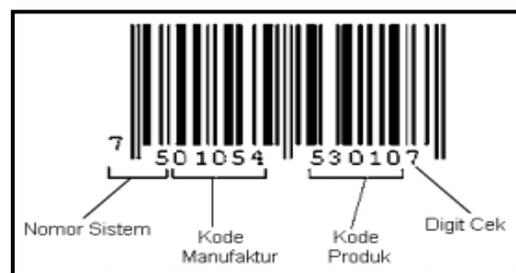


Gambar 2.4 Barcode code 39

Sumber ; (Izak Habel Wayangkau, 2017)

4. EAN-13

EAN adalah singkatan *European Article Numbering*. Barcode EAN-13 telah digunakan di seluruh dunia untuk menandai barang eceran. Barcode ini memiliki 13 karakter numerik yang juga dikenal sebagai digit. Dua atau tiga karakter pertama adalah kode negara, kemudian diikuti dengan 11 atau 10 karakter (tergantung pada panjang kode negara) untuk kode produsen dan kode produk. Karakter ke 13 barcode EAN-13 adalah digit checksum. Sumber :(salma aji, 2013)



Gambar 2.5 Barcode EAN-13

Sumber : (Salman Aliaji, Agus Harjoko, 2013)

Barcode EAN-13 dibagi menjadi 4 area, yaitu :

1. Number system.
2. Manufacturer code.
3. Product ode.
4. Check digit

Cara membaca Barcode EAN-13

- Kode batang terdiri dari garis hitam dan putih. Ruang putih di antara garis-garis hitam adalah bagian dari kode.
- Ada perbedaan ketebalan garis. Garis paling tipis “1”, yang sedang “2”, yang lebih tebal “3”, dan yang paling tebal “4”.
- Setiap digit angka terbentuk dari urutan empat angka.

0 = 3211, 1 = 2221, 2 = 2122, 3 = 1411, 4 = 1132, 5 = 1231, 6 = 1114, 7 = 1312, 8 = 1213, 9 = 3112.

Standar kode batang retail di Eropa dan seluruh dunia kecuali Amerika dan Kanada adalah EAN (European Article Number) – 13. EAN-13 standar terdiri dari:

- Kode negara atau kode sistem: 3 digit pertama kode batang menunjukkan negara di mana manufacturer terdaftar.
- Manufacturer Code: Ini adalah 5 digit kode yang diberikan pada manufacturer dari wewenang penomoran EAN.
- Product Code: 5 digit setelah manufacturer code. Nomor ini diberikan manufacturer untuk merepresentasikan suatu produk yang spesifik.
- Check Digit atau Checksum: Digit terakhir dari kode batang, digunakan untuk verifikasi bahwa kode batang telah dipindai dengan benar.

2.4.2 Barcode Dua Dimensi (2D)

QR-Code

Quick Response Code (QR-Code) adalah jenis barcode yang berbentuk dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, sebuah divisi Denso Corporation, sebuah perusahaan di Jepang, yang di publikasikan pada tahun 1994. QR-Code memiliki fungsi atau tujuan adalah penyampaian informasi dengan cepat dan mendapat tanggapan atau respon yang cepat pula. Oleh karena itu QR-Code dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai. (Permana, Nurhayati, & Martono, 2016)

Berikut gambar QR-Code akan ditunjukkan pada gambar sebagai berikut :



Gambar 2.6 QR-Code

Sumber : (Aji Prayuda Permana, Oky Dwi Nurhayati, 2016)

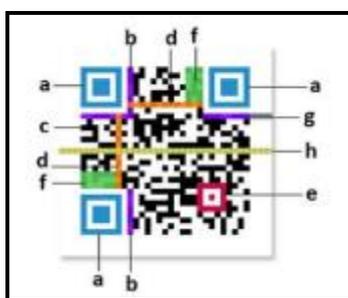
Berbeda dengan *barcode* biasa yang berbentuk satu dimensi dan menyimpan informasi secara horizontal. *QR-Code* mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal. *QR-Code* juga mampu menyimpan teks alfanumerik, kanji, kana, hiragana, simbol, biner dan kontrol code. *QR-Code* adalah simbol matriks dengan karakteristik sebagai berikut :

