

PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK PEMBANGKIT *QR CODE* DAN PEMBACA *QR CODE* ARAS KE-2

Ferry Hadi^{*)}, R. Rizal Isnanto, and Ajub Ajulian Zahra

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jln. Prof. Sudharto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)}E-mail: ferryhadi.te06@gmail.com

Abstrak

Pada mulanya *QR Code* digunakan dalam sebuah industri untuk memberikan identitas pada suatu produk. Seiring berjalannya waktu kegunaan *QR Code* mengalami perluasan. Saat ini *QR Code* juga sering dicantumkan dalam media pemasaran, tanda pengenal, dan lain-lain. Dengan perkembangan ini, metode untuk pembacaan *QR Code*-pun mengalami perkembangan. Saat ini untuk membaca sebuah *QR Code* tidak lagi diperlukan alat khusus seperti *barcode reader*. Untuk membacanya cukup menggunakan sebuah telepon selular yang dilengkapi kamera dan perangkat lunak pembaca *QR Code*. Sehingga saat ini siapapun dapat membaca informasi yang terkandung dalam sebuah *QR Code*. Tentu saja hal ini akan menimbulkan masalah jika data yang terkandung dalam *QR Code* merupakan informasi rahasia. Karena itu, dengan Tugas Akhir ini saya mencoba membuat suatu *QR Code* khusus, sehingga tidak sembarang orang dapat membaca informasi yang terkandung di dalamnya. Pada Tugas Akhir ini *QR Code* khusus dibuat dengan menyandikan teks informasi sebanyak dua kali dengan cara menjadikan *QR Code* hasil penyandian yang pertama sebagai masukan untuk membentuk *QR Code* yang ke-2. Karena penyandian teks informasi dilakukan sebanyak dua kali, maka *QR Code* yang dihasilkan disebut sebagai *QR Code* aras ke-2.

Kata Kunci: QR Code, aras ke-2, simbol, teks informasi

Abstract

QR Code was originally used in the industry to provide an identity to a product. As time went on the use of QR Code undergoing expansion. Currently QR Code is also often included in media marketing, identity card, and others. With this development, methods for reading QR Code also experienced growth. This time to read a QR Code is no longer required special tools such as a barcode reader. To read it you only need a camera-equipped mobile phone which has been installed a QR Code reader software. Now anyone can read information contained in a QR Code. Of course this will cause problems if the data contained within the QR Code is confidential information. Therefore, with this Final Project I tried to make a special QR Code, so that not just anyone can read the information contained therein. At this Final Project special QR Code is made by encoding the information text twice. This can be done by making QR Code result of the first encoding as an input to establish the second QR Code. Because the information text is encoded twice, then the result is called as second level QR Code.

Keyword: QR Code, second level, symbol, information

1. Pendahuluan

Pada mulanya *QR Code* digunakan dalam sebuah industri untuk memberikan identitas pada suatu produk. Misalnya saja tanggal pembuatan, tanggal kadaluarsa, dan nomor produk. Seiring berjalannya waktu kegunaan *QR Code* mengalami perluasan. Saat ini *QR Code* juga sering dicantumkan dalam media pemasaran, tanda pengenal, dan lain-lain.

Dengan perkembangan ini, metode untuk pembacaan *QR Code*-pun mengalami perkembangan. Saat ini untuk

membaca sebuah *QR Code* tidak lagi diperlukan alat khusus seperti *barcode reader*. Untuk membacanya cukup menggunakan sebuah telepon selular yang dilengkapi kamera dan perangkat lunak pembaca *QR Code*. Citra *QR Code* akan diambil menggunakan kamera, kemudian di-decode oleh perangkat lunak menjadi informasi yang ingin dibaca. Sehingga saat ini siapapun dapat membaca informasi yang terkandung dalam sebuah *QR Code*.

