

IMPLEMENTASI SISTEM ABSENSI PEGAWAI MENGUNAKAN QR CODE PADA SMARTPHONE BERBASIS ANDROID

Dini Lestari Tresnani
Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung
Jalan Ganesha No. 10 Bandung
if18096@students.if.itb.ac.id

Rinaldi Munir
KK Informatika, Institut Teknologi Bandung
Jalan Ganesha No. 10 Bandung
rinaldi-m@stei.itb.ac.id

ABSTRAK

Pada makalah ini akan diajukan sebuah sistem absensi berbasis *QR Code* pada *smartphone* Android. Tujuan dari makalah ini adalah melihat dan mengkaji penggunaan *QR Code* dalam sistem absensi, membangun sebuah sistem absensi berbasis *QR Code* dan mengkaji penggunaannya pada *smartphone* Android. Sistem absensi yang dibuat memanfaatkan *QR Code* sebagai alat identifikasi dan menyimpan data pegawai. *QR Code* ini akan ditunjukkan oleh pegawai kemudian dibaca oleh aplikasi absensi kemudian dicatat waktunya. Sistem absensi ini diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Java dengan menggunakan *smartphone* dengan *platform* Android. Berdasarkan hasil pengujian, terbukti *QR Code* dapat dimanfaatkan sebagai alat identifikasi pada sistem absensi karena memiliki berbagai macam keunggulan, dan sistem absensi yang telah dibangun terbukti cukup handal dalam melakukan pembacaan *QR Code*.

Kata Kunci

QR Code, sistem absensi, *smartphone* Android.

1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2006, Badan Pusat Statistik (BPS) melakukan survey terhadap jumlah perusahaan di Indonesia dengan hasil jumlah perusahaan di luar sektor pertanian tercatat sebanyak 22,7 juta. Setiap perusahaan ini tentu saja memiliki pegawai yang harus dicatat kehadirannya setiap hari (absensi). Absensi adalah salah satu faktor penting dalam perusahaan karena dapat membantu perusahaan menentukan gaji masing-masing pegawai, kinerja masing-masing pegawai, dan bonus masing-masing pegawai. Sistem absensi yang digunakan perusahaan-perusahaan di Indonesia bermacam-macam seperti sistem sidik jari, RFID, atau bahkan manual. Namun, di era modern seperti sekarang ini tidak menutup kemungkinan bahwa telepon selular dapat dimanfaatkan untuk sistem absensi di perusahaan.

Menurut *International Data Corporation* (IDC) Indonesia, *shipment smartphone* tahun ini naik 84% dibandingkan tahun sebelumnya. Menurut David Tirtajaya, Direktur Retail PT Telesindo Shop, pada tahun ini *smartphone* berbasis Android mencatat penjualan terbesar.^[1]

Mengenai minat para pengembang aplikasi *mobile*, menurut *polling* yang dilakukan oleh TeknoJurnal, sistem operasi yang paling diminati untuk mengembangkan aplikasi jatuh pada sistem operasi Android dengan hasil perolehan 58,06%.^[2]

Sebuah ponsel yang memiliki sistem operasi di dalamnya dan dapat mengakses internet adalah ciri utama dari *smartphone*.^[3] Fitur dari *smartphone* yang menarik adalah kemampuannya untuk

mengambil, menyimpan, serta menampilkan gambar dengan format JPEG. Kemampuan *smartphone* ini dapat dimanfaatkan untuk membangun sebuah aplikasi pengolahan gambar JPEG untuk suatu keperluan, misalkan sistem absensi pegawai.

Kode QR atau lebih dikenal sebagai *QR Code*, merupakan singkatan dari *Quick Response Code*. *QR Code* merupakan suatu evolusi kode batang dari satu dimensi menjadi dua dimensi.^[4] Ide yang muncul adalah untuk memanfaatkan *QR Code* dan *smartphone* Android untuk menjadi sistem absensi. Dengan memanfaatkan kemampuan penyimpanan *QR Code*, data pegawai dapat disimpan dalam bentuk gambar yang kemudian disimpan di dalam ponsel pegawai. Selanjutnya gambar dapat digunakan untuk identifikasi pegawai pada sistem absensi.

2. DASAR TEORI

Pada makalah ini, ada beberapa hal yang akan dibahas. Hal yang akan dibahas itu adalah yang berhubungan dengan sistem absensi, *QR Code*, dan Android.

