

Sistem Pengamanan Keaslian Ijasah Menggunakan QR-Code dan Algoritma Base64

Anita Rahmawati, Arif Rahman*

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ahmad Dahlan
Jalan Prof. Dr. Soepomo, S.H, Janturan, Yogyakarta

E-mail: arif@uad.ac.id

ABSTRAK Ijasah merupakan suatu bukti seseorang telah tamat menempuh pendidikan formal. Usaha dan biaya yang besar serta lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan ijasah, menyebabkan munculnya jalan pintas dengan cara pemalsuan ijasah. Upaya pengamanan ijasah dapat dilakukan dengan beberapa metode, baik dari segi administrasi maupun bentuk fisik ijasah, dengan menambahkan tanda pengaman di cetakan ijasah. Penelitian ini mengemukakan salah satu alternatif sistem pengamanan ijasah menggunakan pengkodean QR-Code yang ter-enkripsi dengan algoritma base64. QR-Code dipilih karena dapat menampung lebih banyak karakter, tidak hanya numerik saja.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu: mengidentifikasi permasalahan, pengumpulan data, studi literatur, menganalisa kebutuhan sistem, merancang dan membangun sistem menggunakan framework Codeigniter (CI) untuk mempermudah pengembangan sistem berbasis MVC (Model, View, Controller) dan pengujian sistem.

Hasil penelitian yang telah dilakukan adalah aplikasi pengamanan ijasah dengan QR-Code dan algoritma base64 yang telah dapat melakukan pencetakan dan pengecekan keaslian ijasah.

Keywords: QR- Code, Ijasah, MVC, CI, Base64.

1 Pendahuluan

Pendidikan sangat dibutuhkan bagi semua orang, disamping untuk membentuk pola pikir sebagai manusia yang produktif, pendidikan juga dibutuhkan sebagai pegangan untuk mencari pekerjaan. Dengan kata lain pendidikan untuk mendapatkan ijasah sangat dibutuhkan orang sebagai syarat untuk mendapat pekerjaan, sehingga orang mau melakukan apapun agar mendapatkan ijasah yang diinginkan. Munculnya persyaratan yang diajukan membuat orang selalu mencari-cari celah supaya mereka bisa mendapatkan ijasah tanpa menempuh pendidikan formal yang telah ditentukan, jika ijasah tidak diberikan pengaman maka orang dengan mudah dapat membeli ijasah walaupun harus mengeluarkan jutaan rupiah untuk mendapatkan ijasah yang diinginkan atau dengan kata lain membeli sebuah ijasah ASPAL (Asli Tapi Palsu), sehingga dengan ijasah tanpa pengaman akan mudah untuk dipalsukan .

AKSMI Gajahmada Kebumen merupakan sebuah lembaga pendidikan kejuruan (LPK) yang belum mempunyai sistem pengamanan ijasah, oleh sebab itu ijasah

akan sangat mudah untuk dipalsukan. Untuk mengantisipasi adanya praktik pemalsuan ijasah yang saat ini makin marak maka perlu dibuat sistem pengamanan keaslian ijasah untuk membantu memberikan keamanan keaslian ijasah.

Untuk mengantisipasi adanya pemalsuan maka LPK AKSMI Gajahmada memberikan pengaman dengan memberikan kode pengamanan pada lembar ijasah yang berisi no ijasah. No ijasah yang akan dikodekan sebanyak 27 karakter terdiri dari numerik, alphanumerik dan simbol.

Teknologi yang dapat digunakan untuk mengkodekan no ijasah dengan ketentuan diatas maka LPK AKSMI Gajahmada membuat sistem peangaman keaslian ijasah menggunakan teknologi penandaan teknik QR-Code yang dapat menampung data dari beberapa tipe seperti numerik, alphanumerik, simbol. Agar kode dari no ijasah tidak dapat dibaca secara langsung maka kode akan dienkrip terlebih dahulu menggunakan metode Algoritma base64 sebelum diamankan lagi menggunakan QR-Code, Kode pengaman tersebut dapat dibaca menggunakan webcam dengan aplikasi zbar untuk membuktikan keaslian ijasahnya dan sistem yang dibangun menggunakan freamework Codeigniter (CI) agar memudahkan dalam mengembangkan sistem karena sudah menggunakan konsep MVC (Model, View, Controller).

