

# Sistem Presensi dan Sertifikasi Elektronik Memanfaatkan QR Code Menggunakan Algoritma AES

## Electronic Presence and Certification System Utilizing QR Codes Using AES Algorithm

Harfidz Alif Alfatihah<sup>1\*</sup>  
Iskandar Fitri<sup>2</sup>  
Andrianingsih Andrianingsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Universitas Nasional, Indonesia

<sup>1</sup>harfidzalif@gmail.com, <sup>2</sup>tektel2001@yahoo.com, <sup>3</sup>andrianingsih@civitas.unas.ac.id

### \*Penulis Korespondensi:

Harfidz Alif Alfatihah  
harfidzalif@gmail.com

### Riwayat Artikel:

Diterima : 28 Juni 2021  
Direview : 30 Juni 2021  
Disetujui : 7 September 2021  
Terbit : 1 Desember 2021

### Abstrak

Presensi merupakan suatu elemen terpenting melakukan kegiatan belajar mengajar dalam perkuliahan, kehadiran mahasiswa merupakan bukti bahwa mahasiswa tersebut telah hadir dalam seminar. Presensi kehadiran juga merupakan salah satu elemen penilaian mahasiswa yang sudah ditetapkan oleh perguruan tinggi. Kecurangan dalam presensi yang terjadi saat kegiatan seminar menyebabkan ketidakadilan di kalangan mahasiswa, sehingga banyak mahasiswa yang merasa keberatan dengan adanya yang tidak hadir lalu diberikan sertifikat seminar yang sama oleh dosen. Sertifikat adalah bukti yang di dapat dari mahasiswa mengikuti seminar, seiring berkembangnya teknologi munculah E-sertifikat. Metode yang diterapkan dalam pengembangan Sistem Presensi dan Sertifikasi Elektronik Menggunakan Algoritma AES berbasis web dengan menggunakan teknologi scan QR code. Pengambilan metode ini adalah untuk menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan teknologi QR Code akan memudahkan proses presensi dan pengecekan e-sertifikat secara otomatis dan terkomputerisasi serta akan meminimalisir kecurangan mahasiswa dalam proses absensi dan kepemilikan e-sertifikat, karena QR Code akan berubah setiap pertemuan. Sistem yang dihasilkan memiliki fitur scanning QR Code dari aplikasi yang ada dan akan terekam dalam database yang ada di server.

**Kata kunci:** Presensi, Seminar, E-sertifikat, Sistem informasi, QR Code.

### Abstract

*Presence is an important element in carrying out teaching and learning activities in lectures, student attendance is evidence that the student has attended the seminar. Attendance is also an element of student assessment that has been determined by the university. Cheating in attendance that occurred during seminar activities caused injustice among students, so that many students objected to being absent and were then given the same seminar certificate by the lecturer. Certificates are evidence obtained from students attending seminars, as technology develops, E-certificates appear. The method applied in the development of the Electronic Presence and Certification System Using the web-based AES Algorithm using QR code scan technology is a prototype method. Taking this method is to produce applications that suit user needs. With QR Code technology, it will facilitate the process of attendance and checking of e-certificates automatically and computerized and will minimize student cheating in the process of attendance and ownership of e-certificates, because the QR Code will change every meeting. The resulting system has a QR Code scanning feature from existing applications and will be recorded in the database on the server.*

**Keywords:** Attendance, Seminar, E-certificate, Information system, QR Code

## 1. Pendahuluan

Presensi atau yang biasa dikenal dengan sebutan absensi adalah suatu kegiatan atau rutinitas yang dilakukan oleh seseorang untuk membuktikan dirinya hadir atau tidak dalam suatu kegiatan yang dilakukan oleh suatu instansi. Kebanyakan pada saat acara seminar absensi dilakukan manual, seperti melakukan tanda tangan pada kolom yang telah disediakan sehingga dapat menyebabkan beberapa kekurangan seperti antrian yang panjang, data yang tidak valid, kecurangan peserta hingga hilang atau rusaknya data.

