

MESIN PRESENSI CEPAT DENGAN MENGGUNAKAN QR CODE DAN WEBCAM

Eka Ardhianto

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi (FTI)
Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang
Email : eka@unisbank.ac.id

***Abstract-**QR Code is an abbreviation of Quick Response Code. QR Code has been developed by Denso Corporation since 1994 that was first used as an identifier vehicle manufacturing section. Along with the development needs, QR Code replaces the use of Bar Code in some areas due QR Code can be read only with digital cameras and even webcam and camera phone.*

In addition to the use of QR Code as one document security device and QR Code is one of the fast recognition method. So in this study the author tries to take advantage of the QR Code as fast reading and recording of student attendance. The one of the reasons is that the presence of students in each meeting is becoming one of the points of assessment, and the use of digital cameras have become widespread in many ways, digital camera also embedded built in every laptop which used by teachers, lecturers and instructors so that presence can be easily done by utilizing the integrated webcam in lapotop.

The results of this study is, the application which can utilize QR Code image as the presence card of students that can be read and recorded using teacher's, lecturer's or instructor's laptop webcams so the process of recording attendance done easily and directly uploaded on academic information systems.

Keywords: qr code, presence, presence of students

Abstrak-QR Code adalah singkatan dari Quick Response Code. QR Kode telah dikembangkan oleh Denso Corporation sejak 1994 yang pertama kali digunakan sebagai bagian manufaktur identifier kendaraan. Seiring dengan kebutuhan pembangunan, QR Code menggantikan penggunaan Bar Code di beberapa daerah karena QR Code dapat dibaca hanya dengan kamera digital dan bahkan webcam dan kamera ponsel. Selain penggunaan QR Code sebagai perangkat keamanan satu dokumen dan Kode QR adalah salah satu metode pengenalan cepat. Jadi dalam penelitian ini penulis mencoba untuk mengambil keuntungan dari Kode QR sebagai membaca cepat dan pencatatan kehadiran siswa. Salah satu alasannya adalah bahwa kehadiran siswa di setiap pertemuan menjadi salah satu poin penilaian, dan penggunaan kamera digital telah menjadi luas dalam banyak hal, kamera digital juga tertanam dibangun di setiap laptop yang digunakan oleh guru, dosen dan instruktur sehingga kehadiran yang dapat dengan mudah dilakukan dengan memanfaatkan webcam terintegrasi di lapotop. Hasil dari penelitian ini adalah, aplikasi yang dapat memanfaatkan QR Kode gambar sebagai kartu kehadiran siswa yang dapat dibaca dan direkam dengan guru, dosen atau laptop instruktur Webcam sehingga proses mencatat kehadiran dilakukan dengan mudah dan langsung upload pada sistem informasi akademik.

Kata Kunci: kode qr, kehadiran, kehadiran siswa

PENDAHULUAN

QR Code merupakan singkatan dari Quick Response Code atau yang dapat diterjemahkan sebagai kode respon cepat. QR Code ini telah dikembangkan oleh Denso Corporation sejak 1994 yang pertama kali digunakan sebagai pengenalan kendaraan dibagian manufaktur. Seiring dengan perkembangan kebutuhan, QR Code mulai menggeser penggunaan Bar Code di beberapa bidang hal ini karena QR Code dapat digunakan hanya dengan memanfaatkan kamera digital bahkan kamera webcam dan kamera telephon. Hal ini terlihat dari penelitian yang dilakukan oleh Rahayu, Yeni Dwi., dkk. (2006) yang membuat aplikasi pembaca QR Code menggunakan perangkat mobile berbasis J2ME, yang mana perangkat mobile tersebut juga terintegrasi sebuah kamera digital.

Pemanfaatan QR Code saat ini tidak hanya sebatas pada perangkat mobile saja, namun dikembangkan pula sebagai perangkat yang digunakan untuk pendukung keamanan dokumen seperti penelitian yang dilakukan oleh Suryadi, Dedi, (2000) yang memanfaatkan QR Code sebagai tandatangan digital dengan melakukan generate message digest dan mengubah kedalam QR Code. Penelitian lain adalah pengembangan model autentikasi keaslian ijazah dengan menggunakan QR Code yang dilakukan oleh Ardhiyanto, Eka (2013) yang memanfaatkan data ijazah yang kemudian dirubah kedalam bentuk QR code yang dalam prototipenya dibuat database dan scan QR code dengan menggunakan kamera phonecell.