Tentu saja hal ini akan menimbulkan masalah jika data yang terkandung dalam *QR Code* merupakan informasi rahasia. Karena itu, dengan Tugas Akhir ini saya mencoba

membuat suatu *QR Code* khusus, sehingga tidak sembarang orang dapat membaca informasi yang terkandung di dalamnya. Pada Tugas Akhir ini *QR Code* khusus dibuat dengan menyandikan teks informasi sebanyak dua kali dengan cara menjadikan *QR Code* hasil penyandian yang pertama sebagai masukan untuk membentuk *QR Code* yang ke-2. Karena penyandian teks informasi dilakukan sebanyak dua kali, maka *QR Code* yang dihasilkan disebut sebagai *QR Code* aras ke-2.

Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk membuat perangkat lunak yang dapat membangkitkan dan membaca *QR Code* aras ke-2, sehingga teks informasi yang terkandung di dalamnya tidak dapat dibaca oleh perangkat pembaca *QR Code* yang lazim digunakan untuk membaca *QR Code* biasa.

2. Metode

2.1. *QR Code*

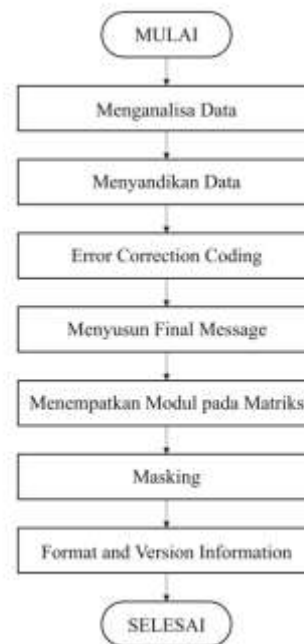
QR Code, singkatan dari *Quick Response Code* merupakan salah satu jenis simbologi dua dimensi (*2D symbology*) yang dikembangkan oleh perusahaan *Denso Wave*^[8]. Sesuai dengan namanya, tujuan utama dikembangkannya *QR Code* adalah untuk menciptakan sebuah simbol yang dapat dengan cepat dan mudah dibaca oleh perangkat pemindai. Gambar 1 menunjukkan contoh sebuah *QR Code*.



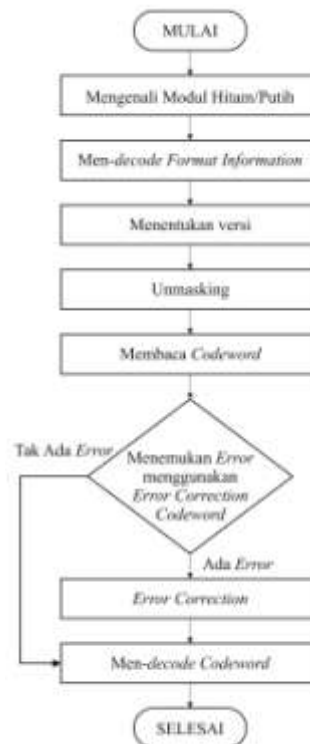
Gambar 1. Contoh sebuah *QR Code*.

QR Code sendiri merupakan bentuk perkembangan dari *barcode*. Dimana *barcode* hanya mengandung informasi pada bagian horisontalnya, sedangkan *QR Code* mengandung informasi pada bagian horisontal dan vertikalnya. Dengan kata lain *QR Code* dapat menyandikan lebih banyak data dibandingkan dengan *barcode*. Jika *barcode* hanya mampu menyandikan sekitar 20 digit, *QR Code* mampu menyandikan data numerik sebanyak 7.089 karakter, data alfanumerik sebanyak 4.296 karakter, data biner (8 bit) sebanyak 2.953 byte, dan data aksara kanji sebanyak 1.817 karakter^[8].

Secara umum proses pembangkitan sebuah dan pembacaan *QR Code* dapat disajikan dalam diagram alir berikut ini. Gambar 2 menunjukkan diagram alir pembangkitan *QR Code* dan Gambar 3 menunjukkan diagram alir pembacaan *QR Code*.



Gambar 2. Diagram alir pembangkitan *QR Code*.



Gambar 3. Diagram alir pembacaan *QR Code*.