1. Karakter yang dapat di *encode* oleh *QR-Code* adalah data numerik dalam digit 0 – 9 dan data alfanumerik dengan digit 0 – 9 huruf kapital A – Z sembilan karakter tanda baca.
2. Versi (Ukuran Simbol) (tidak termasuk quiet zone): 21 x 21 modul hingga 177 x 177 modul (Versi 1 hingga 40, setiap versi yang lebih tinggi memiliki ukuran 4 modul lebih besar pada sisinya).
3. Ukuran maksimum simbol *QR-Code*, Versi 40-L :
 - a. Data numerik: 7089 Karakter.
 - b. Data alfanumerik: 429 karakter.
 - c. Data *byte*: 2953 karakter.
 - d. Data huruf kanji: 1817 karakter.

4. Penambahan terstruktur (Structured Append): Memungkinkan file data direpresentasikan secara logikal dan terus-menerus pada 16 simbol *QR-Code*. Simbol dapat dipindai dengan urutan apapun agar data orisinal ter-rekontruksi dengan benar.

5. *Extended Channel Interpretation*: Mekanisme ini memungkinkan untuk menggunakan karakter selain set karakter *default* (contoh: arabic, Cyrillic, Greek) and interpretasi data lainnya (contoh: data yang dikompresi menggunakan kompresi tertentu).

2.4.3 Anatomi QR-Code



Gambar 2.7 Anatomi QR-Code

Sumber : (Moh. Lukman Sholeh, Lutfi Ali Muharom, 2016)

Beberapa penjelasan anatomi Qr Code Menurut Ariadi (2011) antara lain:

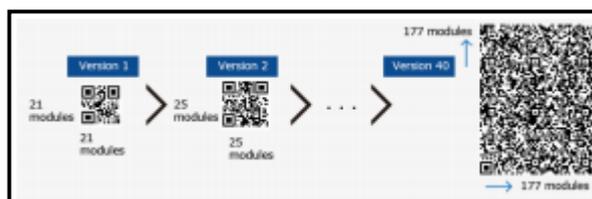
- a. Finder Pattern berfungsi untuk identifikasi letak Qr Code.
- b. Format Information berfungsi untuk informasi tentang error correction level dan mask pattern.
- c. Data berfungsi untuk menyimpan data yang dikodekan.
- d. Timing Pattern merupakan pola yang berfungsi untuk identifikasi koordinat pusat Qr Code, berbentuk modul hitam putih.
- e. Alignment Pattern merupakan pola yang berfungsi memperbaiki penyimpangan Qr Code terutama distorsi non linier.

f. Version Information adalah versi dari sebuah Qr Code.

g. Quiet Zone merupakan daerah kosong di bagian terluar QR Code yang mempermudah mengenali pengenalan QR oleh sensor CCD.

h. Qr Code version adalah versi dari Qr Code yang digunakan.

2.4.4 Versi QR-Code



Gambar 2.8 Versi QR-Code

Sumber : (Moh. Lukman Sholeh, Lutfi Ali Muharom, 2016)

QR Code dapat menghasilkan 40 versi yang berbeda dari versi 1 (21 x 21 modul) sampai versi 40 (177 x 177 modul). Tingkatan Versi *QR Code* 1 dan 2 berbeda 4 modul berlaku sampai dengan versi 40. Setiap versi memiliki konfigurasi atau jumlah modul yang berbeda. Modul ini mengacu pada titik hitam dan putih yang membentuk suatu *QR Code*. Setiap versi *QR Code* memiliki kapasitas maksimum data, jenis karakter dan tingkat koreksi kesalahan. Jika Jumlah data yang ditampung banyak maka modul yang akan diperlukan dan menjadikan *QR Code* menjadi lebih besar.