Selain pemanfaatan QR Code sebagai salah satu perangkat keamanan dokumen dan QR Code merupakan salah satu metode pengenalan cepat. Maka pada penelitian ini penulis mencoba untuk memanfaatkan QR Code sebagai perangkat cepat dalam melakukan presensi kehadiran mahasiswa. Hal yang menjadi salah satu alasan adalah bahwa kehadiran mahasiswa dalam setiap pertemuan masih mejadi salah satu poin penilaian dan penggunaan kamera digital sudah meluas dalam berbagai hal, tidak luput juga adalah setiap laptop yang digunakan oleh para pengajar / dosen / instruktur sehingga presensi dapat dilakukan secara mudah dengan memanfaatkan webcam yang terintegrasi dalam lapotop.

QR Code memang dapat dimanfaatkan kedalam berbagai keperluan termasuk digunakan sebagai pendukung perangkat presensi cepat mahasiswa. Untuk itu perumusan masalah yang dihadapi adalah bagaimana membuat perangkat presensi cepat yang dapat digunakan untuk melakukan presensi mahasiswa dengan benar dan akurat.

TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat perangkat presensi mahasiswa yang cepat dan akurat dengan memanfaatkan QR Code. Manfaat yang diharapkan adalah mempercepat proses presensi mahasiswa dengan benar dan akurat, selain itu proses presensi ini akan meminimalisir kesalahan input presensi yang dilakukan oleh mahasiswa dan akan

meningkatnya kuantitas kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan.

TELAAH PUSTAKA

QR Code

QR Code adalah image berupa matriks dua dimensi yang memiliki kemampuan untuk menyimpan data di dalamnya. QR Code merupakan evolusi dari kode batang (barcode). Barcode merupakan sebuah simbol penandaan objek nyata yang terbuat dari pola batang-batang berwarna hitam dan putih agar mudah untuk dikenali oleh komputer. Contoh sebuah QR Code dapat dilihat pada gambar 1.

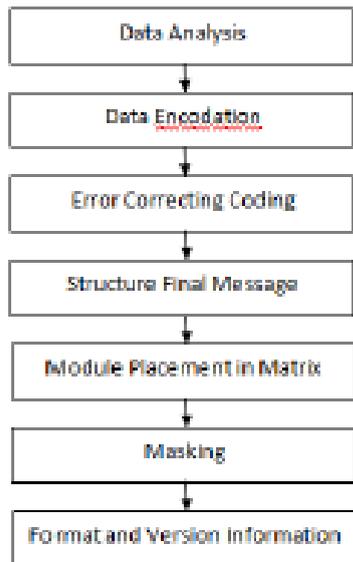


Gambar 1. Contoh QR Code

QR Code merupakan singkatan dari Quick Response Code, atau dapat diterjemahkan menjadi kode respon cepat [3]. QR Code dikembangkan oleh Denso Corporation, sebuah perusahaan Jepang yang banyak bergerak di bidang otomotif. QR Code ini dipublikasikan pada tahun 1994 dengan tujuan untuk pelacakan kendaraan di bagian manufaktur dengan cepat dan mendapatkan respon dengan cepat pula. Prosedur pembangkitan QR Code dari sebuah teks dapat dijelaskan dengan diagram alir pada gambar 2.

Langkah-langkah untuk untuk membaca QR Code menjadi teks aslinya merupakan reverse atau kebalikan dari langkah-langkah pada pembangkitan QR Code. Secara umum prosedur pembacaan QR Code dapat dijelaskan dengan diagram alir pada gambar 3.