Dapat dilihat pada Gambar 3, proses pembacaan *QR Code* hingga menghasilkan karakter data keluaran merupakan kebalikan dari langkah-langkah pembangkitan *QR Code*.

2.2. ZXing

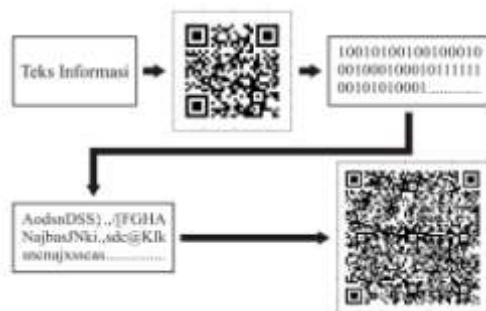
ZXing (dibaca “Zebra Crossing”) merupakan sebuah library pengolahan citra barcode 1D/2D yang diterapkan dalam bahasa pemrograman Java. Library ini dikembangkan dengan fokus agar dapat melakukan pemindaian barcode menggunakan kamera yang terpasang pada sebuah alat tanpa harus berkomunikasi dengan sebuah server. Akan tetapi library ini juga dapat digunakan untuk menyandikan dan menerjemahkan sebuah barcode pada desktop dan server. Pada versi terbarunya ZXing telah mendukung format-format berikut: UPC-A, UPC-E, EAN-8, EAN-13, Code 39, Code 93, Code 128, ITF, Codabar, RSS-14 (semua jenis), RSS Expanded (hampir semua jenis), QR Code, Data Matrix, Aztec (‘beta’ quality), dan PDF 417 (‘alpha’ quality)^[9].

2.3. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam penelitian ini pembangkitan dan pembacaan QR Code aras ke-2 akan dilakukan menggunakan library ZXing (Zebra Crossing). Library ini akan dijalankan melalui antarmuka yang disusun menggunakan program GUI (Graphical User Interface) Matlab 7.12. Perangkat lunak yang akan dibuat terdiri dari dua antarmuka utama yang masing-masing berfungsi sebagai pembangkit QR Code dan pembaca QR Code.

2.3.1. Perancangan Perangkat Lunak Pembangkit QR Code Aras Ke-2

Secara umum proses pembangkitan QR Code aras ke-2 dapat dilihat pada diagram alir dan gambaran yang disajikan pada Gambar 4 dan Gambar 5. Ide dasar dari perangkat lunak ini adalah menjadikan QR Code hasil penyandian dari suatu teks informasi sebagai masukan untuk disandikan kembali menjadi QR Code yang baru. Untuk dapat melakukan hal ini, QR Code hasil penyandian yang pertama harus diubah menjadi teks yang mewakili QR Code tersebut. Hal tersebut dapat dilakukan dengan membagi matriks biner dari citra QR Code ke dalam beberapa kelompok berisi 7 bit, kemudian tiap kelompok diubah menjadi sebuah karakter ASCII. Karakter ASCII inilah yang akan disandikan ke dalam simbol QR Code aras ke-2.



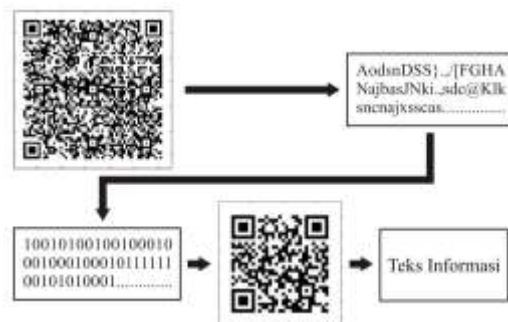
Gambar 4. Gambaran pembangkitan QR Code aras ke-2.



Gambar 5. Diagram alir pembangkitan QR Code aras ke-2.

2.3.2. Perancangan Perangkat Lunak Pembaca QR Code Aras Ke-2

Proses pembacaan QR Code aras ke-2 adalah kebalikan dari proses pembangkitannya. Langkah pertama adalah menerjemahkan QR Code aras ke-2 menjadi karakter ASCII. Selanjutnya karakter ASCII yang dihasilkan diubah menjadi matriks biner sedemikian rupa sehingga dapat disusun menjadi sebuah simbol QR Code. Simbol QR Code ini lah yang diterjemahkan untuk mendapatkan teks informasi. Gambaran dan diagram alir dari pembacaan QR Code aras ke-2 dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Gambaran pembacaan QR Code aras ke-2.