2.4.5 Manfaat *QR-Code*

Beberapa manfaat yang terdapat pada Qr Code menurut Denso (2011) antara lain:

1. Kapasitas tinggi dalam menyimpan data

Sebuah Qr Code tunggal dapat menyimpan sampai 7.089 angka.

2. Ukuran yang kecil

Sebuah Qr Code dapat menyimpan jumlah data yang sama dengan barcode 1D dan tidak memerlukan ruang besar.

3. Dapat mengoreksi kesalahan

Tergantung pada tingkat koreksi kesalahan yang dipilih, data pada Qr Code yang kotor atau rusak sampai 30% dapat diterjemahkan dengan baik.

4. Banyak jenis data

Qr Code dapat menangani angka, abjad, simbol, karakter bahasa Jepang, Cina atau Korea dan data biner.

5. Kompensasi distorsi

Qr Code tetap dapat dibaca pada permukaan melengkung atau terdistorsi.

6. Kemampuan menghubungkan

Sebuah QR Code dapat dibagi hingga 16 simbol yang lebih kecil agar sesuai dengan ruang. Simbol-simbol kecil yang dibaca sebagai kode tunggal apabila di scan menurut urutan.

2.4.6 Macam-Macam *QR-Code*

a) Qr Code model 1 dan model 2

- Qr Code model 1



Gambar 2.9 Qr Code Model 1

Sumber : (Moh. Lukman Sholeh, Lutfi Ali Muharom, 2016)

Model 1 adalah Qr Code asli, dapat menampung 1.167 angka dengan versi maksimum 14 (73 x 73 modul).

- Qr Code model 2

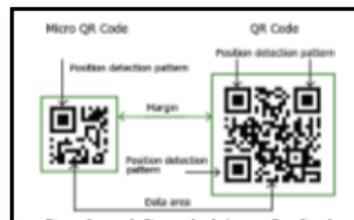


Gambar 2.10 Qr Code Model 2

Sumber : (Moh. Lukman Sholeh, Lutfi Ali Muharom, 2016)

Model 2 adalah penyempurnaan dari model 1 dengan versi terbesar 40 (177 x 177 modules), yang mampu menyimpan sampai 7.089 angka.

b.) *Micro QR.Code*



Gambar 2.11 *Micro Qr Code*

Sumber : (Moh. Lukman Sholeh, Lutfi Ali Muharom, 2016)

Versi terbesar dari kode ini adalah M4 (17x17 modul) yang dapat menyimpan hingga 35 angka. Fitur utama dari Micro Qr Code adalah hanya memiliki satu pola deteksi posisi, dibandingkan dengan regular QR Code yang memerlukan sejumlah tempat karena pola deteksi posisi yang terletak di tiga sudut simbol. Qr Code biasa membutuhkan setidaknya empat modul yang lebar di sekitar simbol, sedangkan Micro QR Code hanya membutuhkan cukup dua modul margin. Konfigurasi Micro Qr Code memungkinkan pencetakan di tempat lebih kecil dari Qr Code.

c.) iQr Code

Gambar 2.12 *Micro iQr Code*

Sumber : (Moh. Lukman Sholeh, Lutfi Ali Muharom, 2016)

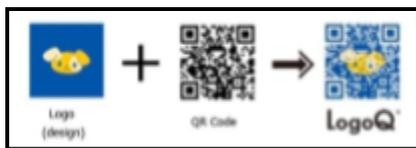
Kode yang dapat dihasilkan dari salah satu modul, persegi atau persegi panjang. Dan dapat di cetak sebagai kode inversi hitam putih atau kode pola dot (bagian penanda). Versi terbesar dari kode ini dapat mencapai 61 (422x422 modul), yang dapat menyimpan 40.000 angka.