Seiring berkembangnya QR Code, semakin banyak penelitian yang dilakukan mengenai kode simbol ini. Berbagai penelitian terus dilakukan, baik untuk menambah jumlah data yang dapat disimpan dalam QR Code, menambah resistensi terhadap kerusakan, dan lain-lain. Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya adalah :



Gambar 2. Diagram Proses Pembangkitan QR Code

1. Pembuatan aplikasi pembacaan QR Code menggunakan perangkat mobile berbasis J2ME [7]. Pada penelitian ini dibuat aplikasi pembaca QR Code menggunakan perangkat mobile berbasis sistem operasi J2ME dengan kamera digital yang terintegrasi pada mobile tersebut. Pada penelitian ini juga dianalisis tingkat akurasi pembaca QR Code tersebut sehingga ditemukan parameter yang mempengaruhi tingkat akurasinya.

2. QR Code untuk tandatangan digital [1]. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan QR Code untuk tanda tangan digital. Data yang di-encode adalah message digest dari artikel atau tulisan -

yang akan dibuat tanda tangan digitalnya. Pada penelitian ini juga dibuat sebuah perangkat lunak yang langsung men-generate QR Code dari masukan berupa tulisan/artikel yang akan dibuat tanda tangan digitalnya.

3. QR Code untuk autentikasi novel user [4]. Pada penelitian ini, QR Code digunakan sebagai autentikasi user pada sebuah jaringan internet untuk mobile phone.

4. QR Code untuk autentikasi keaslian ijasah [2]. Pada penelitian ini QR Code dimanfaatkan untuk menyimpan data alumni yang tertera dalam ijasah, sehingga dapat dilakukan pengenalan keaslian ijasah dengan menggunakan perangkat mobile.

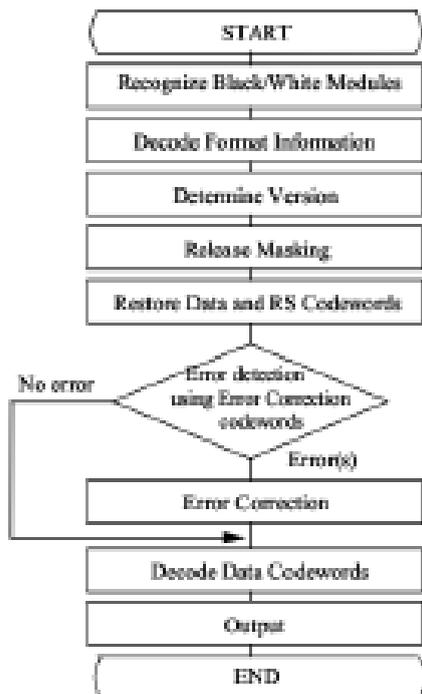
Webcam

Kamera web (singkatan dari web dan camera) adalah sebutan bagi kamera waktu-nyata. Istilah kamera web cam merujuk pada teknologi secara umumnya, sehingga kata web cam kadang-kadang diganti dengan kata lain yang memberikan pemandangan yang ditampilkan di kamera. Kamera web adalah sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui colokan USB atau pun colokan COM [5].

Fungsi dari web cam telah kita ketahui yaitu untuk memudahkan kita dalam mengolah pesan cepat seperti chat melauai video atau bertatap muka melalui video secara langsung. Web cam juga berfungsi sebagai alat untuk mentransfer sebuah media secara langsung, namun perlu di sadari kebanyakn pengguna menggunakan piranti ini hanya untuk chat video[5].

Sebuah web camera yang sederhana terdiri dari sebuah lensa standar, dipasang di sebuah papan sirkuit untuk menangkap sinyal gambar; casing (cover), termasuk casing depan dan casing samping untuk menutupi lensa standar dan memiliki sebuah lubang lensa di casing depan yang berguna untuk memasukkan gambar; kabel support, yang dibuat dari bahan yang fleksibel, salah satu ujungnya dihubungkan dengan papan sirkuit dan ujung satu lagi memiliki connector, kabel ini dikontrol untuk menyesuaikan ketinggian, arah dan sudut pandang web camera. Sebuah web camera biasanya dilengkapi dengan software, software ini mengambil gambar-gambar dari kamera digital secara terus menerus ataupun dalam interval waktu tertentu dan menyiarkannya melalui koneksi internet. Ada beberapa metode penyiaran, metode yang paling umum adalah hardware mengubah gambar ke dalam bentuk file JPG dan menguploadnya ke web server menggunakan File Transfer Protocol (FTP).