Absensi memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari terutama di lingkungan sekolah, universitas, pabrik, perkantoran, rumah sakit dan tempat lain yang membutuhkan Absensi. Di dalam kegiatan perkuliahan pastinya menjadi sangat penting bagi mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dan pertanda mengikuti kegiatan perkuliahan dan banyak beberapa device untuk absensi, salah satunya yaitu absensi dengan menggunakan QR Code.

QR-Code merupakan sebuah teknologi labelling yang dapat menyimpan data dalam bentuk pola yang dapat diisi dengan informasi. QR-Code merupakan bentuk evolusi dari kode batang dari satu dimensi menjadi dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave. Pengenalan pola dilakukan dengan mendeteksi marker atau tanda yang telah diisi dengan informasi yang dibutuhkan. QR merupakan singkatan dari *Quick Response*. Tujuannya adalah untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respon yang cepat pula. Berbeda dengan kode batang yang hanya menyimpan informasi secara horizontal, QRcode mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal. Oleh karena itu, QR Code dapat menampung informasi yang lebih banyak misalnya dalam bentuk URL, teks, angka, dll. Karenanya, dengan menggunakan QR Code, kita dapat menyimpan informasi mengenai nomor surat, klasifikasi dokumen, pengirim dan perihal.

Keamanan data merupakan masalah yang sangat penting dalam perkembangan teknologi saat ini. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah cara yang dapat menjaga kerahasiaan dan keamanan merujuk pada perlindungan informasi dari penyingkapan pihak yang tidak sah. Salah satu mekanisme untuk meningkatkan keamanan data adalah dengan menggunakan teknik kriptografi. Ada berbagai macam algoritme dalam kriptografi salah satunya adalah Algoritme Advance Encryption Standard, data-data yang disimpan diubah sedemikian rupa sehingga tidak mudah dibaca. Enkripsi adalah proses yang dilakukan untuk merubah suatu informasi sehingga tidak dapat dibaca oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Sebaliknya, proses dekripsi merupakan suatu proses yang mengembalikan informasi yang sudah dienkripsi menjadi bisa dibaca kembali. [1]

Pada penelitian ini penulis mengambil contoh kasus yaitu di Universitas Nasional Jakarta. Pada Universitas Nasional Jakarta untuk sistem Presensi Seminar itu sendiri masih menggunakan sistem manual dalam proses pendataan peserta yang masuk kedalam acara Seminar, dimana peserta harus mengisi tanda tangan secara bergantian pada lembar absen, sehingga membuat penumpukan antrean dan membutuhkan banyak waktu untuk menunggu proses pengisian tanda tangan absen selesai. Ada kemungkinan juga kertas tersebut rusak karna dipegang dengan cara bergantian dan tidak menutup kemungkinan kertas itu hilang sehingga panitia harus mencetaknya lagi dan mengulang absensi, cara tersebut kurang efisien untuk pengumpulan data peserta seminar nanti yang akan dilihat berapa dan siapa saja peserta yang sudah menghadiri seminar tersebut. Penulis juga mengambil contoh dari aplikasi ngampooz dimana secara sistem hampir sama tetapi memiliki beberapa perbedaan seperti pengecekan yang dilakukan pada aplikasi ngampooz masih harus menginput nomor, sedangkan penulis memiliki ide untuk membuat pengecekan validitas e-sertifikat menggunakan *QR-Code*.

Selain itu pada acara seminar pasti ada yang namanya sertifikasi, saat ini masih banyak yang menggunakan sertifikat berbentuk fisik, sehingga sulit untuk membedakan keaslian dan

keabsahan sertifikat tersebut. Aplikasi e-sertifikat ini menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan efisiensi proses penerbitan sertifikat. Sertifikat elektronik dikelola secara digital dan datanya tersimpan pada database yang dapat diakses dengan cepat, praktis, dan akurat melalui jaringan internet oleh pihak-pihak yang membutuhkan. Selain mendukung proses penerbitan, aplikasi e-sertifikat yang dirancang juga dapat melakukan verifikasi atau mengecek keaslian kepemilikan dari sertifikat elektronik guna meminimalisir adanya sertifikat palsu.