d.) *SQRC*Gambar 2.13 *SQRC*

Sumber : (Moh. Lukman Sholeh, Lutfi Ali Muharom, 2016)

Jenis Qr Code ini dilengkapi dengan membaca fungsi pembatas. Ini dapat digunakan untuk menyimpan informasi pribadi untuk mengelola informasi internal perusahaan dan sejenisnya.

e.) *LogoQ*



Gambar 2.14 *LogoQ*

Sumber : (Moh. Lukman Sholeh, Lutfi Ali Muharom, 2016)

Jenis Qr Code yang dapat menggabungkan fitur desain tingkat tinggi seperti ilustrasi, huruf dan logo. Qr Code ini menggunakan Logika Since proprietary [qrcode.com,2013].

2.5 Barcode Scanner

Komputer tidak dapat secara langsung membaca data yang ada dalam kode bar atau *barcode* tersebut, oleh karena itu, sebelumnya kode yang harus ditangkap dan diterjemahkan kedalam format data yang dapat dibaca oleh komputer. Alat yang dapat membaca dan mengirimkannya kedalam komputer itulah yang disebut dengan *barcode reader* atau *barcode scanner*. (Widya & Salsabila, n.d. 2019)

Barcode scanner terdiri dari *scanner*, *decoder* dan kabel yang menyambungkan *decoder* dengan komputer. *Barcode scanner* tersebut memindai simbol, menangkap dan merubah *barcode* menjadi data elektrik lalu mengirimkannya ke komputer dengan format data yang sederhana. . (Widya & Salsabila, n.d. 2019)

2.6 Jenis-Jenis Barcode Scanner

Saat ini terdapat beberapa jenis *barcode reader* yang umum tersedia di pasaran, setiap jenis *barcode scanner* tersebut mempunyai beberapa perbedaan dalam hal membaca atau pun mengkodekan sebuah *barcode*.

2.6.1 *Pen Type Reader* atau *Barcode Code Wands*

Dalam *barcode reader* tipe ini terdapat photo diode yang berada disamping ujung pena. Untuk membaca kode tersebut tempatkan di ujung pena lalu geser ke seua bar secara stabil, kemudian diode tersebut dapat mengukir intensitas cahaya yang dipantulkan dari sumber cahaya dan menghasilkan gelombang yang sesuai dengan lebar dari bar dan spasi dalam kode tersebut. Setelah itu, *barcode reader* mengirimkan gelombang ke *decoder* kemudian menerjemahkan dan mengirimkan ke komputer dalam format data sederhana. . (Widya & Salsabila, n.d. 2019)



Gambar 2.15 *Pen Type Reader* atau *Barcode Code Wands*

Sumber : <https://www.posconsultinggroup.com>

2.6.2 *Laser Barcode Scanner*

Cara kerjanya sama dengan tipe pena. Tetapi *barcode reader laser* ini menggunakan sinar laser sebagai sumber cahaya. Pada umumnya memakai cermin prisma atau pun kaca bolak-balik untuk memindai laser yang melintasi kode bar. . (Widya & Salsabila, . 2019)



Gambar 2.16 *Laser Barcode Scanner*

Sumber : <https://www.officedepot.com>

2.6.3 *CCD Barcode Scanner*

Barcode scanner ini menggunakan array sensor cahaya berbentuk kecil berbaris sejajar pada ujung barcode scanner. Tegangannya berbentuk gelombang sesuai dengan bar dan ruang dari barcode yang dihasilkan dan dikirim ke komputer. Perbedaan utama antara barcode scanner CCD dengan barcode scanner pena ataupun barcode scanner laser adalah bahwa barcode scanner CCD mengukur bentuk cahaya yang dipancarkan dari kode bar, sedangkan pena atau laser scanner barcode mengukur dari pantulan cahaya dari frekuensi tertentu yang berasal dari scanner itu sendiri. . (Widya & Salsabila, n.d. 2019)