2.1 Sistem Absensi

Absensi adalah suatu pendataan kehadiran, bagian dari pelaporan aktivitas suatu institusi, atau komponen institusi itu sendiri yang berisi data kehadiran yang disusun dan diatur sedemikian rupa sehingga mudah untuk dicari dan dipergunakan apabila sewaktu-waktu diperlukan oleh pihak yang berkepentingan.^[5]

Sistem absensi terbagi menjadi dua kelompok, yaitu sistem absensi secara manual dan sistem absensi secara otomatis. Sistem absensi secara otomatis memiliki keunggulan sebagai berikut.

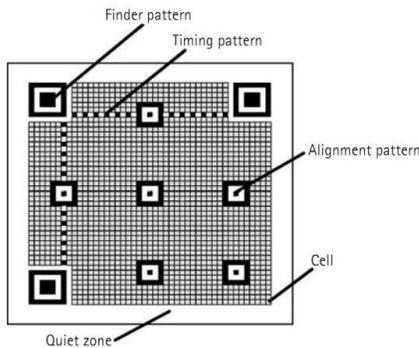
1. Lebih akurat dan lebih cepat dalam waktu pencatatan, proses, dan men-*generate* laporan.
2. Mengurangi faktor kesalahan manusia.
3. Mengurangi biaya sumber daya manusia.
4. Akses yang lebih baik terhadap data aktivitas pegawai.
5. Laporan yang *flexible* dapat di-*generate* cepat dan mudah.
6. Data dapat digunakan untuk perangkat lunak lainnya.
7. Dapat diperluas fitur-fiturnya seperti pelacakan pegawai secara *online*, mengatur distribusi pegawai, dll.

2.2 QR Code

QR Code adalah sebuah kode batang dua dimensi yang ditemukan oleh sebuah perusahaan Jepang bernama Denso Wave pada tahun 1994. *QR Code* ini adalah pengembangan dari kode batang sebelumnya. Pada model *barcode* lama, data disimpan secara horizontal saja sedangkan pada *QR Code*, data disimpan baik secara vertikal maupun horizontal.^[6]

QR Code memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis-jenis *barcode* lainnya. Keunggulan yang dimiliki oleh *QR Code* adalah sebagai berikut.

1. Kapasitas besar.
2. Mudah dibaca.
3. Kemampuan menyimpan huruf Kanji.
4. Dapat dibaca dari berbagai macam arah.
5. Ukuran kecil.
6. Tahan terhadap kotor dan rusak.
7. Dapat dibagi-bagi.

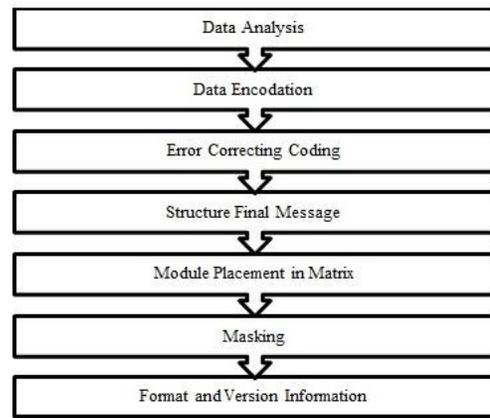


Gambar 1. Struktur *QR Code*

QR Code adalah sebuah simbol matriks yang berbentuk struktur sel yang diatur dalam bentuk kotak. Struktur *QR Code* dapat dilihat pada Gambar 1. Berikut adalah penjelasan struktur *QR Code*.^[7]

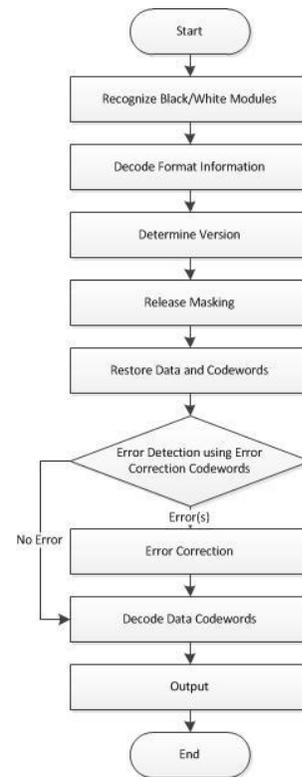
1. Finder Pattern: tiga buah struktur identik yang terletak di setiap pojok *QR Code* kecuali pojok kanan bawah berupa matriks 3x3 dari modul hitam yang dikelilingi modul putih kemudian modul hitam lagi untuk mendeteksi posisi *QR Code*.
2. Alignment Pattern: Pola untuk mengoreksi distorsi dari *QR Code*.
3. Timing Pattern: sebuah pola untuk mengidentifikasi koordinat sentral dari setiap sel pada *QR Code* dengan pola hitam dan putih yang disusun secara bergantian.
4. Quiet Zone: Spasi yang diperlukan untuk membaca *QR Code*. *Quiet zone* ini memudahkan simbol terdeteksi dari sebuah gambar menggunakan sensor CCD.
5. Data Area: Data dari *QR Code* akan disimpan atau di-encode di dalam *data area*. Sel hitam pada *QR Code* merepresentasikan angka biner "1" dan sel putih merepresentasikan angka biner "0".