Penelitian yang dilakukan oleh Syahdan yang berjudul “Penggunaan QR Code dengan Enkripsi Vigenere Cipher dalam” QR Code memiliki kemampuan untuk menampung cukup banyak informasi dalam bentuk yang berukuran kecil. Selain itu QR Code juga memiliki kemampuan untuk mengoreksi kesalahan. Sedangkan Vigenere Cipher merupakan persandian yang relatif sederhana. Sehingga berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa QR Code yang dimodifikasi dengan enkripsi Vigenere Cipher dapat mempermudah seseorang dalam mengamankan data. Adapun saran dari penulis untuk penelitian lebih lanjut, yaitu Pemanfaatan QR Code dengan enkripsi Vigenere Cipher dapat lebih difokuskan pada tujuan tertentu seperti pengamanan dokumen penting, dan sebagainya. Selain itu, disarankan juga menggabungkan QR Code dengan enkripsi data yang lebih baru sehingga dapat menghasilkan sistem pengamanan data yang lebih baik. [2]

Penelitian yang dilakukan Cahya Rahmad membangun sebuah sistem absensi dengan implementasi metode DS RSA dan Template matching yang terdiri dari berhasil menerapkan algoritma DS RSA pada pembangunan QR Code dan pembacaan QR Code dan juga berhasil menerapkan algoritma Template Matching dalam sistem deteksi wajah. Akurasi tertinggi yang diperoleh dari metode template matching dalam deteksi wajah berdasarkan tes yang dilakukan adalah 93,33% dengan jumlah 80 template wajah, dan akurasi terendah yang diperoleh berdasarkan pengujian adalah 70% dengan jumlah template 30 dan 40 wajah. [3]

Penelitian yang dilakukan oleh Moch. Rezky dengan judul “Rancang Bangun Web Portal Seminar Nasional IKRA-ITH Versi 3 Menggunakan YII2 dan React Native” kehadiran siswa disekolah adalah kehadiran dan keikutsertaan siswa secara fisik dan mental terhadap aktifitas sekolah. Sedangkan ketidakhadiran adalah ketiadaan partisipasi secara fisik siswa terhadap kegiatan – kegiatan sekolah. Pada jam – jam efektif sekolah, siswa memang harus berada di sekolah. Kalau tidak ada di sekolah, seyogyanya dapat memberikan keterangan serta diketahui orang tua atau walinya. [4]

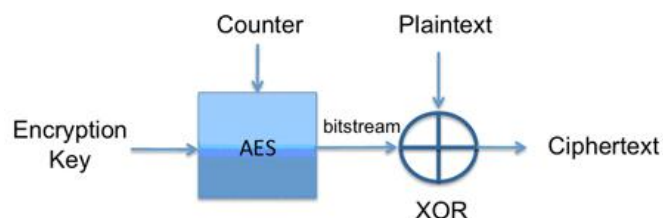
Dari problematika diatas maka dibuatlah pengimplementasian Sistem Absensi Seminar menggunakan QR Code ini untuk membantu para peserta seminar maupun panitia mengurangi masalah pengabsenan, seperti masalah antrean yang sering terjadi, penumpukan peserta seminar ketika peserta sedang melakukan kegiatan absensi sehingga membutuhkan panitia khusus untuk mengatur peserta supaya tertib. Dengan adanya Sistem absensi menggunakan QR Code ini diharapkan mampu untuk mengatasi masalah-masalah diatas, serta dengan adanya pendistribusian e-sertifikat akan lebih membantu pengurangan penggunaan kertas serta meminimalisir pemalsuan data sertifikat yang diberikan kepada masing-masing peserta seminar.

## 2. Metode Penelitian

Advanced Encryption Standard (AES) merupakan teknik atau algoritme kriptografi penyandian pesan yang menggunakan teknik blok simetris. *Algoritme* ini dikembangkan oleh dua kriptografer yang berasal dari Belgia, yaitu Dr. Joan Daemen dan Dr. Vincent Rijmen pada tahun 1997. Mereka berdua mengajukan algoritme ini sebagai kandidat AES, dan pada November 2001 disahkan sebagai proposal terpilih bagi AES oleh *National Institute of Standard and Technology (NIST)*.