Gambar 2.17 *CCD Barcode Scanner*

Sumber <https://www.barcodesinc.com>

2.6.4 *Camera Based Barcode Reader Barcode*

Scanner ini berbasis kamera video kecil untuk menangkap gambar ke barcode, kemudian menggunakan teknik pengolahan citra digital untuk memecahkan *barcode* tersebut. . (Widya & Salsabila, n.d. 2019)



Gambar 2.18 *Camera Based Barcode Reader Barcode*

Sumber : <https://www.barcodesinc.com>

2.7 **Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah piranti elektronik berupa Integrated Circuit (IC) yang memiliki kemampuan manipulasi data (informasi) berdasarkan suatu urutan instruksi (program) yang dibuat oleh programmer dimana di dalamnya sudah terdapat Central Processing Unit (CPU), Random Access Memory (RAM), Electrically Erasable Programmable Read Only Memori (EEPROM), I/O, Timer dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. Umumnya mikrokontroler memiliki instruksi manipulasi bit, akses ke I/O secara langsung serta proses interupsi yang cepat dan efisien. Penggunaan mikrokontroler sudah banyak ditemui dalam berbagai peralatan elektronik, seperti telepon digital, microwave oven, televisi, dan lainlain. Mikrokontroler juga dapat digunakan untuk berbagai aplikasi dalam industri seperti: sistem kendali, otomasi, dan lain-lain.(Arifin, 2016)

2.8 Raspberry PI

Raspberry Pi adalah sebuah komputer berpapan tunggal (Single Board Computer) seukuran kartu kredit yang dikembangkan oleh Yayasan Raspberry Pi di Inggris. Walaupun berukuran kecil, Raspberry Pi cukup handal untuk melakukan tugas-tugas yang dapat dilakukan oleh komputer pada umumnya seperti membuat laporan bermain game, memutar video ataupun musik, bahkan Raspberry Pi dapat digunakan sebagai web server, dan media server. (Samudra, 2015)



Gambar 2.19 Raspberry PI

Sumber : (Nandana Adya Samudera, 2015)

Selain komponen-komponen komputer pada umumnya, Raspberry Pi juga terdapat komponen pin GPIO, dengan adanya pin ini maka Raspberry Pi dapat mendukung beberapa modul salah satunya modul sensor infra merah, selain itu Raspberry Pi juga dapat dihubungkan dengan Arduino. Hingga saat ini Raspberry Pi memiliki beberapa model yaitu Raspberry Pi model A, model A+, model B, model B+, dan yang terbaru adalah model B generasi ke dua. Model B mendukung beberapa komponen yang tidak ada pada model A, seperti tambahan port USB, dan RAM yang lebih besar. (Samudra, 2015)

Berikut ini adalah komponen-komponen input output pada Raspberry Pi:

1. HDMI, untuk dihubungkan ke monitor LCD yang mendukung port HDMI atau converter VGA to HDMI untuk LCD yang tidak mendukung port HDMI.
2. Video analog (RCA port), dihubungkan ke monitor televisi.
3. Audio output, keluaran untuk suara, dihubungkan ke speaker.

4. Port USB 2.0.
5. Pin GPIO, untuk menghubungkan dengan LED, sensor, alarm, dll.
6. Port CSI (Camera Serial Interface)
7. Port DSI (Display Serial Interface)
8. Ethernet output, dihubungkan dengan kabel UTP/STP.
9. SD card slot, untuk keperluan penyimpanan data.