Untuk membangkitkan sebuah *QR Code*, ada beberapa proses yang harus dilakukan seperti pada diagram alir Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir *Encoding QR Code*

QR Code tidak hanya dapat dibuat saja, tetapi juga dapat dibaca dengan melalui beberapa proses dan algoritma pembacaannya. Proses-proses ini secara umum merupakan kebalikan dari proses pembuatan *QR Code*. Diagram alir untuk membaca sebuah *QR Code* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir *Decoding QR Code*

2.3 Android

Android adalah sebuah tumpukan *software* untuk perangkat *mobile* yang termasuk di dalamnya sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi-aplikasi kunci. Sejak kemunculan perdananya, Android menarik perhatian banyak perusahaan, pengembangan, dan masyarakat lainnya.^[8]

Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembangnya untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai macam piranti bergerak. Adapun bahasa pemrograman yang diperlukan untuk membangun aplikasi pada *platform* Android adalah bahasa pemrograman Java.^[9] Beberapa bagian penting dalam mengembangkan aplikasi Android adalah sebagai berikut.

1. Android Software Development Kit (SDK)
2. Android Emulator

2.4 Library ZXing

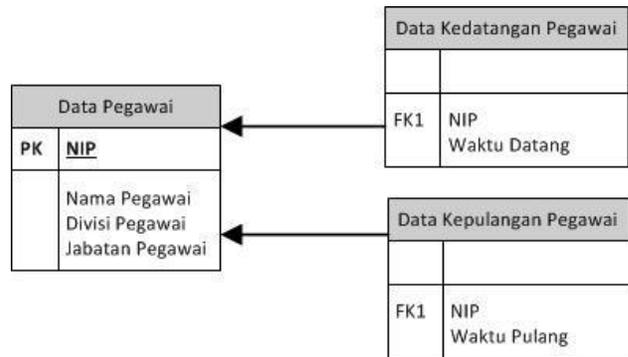
ZXing adalah sebuah *open-source*, dan *library* Java yang dapat memproses berbagai format gambar *barcode* 1D/2D. Fokus dari *library* ini adalah untuk menggunakan kamera dari telepon selular untuk melakukan *scan* dan *decode barcode*, tanpa harus berkomunikasi dengan server. Walaupun begitu, ZXing juga dapat digunakan untuk meng-*encode* dan *decode barcode* untuk *desktop* dan server juga.^[10]

3. IMPLEMENTASI

Sistem absensi yang dibangun memanfaatkan *QR Code* sebagai alat identifikasi pegawai. Dalam *QR Code* ini tersimpan data pegawai berupa nip, nama, divisi, dan jabatan pegawai. Setelah *QR Code* dibuat dalam bentuk gambar, *QR Code* akan disimpan dalam ponsel pegawai. *QR Code* dalam ponsel pegawai cukup ditunjukkan pada saat pegawai hendak melakukan absensi. Sistem absensi akan membaca data pada *QR Code* yang ditunjukkan pegawai dan kemudian mencatat waktu pembacaan sebagai waktu absensi pegawai tersebut.

Sistem absensi yang telah dibangun terdiri dari beberapa aplikasi utama, yaitu aplikasi administrator, aplikasi generator, dan aplikasi reader. Setiap aplikasi memiliki fungsinya masing-masing. Aplikasi administrator adalah aplikasi yang digunakan untuk mengelola data pegawai dan data kehadiran pegawai. Pengelolaan yang dilakukan meliputi melihat, penambahan, pengeditan, dan penghapusan data pegawai, melihat data kehadiran dan kepulangan pegawai, serta membuat laporan harian kehadiran pegawai dalam bentuk format *.csv. Aplikasi generator adalah aplikasi yang digunakan untuk membuat *QR Code*. Sedangkan aplikasi reader adalah aplikasi yang digunakan untuk membaca *QR Code* kemudian mencatat waktu pembacaan untuk dimasukkan ke dalam data kehadiran pegawai.