AES sendiri memiliki tipe yang terbagi berdasarkan panjang blok data seperti AES128, AES-192, AES-256 dimana masing-masing AES memiliki panjang blok sebanyak 128 bit, 192 bit, dan 256 bit.

proses enkripsi AES 128 bit dengan *key* dan *plaintext* 128 bit yaitu pertama *Addroundkey*, *Subbyte*, *Shiftrows*, dan *Mixcolumns* sebanyak 10 kali putaran. Namun pada putaran terakhir tidak dilakukan lagi proses *Mixcolumns* langsung ke proses *Addroundkey*.



**Gambar 1.** Proses Enkripsi

proses dekripsi AES proses ini merupakan proses kebalikan dari proses enkripsi yakni *InvAddrows*, *invShiftrows*, *InvSubbyte*, dan *InvMixcolumns*, dengan kunci *round* yang sama dengan proses enkripsi. [1]

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan pengembangan metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial.

Metode *Waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut: **Requirements analysis and definition** Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem. **System and software design** Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya. **Implementation and unit testing** Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya. **Integration and system testing** Unit-unit individu program atau program digabung dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak dapat dikirimkan ke customer. **Operation and maintenance** Biasanya (walaupun tidak selalu), tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata. Maintenance melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru.

QR Code adalah gambar berupa matriks dua dimensi yang memiliki kemampuan untuk menyimpan data di dalamnya. QR Code merupakan pengembangan dari kode batang (*barcode*). Karena QR Code merupakan matriks dua dimensi, maka penyimpanan data dilakukan secara vertikal dan horisontal.

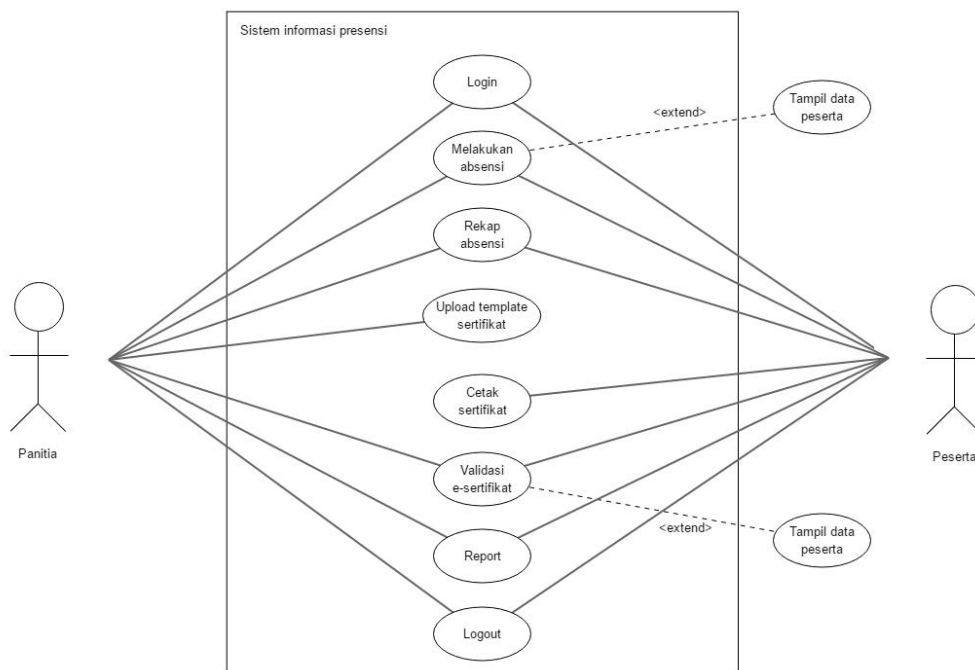
QR Code memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis-jenis barcode lainnya, yaitu :  
 1. Kapasitas besar  
 2. Mudah dibaca  
 3. Kemampuan menyimpan huruf dan angka  
 4. Dapat dibaca dari berbagai arah  
 5. Ukuran kecil  
 6. Tahan terhadap kotor dan rusak  
 QR Code terdiri dari pola fungsional untuk memudahkan pembacaan dan area tempat data disimpan.