Raspberry Pi memiliki dua model yaitu model A dan model B. Secara umum Raspberry Pi Model B, 512MB RAM. Perbedaan model A dan B terletak pada memory yang digunakan, Model A menggunakan memory 256 MB dan model B 512 MB. Selain itu model B juga sudah dilengkapi dengan ethernet port (kartu jaringan) yang tidak terdapat di model A. Desain Raspberry Pi didasarkan seputar SoC (System-on-a-chip) Broadcom BCM2835, yang telah menanamkan prosesor ARM1176JZF-S dengan 700 MHz, VideoCore IV GPU, dan 256 Megabyte RAM (model B). Penyimpanan data didisain tidak untuk menggunakan hard disk atau solid-state drive, melainkan mengandalkan kartu SD (SD memory card) untuk booting dan penyimpanan jangka panjang. Hardware Raspberry Pi tidak memiliki real-time clock, sehingga OS harus memanfaatkan timer jaringan server sebagai pengganti. Namun komputer yang mudah dikembangkan ini dapat ditambahkan dengan fungsi real-time (seperti DS1307) dan banyak lainnya, melalui saluran GPIO (General-purpose input/output) via antarmuka I²C (Inter-Integrated Circuit). Raspberry Pi bersifat open source (berbasis Linux), Raspberry Pi bisa dimodifikasi sesuai kebutuhan penggunaannya. Sistem operasi utama Raspberry Pi menggunakan Debian GNU/Linux dan bahasa pemrograman Python. Salah satu pengembang OS untuk Raspberry Pi telah meluncurkan sistem operasi yang dinamai Raspbian, Raspbian diklaim mampu memaksimalkan perangkat Raspberry Pi. Sistem operasi tersebut dibuat berbasis Debian yang merupakan salah satu distribusi Linux OS.

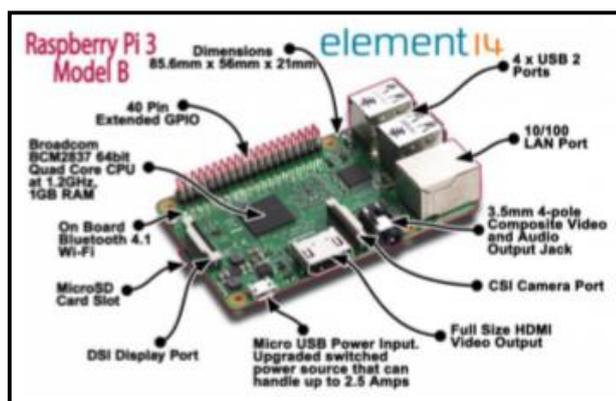
2.8.1 Raspberry Pi 3

Raspberry Pi 3 merupakan generasi ketiga dari keluarga Raspberry Pi. Raspberry Pi 3 memiliki RAM 1GB dan grafis Broadcom VideoCore IV pada frekuensi clock yang lebih tinggi dari sebelumnya yang berjalan pada 250MHz. Raspberry Pi 3 menggantikan Raspberry Pi 2 model B pada bulan Februari 2016. Kelebihannya dibandingkan dengan Raspberry Pi 2 adalah:

- A 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU
- 802.11n Wireless LAN
- Bluetooth 4.1
- Bluetooth Low Energy (BLE)

Sama seperti Pi 2, Raspberry Pi 3 juga memiliki 4 USB port, 40 pin GPIO, Full HDMI port, Port Ethernet, Combined 3.5mm audio jack and composite video, Camera interface (CSI), Display interface (DSI), slot kartu Micro SD (Sistem tekan-tarik, berbeda dari yang sebelumnya ditekan-tekan), dan VideoCore IV 3D graphics core.

Raspberry Pi 3 memiliki factor bentuk identik dengan Raspberry Pi 2 dan memiliki kompatibilitas lengkap dengan Raspberry Pi 1 dan 2. Raspberry Pi 3 juga direkomendasikan untuk digunakan bagi mereka yang ingin menggunakan Pi dalam proyek-proyek yang membutuhkan daya yang sangat rendah.