2 Landasan Teori

2.1 *Quick Response Code* (QR-Code)

QR-Code merupakan teknik yang mengubah data tertulis menjadi kode-kode 2-dimensi yang tercetak kedalam suatu media yang lebih ringkas. QR-Code adalah barcode 2-dimensi yang diperkenalkan pertama kali oleh perusahaan Jepang Denso-Wave pada tahun 1994. Barcode ini pertama kali digunakan untuk pendataan inventaris produksi suku cadang kendaraan dan sekarang sudah digunakan dalam berbagai bidang. QR adalah singkatan dari Quick Response karena ditujukan untuk diterjemahkan isinya dengan cepat. QR-Code merupakan pengembangan dari barcode satu dimensi, QR-Code salah satu tipe dari barcode yang dapat dibaca menggunakan kamera handphone. (Rouillard, 2008).

QR-Code mampu menyimpan semua jenis data, seperti data angka/numerik, alphanumerik, biner, kanji/kana. Selain itu QR-Code memiliki tampilan yang lebih kecil daripada barcode. Hal ini dikarenakan QR-Code mampu menampung data secara horizontal dan vertikal, jadi secara otomatis ukuran dari tampilannya gambar QR-Code bisa hanya seperspuluh dari ukuran sebuah barcode. Tidak hanya itu QR-Code juga tahan terhadap kerusakan, sebab QR-Code mampu memperbaiki kesalahan sampai dengan 30% tergantung dengan ukuran atau versinya. Oleh karena itu, walaupun sebagian simbol QR-Code kotor ataupun rusak, data tetap dapat disimpan dan dibaca. Tiga tanda berbentuk persegi di tiga sudut memiliki fungsi agar simbol dapat dibaca dengan hasil yang sama dari sudut manapun. (Wave, 2010).

Dibawah ini contoh gambar QR-Code :



Gambar 1. QR-Code

Keterangan:

Dapat menampung data berupa:

Angka/Numerik: maksimal 7.089 karakter

Alphanumeric: maksimal 4.296 karakter

Bineri: maksimal 2.844 byte

Kanji / Kana: maksimal 1.817 karakter

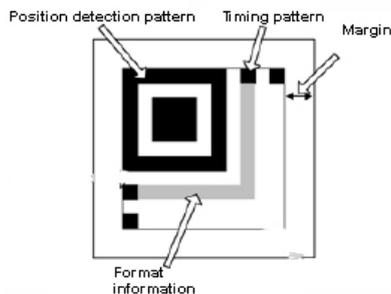
Koreksi Kesalahan: level L = 7%

level M = 15%

level Q = 25%

level H = 30%

Penjelasan rinci dari gambar QR-Code adalah sebagai berikut:



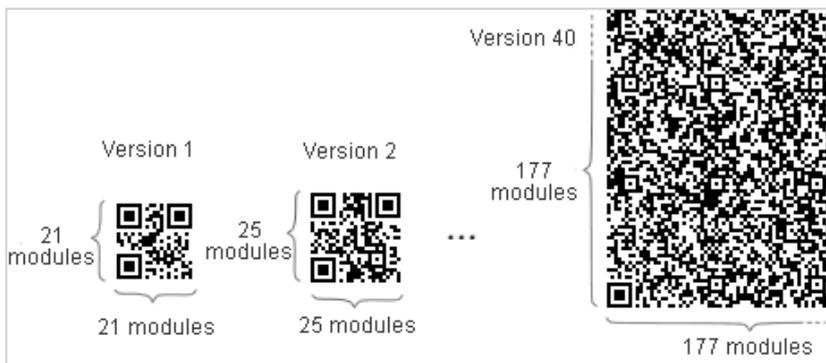
Gambar 2. Detail QR-Code

- (a) *Position detection patterns*: Posisi pola deteksi diatur pada tiga sudut kode QR, Posisi dari kode QR terdeteksi dengan pola deteksi posisi yang memungkinkan kecepatan tinggi membaca dan dapat dibaca dari segala arah.
- (b) *Margin*: Ini adalah area kosong di sekitar kode QR dan membutuhkan margin sebesar empat modul.
- (c) *Timing pattern*: Modul putih dan modul hitam diatur secara bergantian untuk menentukan koordinat, Pola waktu ditempatkan di antara dua pola deteksi posisi dalam kode QR.
- (d) *Format Information*: Informasi Format dibaca pertama ketika kode tersebut diterjemahkan. (Andrey, 2010)

2.2 Versi Simbol QR-Code

Versi simbol QR-Code berkisar dari Versi 1 ke Versi 40. Setiap versi memiliki konfigurasi modul yang berbeda atau jumlah modul (Modul ini mengacu pada titik-titik hitam dan putih yang membentuk QR-Code).