Untuk membuat sebuah QR Code, ada beberapa proses yang harus dilakukan. Karena jenis masukan untuk membuat QR Code beragam, ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti konversi dari masukan tersebut ke dalam biner sehingga dapat diproses untuk dijadikan titik hitam dan titik putih pada QR Code yang akan dibuat. Tidak hanya informasi yang telah dikonversi, QR Code juga harus memiliki pola-pola standar yang dapat memudahkan proses pembacaan. [5]

### 3. Hasil dan Pembahasan

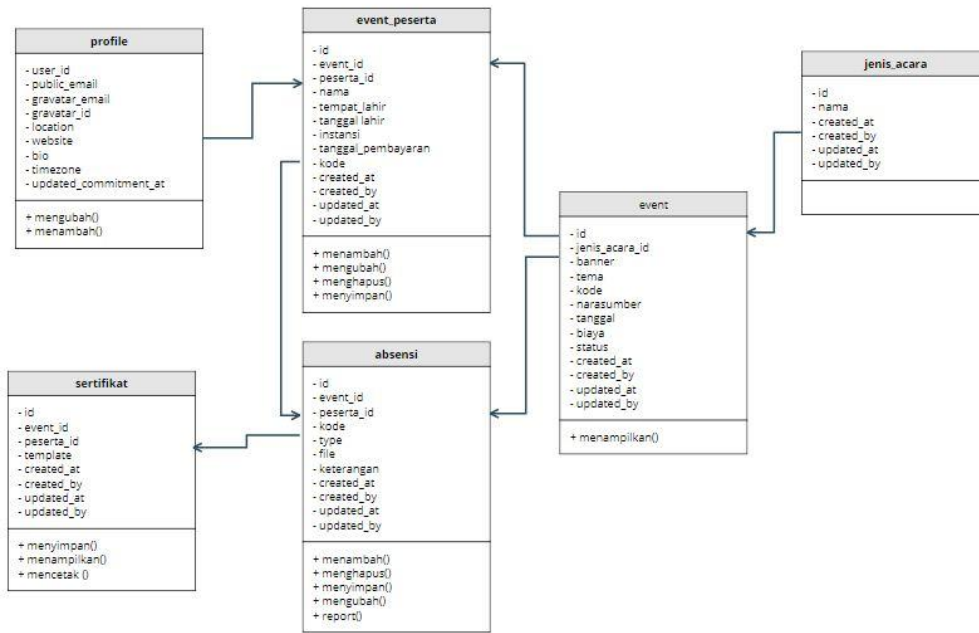
Sistem absensi pada beberapa acara seminar masih menggunakan sistem manual, dimana para peserta hadir dan tanda tangan pada kolom yang telah disediakan oleh panitia. Setelah acara seminar selesai terkadang panitia mencari-cari kertas presensi yang telah terisi tanda tangan peserta seminar. Dengan adanya sistem absensi menggunakan QR Code ini daftar peserta seminar yang hadir bisa langsung tersimpan di database, dan bisa diakses kapanpun.

Adapun tools yang digunakan untuk membangun sistem berupa UML dengan jenis grafik yang digunakan antara lain *Use Case Diagram* dan *Class Diagram*.



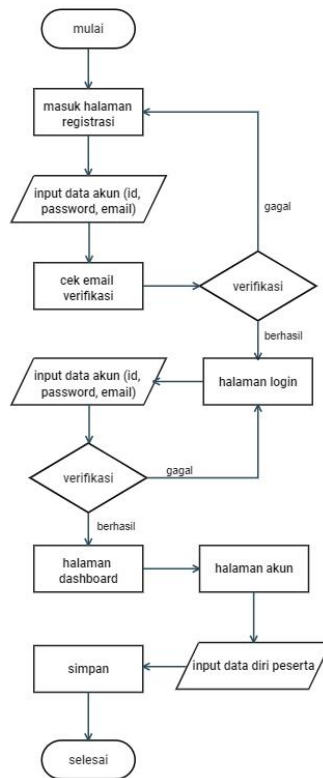
**Gambar 2.** Use Case Diagram

Class diagram digunakan untuk merancang model basis data serta kebutuhan class untuk masing-masing modul. Berikut Class diagram yang dirancang untuk pengembangan aplikasi.