Pada implementasinya, untuk mengolah gambar *QR Code* digunakan sebuah *library open source* bernama ZXing. Sistem absensi dibangun diimplementasikan pada *smartphone* Android dengan bahasa pemrograman Java. Dalam sistem absensi yang dibangun, terdapat basis data yang digunakan untuk menyimpan data pegawai dan data kehadiran pegawai. Dalam basis data, data kehadiran pegawai terbagi menjadi 2 tabel, yaitu data kedatangan pegawai, dan data kepulangan pegawai. Struktur basis data yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram E-R Basis Data Sistem Absensi

4. PENGUJIAN

Pengujian yang dilakukan pada sistem absensi yang telah dibuat mencakup dua jenis pengujian, yaitu pengujian fungsional dan non-fungsional, dan pengujian *QR Code*. Pengujian fungsional dan non-fungsional adalah pengujian yang dilakukan untuk melihat fungsional dan non-fungsional dari sistem yang dibuat. Hasil pengujian fungsional dan non-fungsional dari sistem absensi yang telah dibuat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional dan Non-Fungsional

Deskripsi	Kesimpulan
Melakukan penambahan data pegawai dengan masukan yang benar	Diterima
Melakukan penambahan data pegawai dengan masukan yang salah	Diterima
Batal melakukan penambahan data pegawai	Diterima
Melakukan pengubahan data dengan masukan yang benar	Diterima
Melakukan pengubahan data dengan masukan yang salah	Diterima
Membatalkan pengubahan data pegawai	Diterima
Melakukan penghapusan data pegawai	Diterima
Batal melakukan penghapusan data pegawai	Diterima
Melihat data pegawai	Diterima
Melihat data kehadiran pegawai	Diterima
Melihat data kepulangan pegawai	Diterima
Membuat file eksternal laporan harian pegawai	Diterima
Batal membuat laporan harian pegawai	Diterima
Membuat <i>QR Code</i> dari data pegawai yang sudah ada pada basis data	Diterima
Melakukan Absensi dengan <i>QR Code</i>	Diterima
Melakukan Absensi dengan gambar yang tidak terdapat <i>QR Code</i>	Diterima
Melakukan Absensi dengan <i>QR Code</i> yang tidak mengandung data pegawai	Diterima
Batal melakukan absensi	Diterima

Selain pengujian fungsional dan non-fungsional, pada sistem absensi yang telah dibuat diuji juga kehandalan aplikasi reader dalam membaca berbagai variasi *QR Code*. Aplikasi reader diuji untuk melihat kehandalan dalam menangani kasus-kasus *QR Code* yang rusak, kotor, atau posisinya tidak sesuai. Hasil pengujian *QR Code* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian QR Code

Deskripsi	Kesimpulan
Menguji pembacaan dengan QR Code yang bagus dan benar	Diterima
Menguji pembacaan dengan QR Code yang kotor sebagian kecil pada bagian pojok bawah	Diterima
Menguji pembacaan dengan QR Code yang kotor sebagian kecil secara vertikal	Diterima
Menguji pembacaan dengan QR Code yang kotor sebagian kecil secara horizontal	Diterima
Menguji pembacaan dengan QR Code yang kotor sebagian kecil pada bagian pojok atas	Diterima
Menguji pembacaan dengan QR Code yang kotor sebagian	Ditolak
Menguji pembacaan dengan QR Code yang kotor sebagian besar	Ditolak
Menguji pembacaan dengan QR Code yang rusak sebagian kecil	Diterima
Menguji pembacaan dengan QR Code yang rusak sebagian	Diterima
Menguji pembacaan dengan QR Code yang rusak sebagian besar	Ditolak
Menguji pembacaan dengan QR Code yang kotor di 1 bagian finder pattern	Diterima
Menguji pembacaan dengan QR Code yang kotor di 2 bagian finder pattern	Ditolak
Menguji pembacaan dari QR Code dengan arah terbalik	Diterima

5. ANALISIS

Perlu diperhatikan bahwa perangkat lunak yang dibangun tidak mempengaruhi kinerja dari sistem pada *smartphone* yang digunakan untuk memasang perangkat lunak. Perangkat lunak yang dibangun tidak akan membebani RAM dari *smartphone*. Namun perangkat lunak membutuhkan memori eksternal yang cukup besar. Memori eksternal akan dimanfaatkan oleh perangkat lunak untuk menyimpan laporan harian pegawai pada aplikasi administrator, menyimpan gambar QR Code yang telah dibuat pada aplikasi generator, dan menyimpan hasil tangkapan kamera pada aplikasi reader.