"Konfigurasi Modul" mengacu pada jumlah modul yang terkandung dalam simbol, dimulai dengan Versi 1 (21 x 21 modul) sampai ke Versi 40 (177 x 177 modul). Setiap nomor versi lebih tinggi terdiri dari 4 modul tambahan per samping.



Gambar 3. Versi simbol QR-Code

Setiap versi simbol QR-Code memiliki kapasitas data yang sesuai dengan jumlah data, jenis karakter dan tingkat kesalahan koreksi. Untuk pemeriksaan data dengan kapasitas maksimum ditentukan pada setiap versinya. Untuk versi dan kapasitas data maksimum, maka jumlah data dan modul akan meningkat sehingga simbol QR-Code semakin besar.

2.3 Koreksi Kesalahan pada QR-Code

QR Code memiliki kemampuan mengoreksi kesalahan untuk mengembalikan data jika kode kotor atau rusak. Empat tingkat kesalahan koreksi yang tersedia bagi pengguna, tingkatan ini mampu mengoreksi kesalahan pada QR-Code

Faktor lingkungan dan ukuran QR-Code perlu dipertimbangkan untuk mengetahui tingkat kesalahan. Tingkat Q atau H dapat dipilih jika kondisi lingkungan kotor yang akan menyebabkan QR-Code mengalami kerusakan, sedangkan tingkat L dapat dipilih jika kondisi lingkungan bersih dengan jumlah data yang besar. Tingkat M adalah tingkat yang paling sering digunakan. Berikut tabel koreksi kesalahan QR-Code.

Tabel 1. Koreksi Kesalahan pada QR-Code

Kapasitas koreksi kesalahan QR-Code	
Level L	Dapat Mengoreksi Kesalahan Sampai 7%
Level M	Dapat Mengoreksi Kesalahan Sampai 15%
Level Q	Dapat Mengoreksi Kesalahan Sampai 25%
Level H	Dapat Mengoreksi Kesalahan Sampai 30%

2.4 Algoritma Enkripsi Base64

Enkripsi merupakan suatu proses algoritma yang mengubah data awal menjadi data yang berupa string secara acak, tanpa enkripsi suatu informasi dapat dimonitor oleh seseorang dari jarak jauh. Base64 sejatinya bukan enkripsi, namun hanyalah sebuah standar penyandian (encoding). (Adriansyah, 2010)

Nufus (2009) menjelaskan Base64 adalah metode untuk melakukan penyandian (encoding) terhadap data binary menjadi format 6-bit character. Pada algoritma ini, rangkaian bit-bit palainteks dibagi menjadi blok-blok bit

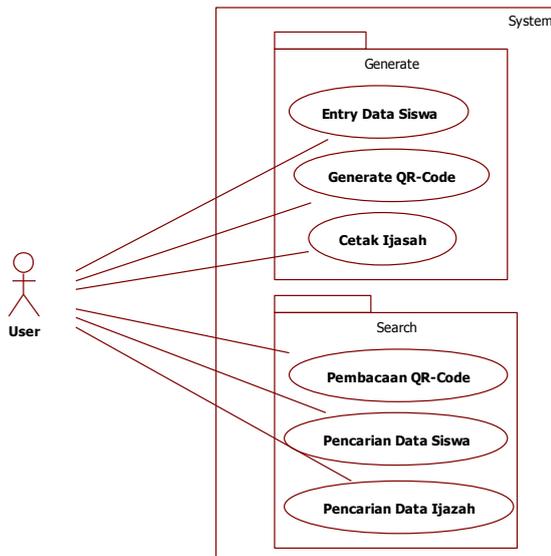
dengan panjang yang sama, biasanya 64 bit yang direpresentasikan dengan karakter ASCII. Base64 menggunakan karakter A – Z, a – z dan 0 – 9 untuk 62 nilai pertama, sedangkan 2 nilai terakhir digunakan symbol (+ dan /) sehingga totalnya 64.

Ditambah satu karakter khusus untuk padding byte yaitu simbol =. Bila dalam kelompok 3-byte itu satu byte terakhir hanya berisi padding bit, maka satu karakter = ditambahkan. Bila dua, maka dua karakter = (menjadi ==).