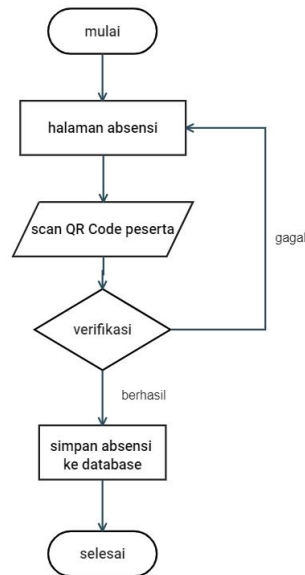
Gambar 3. Class Diagram

Peserta terlebih dahulu mendaftarkan diri untuk mengikuti seminar pada website yang telah disediakan, kemudian peserta mengisi daftar diri dan ketika mendaftar maka peserta akan otomatis mendapatkan kode rahasia (*Secret key*) atau id dan password yang dikirimkan melalui email atau kontak lainnya, kode rahasia ini berguna untuk menjadi pembeda tiap peserta.



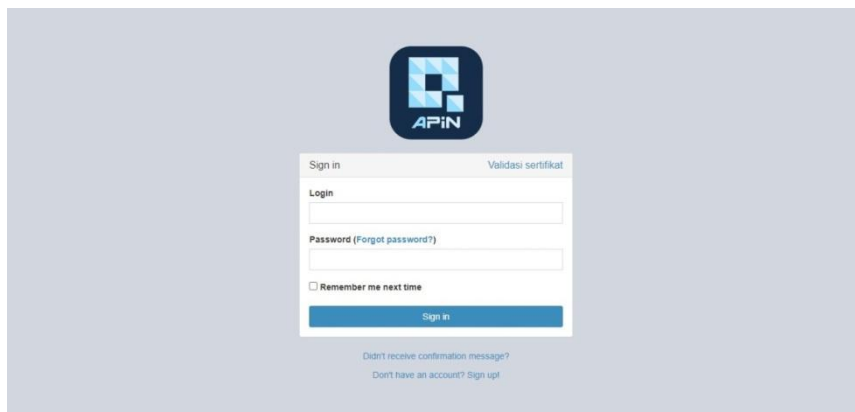
Gambar 4. Flow Chart Registrasi Peserta

Peserta yang sudah mendapatkan *secret key* atau *username* dan *password* merupakan peserta yang telah divalidasi dan datanya sudah tersimpan pada database sistem, oleh karena itu peserta tinggal berangkat menghadiri acara seminar yang diikuti, ketika sudah memasuki ruangan seminar, peserta menunggu moderator untuk menampilkan QR Code yang berisikan link untuk melakukan absensi seminar dengan menginputkan *secret key* atau *username* dan *password* yang telah didapatkan ketika melakukan pendaftaran.



**Gambar 5.** Alur Presensi Seminar

Halaman login digunakan untuk memasuki sistem yang telah dibuat dimana ada pembagian level user yang tentu berbeda antara peserta dan panitia penyelenggara seminar.



**Gambar 6.** Halaman Login

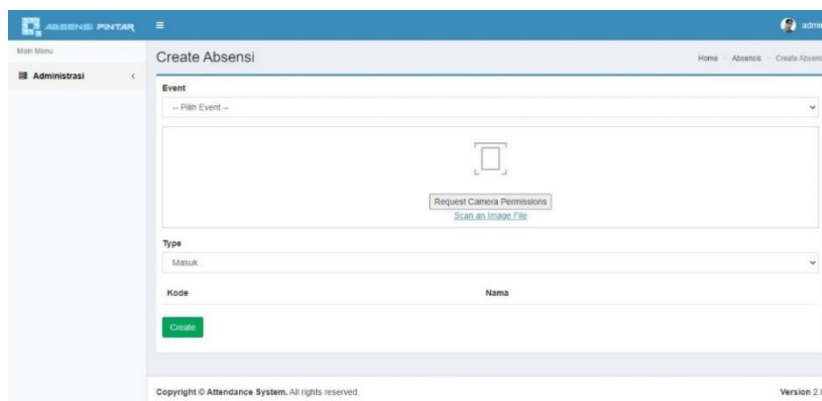
Peserta yang sudah mendaftar dan melengkapi data diri pada aplikasi akan mendapatkan QR Code yang berguna untuk pengisian absensi yang akan di tunjukan kepada panitia penyelenggara seminar.