Frame rate mengindikasikan jumlah gambar sebuah software dapat ambil dan transfer dalam satu detik. Untuk streaming video, dibutuhkan minimal 15 frame per second (fps) atau idealnya 30 fps. Untuk mendapatkan frame rate yang tinggi, dibutuhkan koneksi internet yang tinggi



Gambar 3. Diagram Proses Pembacaan QR Code

kecepatannya. Sebuah web camera tidak harus selalu terhubung dengan komputer, ada web camera yang memiliki software webcam dan web server built-in, sehingga yang diperlukan hanyalah koneksi internet. Web camera seperti ini dinamakan “network camera”. Kita juga bisa menghindari penggunaan kabel dengan menggunakan hubungan radio, koneksi Ethernet ataupun WiFi.

Batch Programming

Batch atau File batch adalah sebuah file text yang berisi beberapa seri perintah yang secara segaja untuk di eksekusi oleh command interpreter. atau dapat didefinisikan juga batch merupakan kumpulan perintah-perintah command line yang dapat dijalankan pada Microsoft Windows [9].

Pada era MS-DOS penggunaan batch file sangat familiar di lingkungan pengguna. Karena dengan batch file tersebut mereka dapat mengulang-ulang suatu perintah yang terdapat dalam file batch untuk di eksekusi di lain waktu ketika dibutuhkan. Pemrograman batch file tidak lain adalah Unix Shell Programming versi Windows. Di dalam DOS, Batch file merupakan file text berisi rentetan perintah yang akan di eksekusi oleh command interpreter untuk kemudian di eksekusi satu persatu secara urut seperti saat kita mengetikkan command di MS-DOS hanya saja dengan Batch file perintah-perintah ini dimasukkan kedalam suatu file untuk otomatisasi penggunaannya[9].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah melakukan pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan model prototyping. Model pengembangan perangkat lunak dengan model prototipe ini akan menghasilkan sebuah aplikasi dalam bentuk prototipe sebelum aplikasi tersebut memasuki tahap design. Dalam fase ini, prototype yang telah dirancangakan dievaluasi. Tahap ini akan terus menerus diulang sampai aplikasi benar benar sesuai dengan keinginan. Apabila prototype telah selesai, maka tahapan aplikasi akan kembali berlanjut ketahap design. Gambar 4.1 menjelaskan bagaimana urutan proses pengembangan perangkat lunak dengan model prototipe.



Gambar 4. Prototyping Method [6]

Secara lebih lengkap gambar 4 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pengumpulan Kebutuhan

Pengumpulan kebutuhan adalah proses pendefinisian secara objektif mengenai Sistem Informasi yang akan dibangun, mengidentifikasi kebutuhan input dan output. Langkah yang dilakukan dalam mengidentifikasi input adalah dengan melakukan studi awal mengenai qr code dan bahasa pemrograman yang memungkinkan untuk digunakan dan mendesain kartu presensi. Sedangkan output yang didapatkan adalah adanya mesin presensi yang dapat digunakan dengan memanfaatkan perangkat webcam dan dapat terhubung dengan sistem administrasi prsensi mahasiswa.

2. Perancangan Kilat

Perancangan kilat yang dilakukan adalah melakukan desain rancangan alur sistem yang ditawarkan, rancangan basis data dan rancangan antar muka serta rancangan alur program yang diakan digunakan.

3. Membangun Prototipe

Proses membangun prototipe adalah bentuk implementasi kedalam bahasa pemrograman dari hasil perancangan kilat.

4. Evaluasi Prototipe

Tahap evaluasi prototipe adalah proses dimana hasil pembuatan prototipe disesuaikan dengan kebutuhan, pada tahap ini dimungkinkan untuk melakukan prancangan ulang sehingga dihasilkan bentuk prototipe yang menghasilkan output sesuai dengan kebutuhan.

5. Engineer Product

Tahap engineer product adalah bentuk akhir dari prototipe yang dibangun yang telah sesuai dengan kecukupan kebutuhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan untuk membangun mesin presensi cepat dengan memanfaatkan qr code dan webcam adalah bahan yang nantinya digunakan sebagai bahan input dan bahan output. Adapun bentuk bahan inputan yang digunakan adalah : bentuk prototipe kartu presensi yang nantinya digunakan mahasiswa sebagai bukti kehadiran. Sedangkan output yang dihasilkan adalah : tercatatnya presensi mahasiswa yang hadir dengan melakukan scan kartu presensi yang menggunakan qr code.