3 Pembahasan

3.1 Analisis Sistem

Sistem secara garis besar dibagi menjadi dua fungsi, yaitu: (i) membuat QR-Code berdasarkan nomor yang akan dicetak di ijazah (*Generate*) dan (ii) melakukan pengecekan keaslian ijazah dengan membaca QR-Code yang ijazah melalui webcam (*Search*), seperti pada *use case* Gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Use Case Sistem

3.2 Rancangan Sistem

Perancangan sistem adalah langkah selanjutnya untuk membangun sebuah aplikasi pengaman keaslian ijazah. Tahap-tahap perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Tahap perancangan antarmuka meliputi perancangan halaman: login, utama, data siswa, pembacaan QR-Code dan logout.

Halaman data siswa memuat data siswa yang telah menempuh pendidikan. Terdapat aksi menginputkan data (tambah), aksi melihat data siswa (tampil), aksi menghapus data jika terdapat kesalahan dalam penginputan

data (hapus), aksi mengubah data (ubah), aksi mencetak data (cetak) dan aksi mencari data pada sistem (cari) .

Halaman pembacaan QR-Code memuat input QR-Code melalui pembacaan citra QR-Code yang telah ada di ijasah dengan webcam. Pembacaan data tersebut berdasarkan nomor ijasah siswa yang dienkripsi dan hasil enkripsi di ubah menjadi image QR-Code yang diletakkan pada lembar ijasah. Image QR-Code dibaca oleh webcam untuk mencocokkan keaslian data alumni.

- b. Tahap perancangan proses yang berfungsi untuk pengendalian suatu program yang akan dijalankan. Perancangan proses berhubungan dengan staff menginputkan data, dari data tersebut sistem akan melakukan proses yang akan menghasilkan suatu keluaran berupa hasil cetak yang didalamnya memiliki kode yang diubah menjadi image. Untuk memastikan valid atau tidak validnya kode pada hasil cetak maka image dibaca menggunakan reader, hasil dari reader akan dibaca oleh menu pembacaan QR-Code dan kemudian akan dicocokkan apakah kode tersebut benar-benar ada atau tidak, jika ada maka data tersebut akan tampil.

User (yaitu staf akademik) akan melakukan penginputan data alumni atau siswa yang telah lulus. Kemudian user akan mencetak data alumni yang telah diinputkan dalam format ijasah yang telah diberi kode pengaman dan untuk membuktikan keasliannya, user akan melakukan pembacaan QR-Code data siswa dengan cara membaca kode pengaman pada ijasah menggunakan reader dan dicocokkan kedalam sistem jika cocok akan tampil data siswa alumni yang dimaksud, jika tidak ada data berarti bisa dikatakan bahwa ijasah tersebut palsu.

3.3 Hasil

Sistem diimplementasikan ke dalam aplikasi web berbasis *framework* Model-View-Controller menggunakan *Code Igniter* (CI). Pengelolaan basis data sistem menggunakan MySQL. Pengguna harus mengisikan username dan password untuk memasuki sistem dengan tampilan login seperti pada Gambar 5. Apabila telah *login* ke sistem, pengguna dapat melihat daftar data siswa yang telah lulus yang terdapat pada menu data siswa seperti pada Gambar 6 atau melakukan pencocokan data menggunakan menu pembacaan QR-Code di Gambar 7.



The image shows a web login interface. At the top, there is a dark blue header with the text "Login Data Siswa" in white. Below the header, the background is light gray. There are two white input fields with thin borders. The first is labeled "Username:" and the second is labeled "Password:". Below the password field, there is a small rectangular button with the text "Login" inside it.