Gambar 2.20 Tampilan Raspberry Pi 3 Model B

(Sumber : <https://www.element14.com/community/dtss>

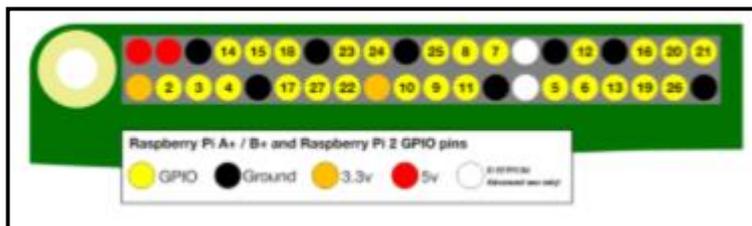
[images/uploads/devtool/diagram/large/Raspberry_Pi_3_Model_B_with_1GB_of_RA](https://www.element14.com/community/dtss/images/uploads/devtool/diagram/large/Raspberry_Pi_3_Model_B_with_1GB_of_RA)
M.png)

2.8.2 GPIO Raspberry Pi

GPIO merupakan sederet pin yang terdiri dari 40 pin dengan berbagai fungsi. Salah satu fitur yang kuat dari Raspberry Pi adalah deretan GPIO (tujuan umum input / output) pin di sepanjang tepi atas pin board. These adalah antarmuka fisik antara Pi dan dunia luar. Pada tingkat yang paling sederhana, Anda dapat menganggap mereka sebagai switch yang Anda dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (input) atau bahwa Pi dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (output).

Dari 26 pin gpio yang dimiliki Raspberry Pi, terdapat 2 pin sebagai sumber tegangan 5 V, 2 pin sumber tegangan 3.3 V, 5 pin ground, 17 pin input / output. GPIO pada Raspberry Pi dapat dikendalikan dan dipicu dengan berbagai cara, bisa dengan terminal menggunakan bash script atau dengan bahasa program yang lain (Asadi, et al., 2014). Anda dapat memprogram pin untuk berinteraksi dengan cara yang menakjubkan dengan dunia nyata. Input tidak harus berasal dari saklar fisik; itu bisa menjadi masukan dari sensor atau sinyal dari komputer lain atau perangkat, misalnya. output juga dapat melakukan apa saja, dari menyalakan LED untuk mengirim sinyal atau data ke perangkat lain.

Jika Raspberry Pi adalah pada jaringan, Anda dapat mengontrol perangkat yang terhubung padanya dari mana saja (Tidak secara harfiah di mana saja, tentu saja. Anda perlu hal-hal seperti akses ke jaringan, jaringan yang mampu perangkat komputasi, dan listrik.) dan perangkat-perangkat dapat mengirim data kembali. Konektivitas dan kontrol dari perangkat fisik melalui internet adalah hal yang sangat kuat dan menarik, dan Raspberry Pi ideal untuk ini.



Gambar 2.21 Raspberry Pi GPIO pin

(Sumber : <https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/gpio-plus-and-raspi2/>)

Penjelasan lebih lanjut mengenai fungsi masing-masing PIN GPIO pada Raspberry Pi 3 adalah sebagai berikut:

Raspberry Pi 3 GPIO Header

Pin#	NAME	NAME	Pin#
01	3.3v DC Power	DC Power 5v	02
03	GPIO02 (SDA1 , I ² C)	DC Power 5v	04
05	GPIO03 (SCL1 , I ² C)	Ground	06
07	GPIO04 (GPIO_GCLK)	(TXD0) GPIO14	08
09	Ground	(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)	(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)	Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)	(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power	(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)	Ground	20
21	GPIO09 (SPI_MISO)	(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)	(SPI_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground	(SPI_CE1_N) GPIO07	26
27	ID_SD (I ² C ID EEPROM)	(I ² C ID EEPROM) ID_SC	28
29	GPIO05	Ground	30
31	GPIO06	GPIO12	32
33	GPIO13	Ground	34
35	GPIO19	GPIO16	36
37	GPIO26	GPIO20	38
39	Ground	GPIO21	40

www.element14.com/RaspberryPi

Gambar 2.22 Raspberry Pi 3 Model B GPIO 40 Pin Block Pinout

(Sumber: www.element14.com/RaspberryPi)