1. Bahan Input

Bahan inputan yang dimaksudkan didalam penelitian ini adalah prototipe kartu presensi mahasiswa yang didalamnya

terdapat qr code. Adapun bentuk prototipe kartu presensi adalah seperti terlihat pada gambar 5.1, formulir ini menampung data mengenai informasi Nomor Induk Mahasiswa, Nama dan gambar QR Code.



Gambar 5.1. Prototipe Kartu Presensi

2. Bahan Output

Output merupakan hasil keluaran dari data data yang terkumpul dan sudah diolah. Bentuk output atau keluaran dari proses adalah informasi presensi kehadiran mahasiswa yang sudah dicatat dari hasil scan qr code melalui webcam.

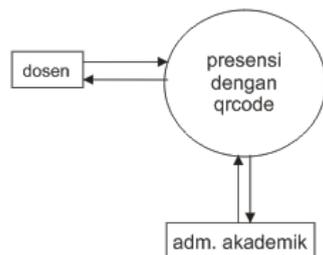
Analisa Sistem Berjalan

Dalam proses yang sedang berjalan, proses presensi mahasiswa yang dilakukan adalah secara manual yaitu dapat diterangkan sebagai berikut : Pengajar/dosen/instruktur membawa berkas presensi yang ditandatangani mahasiswa yang hadir saat perkuliahan, setelah selesai presensi pengajar/dosen/instruktur melakukan input presensi mahasiswa satu per satu menurut keterangan kehadiran mahasiswa yang berupa (Hadr, Ijin, Sakit, Tidak Hadir). Dalam kesempatan ini para mahasiswa dapat melakukan manipulasi kehadiran dengan melakukan titip presensi kehadiran yang dituliskan dalam berkas presensi.

Rancangan Sistem

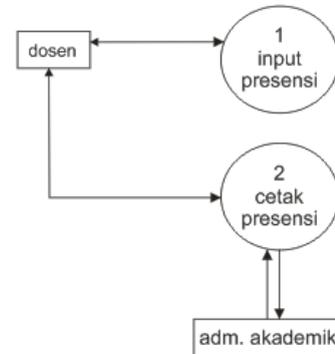
Proses pengerjaan administrasi secara manual yang telah dibahas pada sub bab sebelumnya, selanjutnya dibuat bentuk rancangan sistem baru yang akan menggunakan perangkat komputer untuk melakukan proses Presensi Cepat dengan Menggunakan QR Code dan Webcam dapat dilihat pada gambar 5.5.

Dalam sistem baru ini, para pengajar/dosen/instruktur akan menggunakan laptop mereka yang terintegrasi webcam untuk melakukan presensi mahasiswa.



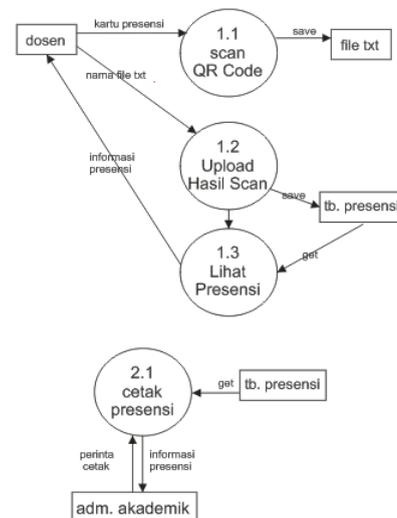
Gambar 5.3. Diagram Konteks Mesin Presensi Cepat dengan QR Code dan Webcam

Dari gambar 5.4 dan 5.5 dapat dijelaskan bahwa kegiatan yang dimasukkan dalam lingkup proses Presensi yaitu : 1 Proses input, pada proses ini pengajar/dosen/instruktur melakukan presensi kehadiran mahasiswa dengan menggunakan