Gambar 5. Halaman login sistem

No	No Ijasah	NIS	Nama	Jenis Kelamin	Tempat Lahir	Tanggal Lahir	Program Pendidikan	Konsentrasi	Predikat	Tanggal Lulus	Aksi
1	0804129230-AKSMi-1.TH-2008	08019230	Arinda Sofiana Rahayu	Female	Bandung	02-01-1994	1 Tahun	Teknik Komputer	Memuaskan	09-07-2009	tampil, ubah, hapus, cetak
2	0804129229-AKSMi-3.BLN-2008	08039229	Elvianita Christyla Anabel	Female	Kebumen	24-04-1990	Intensif	Komputer Office	Memuaskan	09-10-2008	tampil, ubah, hapus, cetak
3	0804129227-AKSMi-1.TH-2008	08019227	Arif Sietyaji	Male	Jakarta	03-12-1990	1 Tahun	Teknik Komputer	Sangat Memuaskan	09-07-2009	tampil, ubah, hapus, cetak
4	0804129231-AKSMi-1.TH-2008	08019231	Fadhel Muhammad Rifri	Male	Kebumen	01-01-1989	1 Tahun	Teknik Komputer	Memuaskan	09-07-2009	tampil, ubah, hapus, cetak
5	0804129232-AKSMi-3.BLN-2008	08039232	Fira Nelly Wahdani	Female	Jakarta	09-01-1990	Intensif	Manajemen Informatika	Memuaskan	09-10-2008	tampil, ubah, hapus, cetak
6	0804129233-AKSMi-3.BLN-2008	08039233	Aliyatul Barakah	Female	Jakarta	17-07-1987	Intensif	Manajemen Informatika	Sangat Memuaskan	09-10-2008	tampil, ubah, hapus, cetak
7	0804129252-AKSMi-3.BLN-2008	08039252	Helena Wijayanti	Female	Yogyakarta	03-12-1990	Intensif	Komputer Office	Memuaskan	09-10-2008	tampil, ubah, hapus, cetak
8	0804129234-AKSMi-3.BLN-2008	08039234	Reni Istiqomah	Female	Kebumen	21-10-1989	Intensif	Web Design dan Program	Memuaskan	09-10-2008	tampil, ubah, hapus, cetak
9	0804129229-AKSMi-	08039229	Kirana	Female	Kebumen	18-04-1990	Intensif	Komputer	Memuaskan	09-10-2008	tampil, ubah

Gambar 6. Halaman data siswa

Pengguna pada halaman ini dapat melakukan pencarian siswa berdasarkan Nomor atau Nama. Di setiap data yang ditampilkan terdapat aksi untuk: (i) menampilkan rincian data siswa (tampil), (ii) mengubah/edit data siswa (ubah), (iii) menghapus data siswa, disertai konfirmasi terlebih dahulu (hapus) dan (iv) mencetak ijasah yang telah dilengkapi kode pengaman QR-Code (cetak).

Pengguna juga dapat melakukan pencocokan data ijasah dengan basis data ijasah yang telah ada di lembaga pendidikan. Tampilan halaman pencocokan ijasah seperti pada Gambar 7.

Data Siswa | Pembacaan QrCode
User: Logout

Pembacaan QrCode

[Kembali](#)

Gambar 7. Halaman pembacaan QR-Code

Input QR-Code dibaca dari ijasah dalam bentuk cetak yang akan dicek kevalidan datanya. QR-Code di ijasah dibaca menggunakan webcam. Jika QR-Code telah terbaca oleh webcam maka sistem akan melakukan pencocokan nomor ijasah yang telah didekripsi dengan basis data yang telah ada. Jika di temukan maka akan muncul tampilan rinci dari data siswa seperti pada Gambar 8, jika tidak

maka akan muncul pesan “Data Tidak Ditemukan !” dan ijasah dianggap tidak valid / asli.



Data Detail Siswa	
No Ijasah	0804129230-AKSMI-1.TH-2008
NIS	08019230
Nama	Arinda Sofiana Rahayu
Jenis Kelamin	Female
Tempat Lahir	Bandung
Tanggal Lahir	02-01-1984
Program Pendidikan	1 Tahun
Konsentrasi	Teknik Komputer
Predikat	Memuaskan
Tanggal Lulus	09-07-2009

[Kembali](#)

Gambar 8. Data detail hasil pencocokan QR-Code

4. Kesimpulan

Sistem pengamanan ijasah menggunakan QR-Code dan algoritma enkripsi Base64 yang dibangun dalam penelitian ini telah dapat meng-generate QR-Code berdasarkan nomor ijasah yang telah dienkripsi, mencetak ijasah dan membaca image QR-Code melalui webcam serta mendeteksi validitas data ijasah dengan baik.

Referensi

- Adriansyah, Y. 2010, *Enkripsi Sederhana dengan Base64 dan Substitusi Monoalfabetik ke Huruf Non-Latin*, ditemukan dari http://www.informatika.org/~rinaldi/Kriptografi/2009-2010/Makalah1/Makalah1_IF3058_2010_036.pdf.
- Andrey, 2010, *2D Code*, ditemukan dari <http://broncu.blogspot.com/2010/11/2d-code.html>.
- Nufus, H, 2009, *Pembuatan Aplikasi Kriptografi Algoritma Base64 Menggunakan Java JDK 1.6*, ditemukan dari http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/computerscience/2009/Artikel_10105755.pdf.
- Rouillard, J. 2008, *Contextual QR Codes*, ditemukan dari http://jose.rouillard.free.fr/perso/publi/2008_Rouillard_ICCGI.pdf.
- Wave, D. 2010, *QR-Code*, ditemukan dari <http://www.denso-wave.com>.