Selain memori eksternal, perangkat lunak yang dibangun membutuhkan kamera untuk melakukan pembacaan QR Code. Karena itu pada *smartphone* yang digunakan untuk memasang perangkat lunak harus terdapat kamera. Kamera yang digunakan untuk melakukan pembacaan sebaiknya memiliki resolusi minimal 3,2 megapiksel karena kualitas gambar akan mempengaruhi kinerja pembacaan yang dilakukan oleh aplikasi reader.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada sistem absensi, kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari seluruh aplikasi hamper terpenuhi kecuali satu kebutuhan non-fungsional, yaitu memberikan pesan *error* untuk QR Code yang tidak dapat dibaca. Kebutuhan non-fungsional ini tidak dapat terpenuhi karena pada saat pembacaan oleh aplikasi reader, aplikasi akan langsung mencari *finder pattern* pada gambar untuk menentukan posisi QR Code. Jika gambar tidak mengandung QR Code, maka gambar tidak mengandung *finder pattern* dan aplikasi tidak dapat masuk ke tahap selanjutnya sehingga aplikasi akan tertutup secara paksa.

Berdasarkan pengujian QR Code yang dilakukan pada tugas akhir ini, aplikasi reader yang ada pada sistem absensi yang telah dibangun cukup handal dan dapat membaca QR Code dengan berbagai kondisi. Kondisi-kondisi yang telah diuji untuk membuktikan kehandalan aplikasi reader adalah kondisi QR Code rusak, kotor, dan tidak dalam posisi yang benar. Ada tiga belas macam variasi QR Code yang telah diujikan pada aplikasi reader. Namun, toleransi terhadap kerusakan dan kotor pada gambar QR Code yang dibaca terbatas. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa QR Code hanya dapat mentolelir kerusakan atau kotor maksimal 30% tergantung pada *error correction level* yang digunakan.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan, ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil. Kesimpulan-kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut.

1. QR Code dapat dimanfaatkan sebagai alat identifikasi dalam sebuah sistem absensi karena QR Code dapat menyimpan informasi yang cukup untuk data pegawai.
2. *Smartphone* Android dapat dimanfaatkan untuk membaca dan membuat QR Code dengan menggunakan sistem absensi yang telah dibangun dan sistem absensi yang dibangun tidak membebani kinerja dari *smartphone* tersebut.
3. QR Code memiliki berbagai keunggulan yang cocok untuk menyimpan data pegawai dan menjadi sebuah alat identifikasi pada sebuah sistem absensi seperti tahan terhadap rusak dan kotor, dan dapat dibaca dari berbagai arah.
4. Sistem absensi yang telah dibangun terbukti cukup handal dalam melakukan pembacaan QR Code baik itu QR Code yang rusak, kotor, ataupun terbalik posisinya.

7. REFERENSI

- [1] Indonesia Finance Today. 2011. *Blackberry dan Android Dominasi Pasar Smartphone di Kuartal III*. <http://www.indonesiainancetoday.com/read/16855/BlackBerry-dan-Android-Dominasi-Pasar-Smartphone-di-Kuartal-III>.
- [2] TeknoJurnal. 2011. *Apa Sistem Operasi Mobile Favorit Pengembang Aplikasi?*. <http://www.teknojurnal.com/2011/05/23/apa-sistem-operasi-mobile-favorit-pengembang-aplikasi/>.
- [3] PC Magazine. 2011. *Definition of Smartphone*. http://www.pcmag.com/encyclopedia_term/0,2542,t=Smartphone&i=51537,00.asp.
- [4] Falas, T., Kashani, H. 2007. Two-Dimensional Barcode Decoding with Camera Equipped Mobile Phones. *Proceedings of the Fifth Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops*.
- [5] Purwanto, E. 2009. *Keamanan Sistem Informasi*. <http://edipurwanto1988.blogspot.com/2009/06/keamanan-sistem-informasi-absensi.html>.
- [6] Kieseberg, P., Leithner, M., Mulazzani, M., Munroe, L., Schrittwieser, S., Sinha, M., Weippl, E. 2010. *QR Code Security*. TwUC, Paris.
- [7] Soon, T. J. 2011. *QR Code*. EPCglobal Singapore Council.

- [8] Gandhewar, N., Sheikh, R. 2010. Google Android: An Emerging Software Platform for Mobile Devices. *International Journal on Computer Science and Engineering (IJSCE)*.
- [9] Husodo, A. Y. 2011. *Pengembangan Metode Kompresi Arithmetic Coding Hybrid di Dalam Memampatkan Data Short Message Service (SMS)*. Laporan Tugas Akhir. Insitut Teknologi Bandung.
- [10] ZXing. 2011. *Zebra Crossing (ZXing)*. <http://code.google.com/p/zxing/>.
- [11] Tresnani, D. L. 2012. *Implementasi Sistem Absensi Pegawai Menggunakan QR Code pada Smartphone Berbasis Android*. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Bandung.