Gambar 5.4. Diagram Level 1 Mesin Presensi Cepat dengan QR Code dan Webcam

kartu presensi milik mahasiswa, 2. Proses cetak, yaitu proses cetak presensi yang merupakan hasil rekap data presensi yang sudah diinputkan terlebih dahulu. Lebih detail pada gambar 5.5, proses yang dilakukan

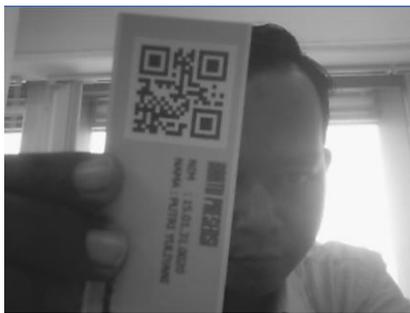
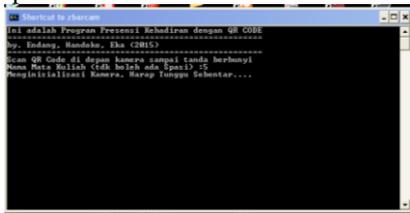


Gambar 5.5. Diagram Level 2 Mesin Presensi Cepat dengan QR Code dan Webcam

pengajar/dosen/instruktur dan petugas administrasi akademik adalah : 1. Pengajar/dosen/instruktur melakukan proses absensi dengan menscan kartu presensi milik mahasiswa yang hadir. 2. Pengajar/dosen/instruktur melakukan upload hasil scan kedalam sistem presensi. 3. Hasil upload presensi yang sudah tersimpan dapat dilihat melalui halaman web oleh pengajar/dosen/instruktur dan petugas administrasi akademik.

Hasil Implementasi

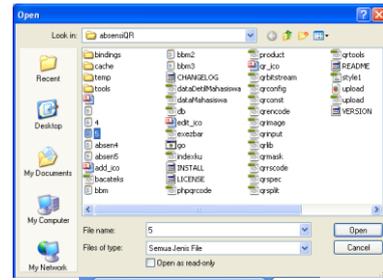
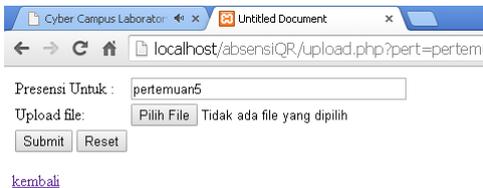
Implementasi merupakan hasil dari realisasi proses rancangan sistem yang telah dibuat. Gambar 5.6 adalah bentuk proses scan kartu presensi.



Gambar 5.6. Proses Scan

Setelah proses scan, hasil scan tersimpan dalam file teks (.txt) yang selanjutnya perlu diupload edalam sistem untuk disimpan kedalam sistem informasi presensi mahasiswa, terlihat pada gambar 5.7.

Pada gambar 5.7, ditunjukkan bahwa pengajar, dose, /instruktur dapat melihat rekap presensi terlihat pada gambar 5.8.



```
5.txt
pertemuan5
15.01.31.0001 tersimpan
15.01.31.0005 tersimpan
15.01.31.0006 tersimpan
15.01.31.0007 tersimpan
15.01.31.0013 tersimpan
15.01.31.0012 tersimpan
15.01.31.0014 tersimpan
15.01.31.0015 tersimpan
15.01.31.0020 tersimpan
15.01.31.0002 tersimpan
tersimpan
kembali
```

Gambar 5.7. Gambar proses upload file teks hasil scan

| Data Mahasiswa | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| No | NIM | Nama | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 15.01.31.0001 | PETRI ANAKY PRINOVISHA | H | H | A | H | | | | | | | | |
| 2 | 15.01.31.0002 | DIANITA SIVANIR STOMO | H | H | H | H | | | | | | | | |
| 3 | 15.01.31.0003 | DIANITA CAHYONO | A | H | H | H | | | | | | | | |
| 4 | 15.01.31.0004 | SURYANI SUDIRMAN | A | H | H | H | | | | | | | | |
| 5 | 15.01.31.0005 | DIANITA TRIA PALINDI | A | H | H | H | | | | | | | | |
| 6 | 15.01.31.0006 | DIANITA FATMAWA | A | A | A | A | | | | | | | | |
| 7 | 15.01.31.0007 | SCHITARRA PRASETI | A | A | A | H | | | | | | | | |
| 8 | 15.01.31.0008 | PRAPTI MULYANI | A | H | H | H | | | | | | | | |
| 9 | 15.01.31.0009 | SULFANA PRISMAUS | A | H | H | H | | | | | | | | |
| 10 | 15.01.31.0010 | RISE REZKI HUSNADISON | A | H | H | H | | | | | | | | |
| 11 | 15.01.31.0011 | MARUL HENDRIATI PUTRI | A | A | A | H | | | | | | | | |
| 12 | 15.01.31.0012 | PUTRI KURNIA | A | A | H | H | | | | | | | | |