Gambar 7. Diagram alir pembacaan QR Code aras ke-2.

2.3.3. Perancangan Antarmuka Pengguna

Untuk memudahkan pengguna, perangkat lunak dibuat dalam bentuk antarmuka. Perangkat lunak yang digunakan untuk menyusun antarmuka ini adalah *GUI Builder* pada Matlab 7.12. Perangkat lunak pembangkit dan pembaca QR Code aras ke-2 terdiri dari dua buah jendela utama yaitu jendela pembangkitan QR Code aras ke-2 dan jendela pembacaan QR Code aras ke-2.

Jendela pembangkitan QR Code aras ke-2 terdiri dari 3 bagian. Bagian pertama adalah masukan berupa kotak masukan teks informasi dan pilihan *error correction level*. Bagian ke-2 adalah tombol-tombol yang terdiri dari dua buah tombol **Encode** yang berfungsi untuk menyandikan teks informasi ke dalam QR Code dan tombol **Simpan** untuk menyimpan simbol keluaran dalam bentuk citra. Bagian ke-3 adalah keluaran yang terdiri dari kotak keluaran versi dari simbol yang terbentuk dan daerah untuk menampilkan keluaran QR Code yang dihasilkan. Tampilan antarmuka pembangkitan QR Code aras ke-2 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan jendela pembangkitan QR Code aras ke-2.

Jendela pembacaan QR Code aras ke-2 terdiri dari 3 bagian. Bagian pertama adalah tombol-tombol yang terdiri dari tombol **Buka Gambar** yang berfungsi untuk mencari dan memasukkan citra simbol QR Code dan dua buah tombol **Decode** yang berfungsi untuk menterjemahkan QR Code menjadi teks. Bagian ke-2 adalah daerah untuk menampilkan citra QR Code. Bagian ke-3 adalah dua buah kotak teks sebagai tempat keluaran teks informasi. Tampilan antarmuka jendela pembacaan QR Code aras ke-2 dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan jendela pembacaan QR Code aras ke-2

3. Hasil dan Analisa

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian pada perangkat lunak yang telah dibuat pada Tugas Akhir ini. Pengujian yang dilakukan terhadap perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui kemungkinan menyandikan suatu teks informasi ke dalam simbol QR Code sebanyak dua tingkatan penyandian. Sehingga dengan pengujian tersebut didapatkan kesimpulan apakah perangkat lunak pembangkit dan pembaca QR Code aras ke-2 yang dibuat dapat bekerja dengan baik.

Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kinerja perangkat lunak, pengujian ketahanan simbol QR Code terhadap kerusakan, dan pengujian keamanan QR Code aras ke-2. Hasil pengujian kinerja perangkat lunak pembangkit QR Code aras ke-2 dapat dilihat pada Tabel 1 dan hasil pengujian kinerja perangkat lunak pembaca QR Code aras ke-2 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Pengujian kinerja pembangkit QR Code aras ke-2.

No	Pengujian	Hasil
1	Menyandikan teks ke dalam QR Code	Dapat dilakukan
2	Mengubah simbol QR Code menjadi matriks biner	Dapat dilakukan
3	Mengubah matriks biner menjadi karakter ASCII	Dapat dilakukan
4	Menyimpan simbol QR Code sebagai citra digital	Dapat dilakukan

Tabel 2. Pengujian kinerja pembaca QR Code aras ke-2.

No	Pengujian	Hasil
1	Menerima masukan citra QR Code	Dapat dilakukan
2	Menerjemahkan QR Code menjadi teks	Dapat dilakukan

3	Mengubah karakter ASCII menjadi matriks biner	Dapat dilakukan
4	Mengubah matriks biner menjadi simbol QR Code	Dapat dilakukan

Hasil pengujian ketahanan simbol QR Code terhadap kerusakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian ketahanan simbol QR Code aras ke-2 terhadap kerusakan.