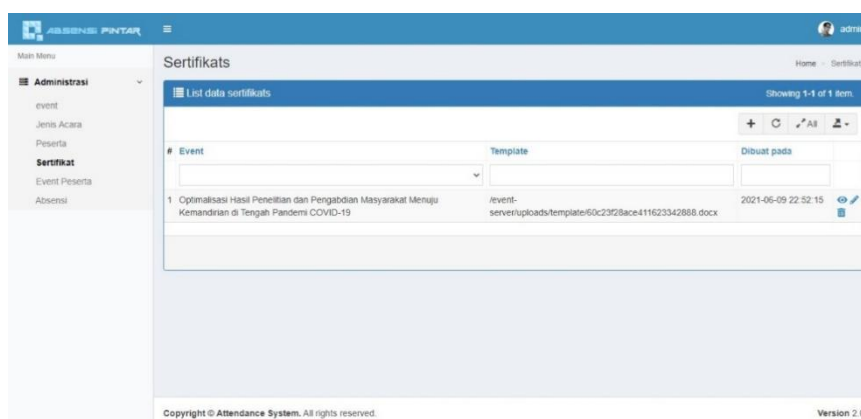
**Gambar 7.** QR Code Peserta Seminar

Halaman *create* absensi digunakan oleh panitia untuk melakukan presensi kepada setiap peserta seminar dengan cara melakukan scan pada QR Code yang ditunjukkan oleh peserta seminar.



**Gambar 8.** Halaman Absensi Oleh Panitia

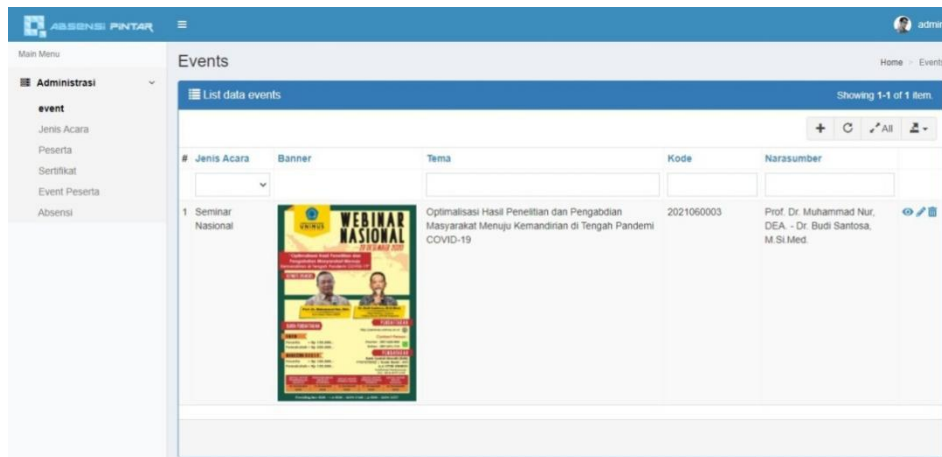
Halaman pengisian data seminar digunakan untuk melengkapi dan mengecek data pribadi peserta seminar yang sudah melakukan presensi kepada panitia.



**Gambar 9.** Halaman Pengisian Data Sertifikat

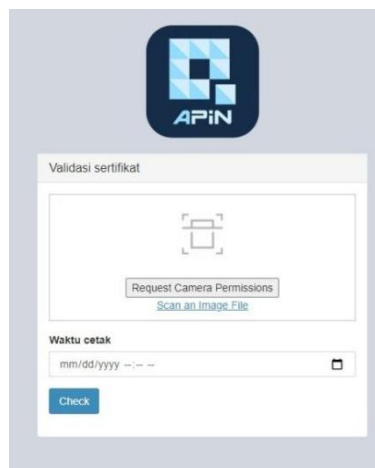
Halaman Daftar acara menampilkan acara seminar yang akan diselenggarakan.





**Gambar 10.** Halaman Daftar Acara Seminar

Validasi E-Sertifikat digunakan untuk mengecek keabsahan E-Sertifikat yang telah dan akan di distribusikan kepada para peserta.



**Gambar 11.** Tampilan Validasi E-Sertifikat

Berikut adalah E-Sertifikat yang akan didistribusikan kepada para peserta seminar yang telah melakukan presensi kepada panitia penyelenggara.