Gambar 5.8. Gambar halaman Rekap Presensi

Selain ujicoba secara normal, pengujian dilakukan dengan melakukan scan kepadakartu presensi yang terdapat kerusakan yaitu seperti terlihat pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 Uji Coba Scan Kartu Presensi

| No | Kondisi Kartu | Hasil |
|----|--|--------------------|
| 1 | Normal / hanya tercoret bagian pinggir | Dapat Dibaca |
| 2 | Kartu Terlipat | Tidak Dapat Dibaca |

| | | |
|---|--|--------------------|
| |  | |
| 3 | Kartu Tercoret  | Tidak Dapat Dibaca |
| 4 | Tercoret bagian kotak  | Tidak Dapat Dibaca |

KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari proses penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Sistem Presensi yang menggunakan QR Code dan Webcam dapat membantu mempercepat proses presensi yang dilakukan oleh pengajar, dosen, instruktur.
2. Sistem presensi ini akan meminimalisir praktik manipulasi kehadiran mahasiswa pada lembar presensi kehadiran yang dibawa oleh pengajar, dosen, instruktur yang dilakukan secara konvensional

Saran

1. Penggunaan perangkat ini sebaiknya dilakukan dengan perangkat presensi tersendiri yang mana mahasiswa dapat melakukan presensi sebelum mengikuti perkuliahan
2. Sistem presensi ini akan menjadi lebih baik jika ditambahkan fasilitas proses pencatatan proses yang dicatat dalam log-file
3. Sistem Presensi ini supaya dapat dikembangkan lebih lanjut dengan penanganan presensi secara terintegrasi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adha, Ripandy. 2010. Message Digest dalam bentuk QR Code Sebagai Tanda Tangan Digital. Bandung: Program Studi Teknik Informatika STEI ITB.
- [2] Ardianto, Eka., dkk., 2013, Pengembangan Metode Otentikasi Keaslian Ijasah Dengan Memanfaatkan Gambar QR Code, Laporan Penelitian, Semarang : Universitas Stikubank Semarang.
- [3] Denso Wave. 2010. QR Code Introduction – Symbol Version. Diakses pada 25 Agustus 2015 di <http://www.denso-wave.com/QRCode/QRgene2-e.html>

- [4] Kuan, Chieh Liao & Hsun Lee Wei. 2010. A Novel User Authentication Scheme Based on QR-Code. Taichung, Taiwan: Journal of Networks, Vol.5, No.8. pp937-941.
- [5] Nn, (2014), Pengertian dan Fungsi Webcam, diakses dari <http://solusikompi.blogspot.co.id>
- [6] Pressman, Roger S.(2002) Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi (Buku 1), Andi, Yogyakarta
- [7] Rahayu, Yeni Dwi, dkk. 2006. Pembuatan Aplikasi Pembacaan Quick Response Code Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis J2ME Untuk Identifikasi Suatu Barang. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [8]Suryadi, Dedi. Teknologi Informasi dalam Sistem Informasi Manajemen (SIM) Pendidikan Menengah Kejuruan. Bandung: FTPK UPI. ISO/IEC 18004. 2000. Information Technology – Automatic Identification and Data Capture Techniques – Bar Code Symbology – QR Code. Swizerland : International Standard
- [9] Zaien, M., (2013), Pengenalan file dan pemrograman batch, diakses dari : <http://mini-sharing.blogspot.co.id/2013/11/pengenalan-file-dan-pemrograman-batch.html>, tanggal : 20 Oktober 2015.