No	Jenis Pengujian	Hasil
1	Tingkat kecerahan citra simbol	QR Code tidak dapat terbaca saat tingkat kecerahan citra di bawah 10%
2	Noda pada simbol	QR Code yang tertutup noda merah, hijau, hitam, kuning, dan putih tidak dapat terbaca, sedangkan yang tertutup noda jingga, biru, navy, violet, dan ungu masih dapat terbaca
3	Penghapusan sebagian modul	Dari 10 data uji 6 diantaranya masih dapat terbaca
4	Pembacaan QR Code hasil pemotretan kamera	Dari 10 data uji 6 diantaranya masih dapat terbaca

Pengujian yang terakhir bertujuan untuk mengetahui banyak karakter yang dapat disandikan ke dalam QR Code aras ke-2. Agar didapatkan karakter masukan maksimum, *error correction level* yang digunakan adalah 'L'. Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan berupa karakter ASCII yang jumlahnya ditingkatkan secara bertahap. Hasil pengujian kapasitas maksimum simbol QR Code aras ke-2 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kapasitas maksimum dari tiap versi QR Code aras ke-2.

No	Versi QR Code Aras Ke-2	Versi QR Code Pertama	Kapasitas Maksimum
1	6	1	16 Karakter
2	8	2	31 Karakter
3	9	3	52 Karakter
4	10	4	77 Karakter
5	11	5	105 Karakter
6	12	6	133 Karakter
7	13	7	153 Karakter
8	15	8	191 Karakter
9	16	9	229 Karakter
10	17	10	271 Karakter
11	19	12	367 Karakter
12	20	13	425 Karakter

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan beberapa pengujian didapatkan kesimpulan sebagai berikut. QR Code aras ke-2 tidak dapat terbaca jika tingkat kecerahan citra simbol diturunkan hingga di bawah 10%. Citra simbol QR Code aras ke-2 yang terkena noda jingga, biru, navy, violet, dan

ungu masih dapat terbaca, sedangkan citra simbol dengan noda merah, kuning, hijau, hitam, dan putih tidak dapat terbaca. Penghapusan sebagian modul pada simbol QR Code aras ke-2 dapat mengakibatkan teks informasi tidak dapat terbaca. QR Code decoder biasa tidak dapat membaca teks informasi dari simbol QR Code aras ke-2. Versi terbesar dari simbol QR Code aras ke-2 adalah versi 20 dengan karakter masukan maksimum yang dapat disandikan berjumlah 425 karakter ASCII.

Referensi

- [1]. Badriyah, L., *Rancang Bangun Aplikasi Quick Response Code Reader Berbasis Java untuk Identifikasi Suatu Barang*, Skripsi S-1, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, 2011.
- [2]. Eby, C., *QR Code Tutorial*, <http://www.thonky.com/qr-code-tutorial/>, Maret 2012.
- [3]. Munir, R., *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*, Penerbit Informatika, Bandung, 2004.
- [4]. Nugraha, M.P., *Pengembangan Aplikasi QR Code Generator dan QR Code Reader dari Data Berbentuk Image*, Skripsi S-1, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2011.
- [5]. Prasetyo, E., *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2011.
- [6]. Soon, T.J., "Synthesis Journal, Section Three: QR Code", *Information Technology Standards Committee*, Singapura, 2008.
- [7]. ---, ISO/IEC 18004:2006, *Information Technology – Automatic Identification and Data Capture Techniques – QR Code 2005 Bar Code Symbol Specification*, International Standard, Switzerland, 2006.
- [8]. ---, *QR Code*, <http://www.denso-wave.com/qrcode/index-e.html>, Maret 2012.
- [9]. ---, *QR Code*, http://en.wikipedia.org/wiki/QR_code, Maret 2012.
- [10]. ---, *ZXing ("Zebra Crossing")*, <http://code.google.com/p/zxing/>, Maret 2012.