**Gambar 12.** Tampilan E-Sertifikat

**Tabel 1.** Black Box Test Halaman Login

Skenario Pengujian	Harapan	Hasil
Memasuki halaman login	Terbuka halaman login pada sistem	Valid
Mengosongkan username, lalu klik tombol login	Sistem mengeluarkan pemberitahuan username tidak boleh kosong	valid
Mengosongkan password, lalu klik tombol login	Sistem mengeluarkan pemberitahuan password tidak boleh kosong	valid
Memasukan username atau password yang salah	Sistem mengeluarkan pemberitahuan kesalahan pada username atau password	valid
Klik tombol validasi sertifikat	Sistem akan membuka halaman untuk validasi sertifikat	valid

**Tabel 2.** Black Box Test Pengisian Absensi dengan QR Code

Skenario Pengujian	Harapan	Hasil
Melakukan Scan QR Code peserta untuk melakukan absensi	Nomor peserta berhasil ter-enkripsi dan menampilkan hasil enkripsi serta nama peserta	valid
Melakukan scan QR Code sembarang untuk melakukan absensi	Sistem akan mengeluarkan alert bahwa data pada QR Code tidak terdeteksi	Valid
Melakukan scan QR Code pada E-Sertifikat untuk validasi	Sistem akan mengeluarkan alert sukses dan menampilkan data peserta seminar	valid
Melakukan scan QR Code pada E-Sertifikat dari penyelenggara lain untuk validasi	Sistem akan mengeluarkan alert gagal menemukan data pada QR Code	valid

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *black-box* yang dilakukan oleh kurang lebih 15 orang, disimpulkan bahwa secara keseluruhan sistem berjalan 100% serta dengan fungsi yang ada berjalan baik, hanya saja bila dijalankan di android dengan versi yang lama, akan terjadi perlambatan performa ataupun crash karena tidak dapat menampung kinerja aplikasi tersebut.

#### 4. Penutup

Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pengujian pada Sistem Presensi dan Sertifikasi Elektronik Memanfaatkan QR Code Menggunakan Algoritma AES dapat ditarik kesimpulan bahwa Sistem Presensi dan Sertifikasi Elektronik Memanfaatkan QR Code Menggunakan Algoritma AES terdiri dari aplikasi berbasis web dan di bagi menjadi 2 peran. Peran peserta berguna untuk mendaftarkan diri untuk mengikuti suatu acara yang diselenggarakan oleh panitia, sedangkan peran admin berguna untuk mempermudah admin mengerjakan administrasi acara. Admin dapat mengetahui laporan mendetail hasil dari pemilihan dengan mudah menu laporan. Sehingga tidak perlu melakukannya manual karena sudah tercatat oleh sistem dari setiap data yang masuk. Dengan dibuatnya sistem ini, peserta dapat melakukan registrasi mandiri, dapat memudahkan peserta untuk melakukan absensi, serta mempermudah peserta untuk mendapatkan sertifikat karena adanya fitur elektronik sertifikat, sehingga diharapkan mampu mewujudkan acara yang ramah lingkungan dengan meminimalisir adanya kertas yang di perlukan saat acara berlangsung. Sistem dapat berjalan pada *browser* desktop maupun *smartphone*. Pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode *Blackbox* dapat disimpulkan bahwa 100% dari fitur aplikasi dapat berjalan.

#### 5. Referensi

[1] D. Q. P. A. Paramarta, "Implementasi Algoritme Advance Encryption Standard (AES) pada

- Enkripsi," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, p. 2, 2018.
- [2] R. Syahdan1, "Penggunaan QR Code dengan Enkripsi Vigenere Cipher dalam," 2017.
- [3] C. Rahmad, "Sistem Presensi Android Berbasis Qrcode Dan DSRSA," vol. 6, 2019.
- [4] M. Rezky, "Rancang Bangun Web Portal Seminar Nasional Ikra-Ith Versi 3 Menggunakan Yii2 Dan React Native," vol. 3, 2019.
- [5] R. Prathivi, "Analisa Sistem Qr Code Untuk Identifikasi Buku Perpustakaan," vol. 14, 2018.