

Tiket Elektronik Menggunakan *One Time Password* (OTP) dan *Web Service REST* Pada Aplikasi BluCampus

Rizaldi Rahman¹⁾, Dolly Virgianshaka Yudha Sakti²⁾

¹⁾Program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

^{1,2)}Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

E-mail : 1411502386@student.budiluhur.ac.id¹⁾, dolly.virgianshaka@budiluhur.ac.id²⁾

Abstrak

BluCampus adalah salah satu aplikasi *third party* yang dimiliki Universitas Budi Luhur, dimana salah satunya pada aplikasi ini terdapat beberapa kegiatan yang akan di laksanakan oleh kampus. *BluCampus* dapat menunjang berbagai kegiatan yang akan dilaksanakan oleh kampus, dengan berbagai fasilitas yang ada pada aplikasi ini, panitia atau penyelenggara acara akan mudah mengetahui dan mengontrol acara yang sedang berlangsung, seperti berapa peserta yang sudah mendaftar hingga absensi peserta. Disini penulis akan lebih menjelaskan secara rinci mengenai *Presence* ketika peserta melakukan daftar ulang. Pada umumnya saat ini di kampus Universitas Budi Luhur sendiri ketika peserta ingin masuk acara mereka harus mendaftarkan ulang diri mereka masing – masing pada stand atau pintu masuk acara dan tentunya akan memakan waktu. Pada penelitian ini penulis akan menerapkan metode *One Time Password* (OTP) dengan menggunakan *QR Code* sebagai tiket elektronik pengganti sistem daftar ulang yang saat ini berjalan. *One Time Password* (OTP) yang dimaksud adalah ketika peserta mendaftar diri lewat aplikasi peserta akan mendapatkan sebuah kode yang nantinya kode tersebut digunakan saat akan masuk ke dalam acara. Kode tersebut di angkat secara acak dengan kombinasi antara waktu saat mendaftar, id peserta dan id acara yang di daftarkan dengan menggunakan metode *SHA 512*. Kode tersebut lah yang nantinya akan menjadi sebuah tiket elektronik yang berbentuk *QR Code*. Dan pada saat akan masuk panitia atau penyelenggara acara akan melakukan *scanning* terhadap *QR Code* tersebut sebagai tiket elektronik masuk ke dalam acara. Ketika panitia telah melakukan *scanning* kode tersebut akan berubah menjadi sebuah string “Sudah Digunakan” hal ini dilakukan agar meminimalisir *redundansi* terhadap kode tersebut. Dengan menggunakan metode *One Time Password* (OTP) pada tiket elektronik ini tentu mempermudah panitia dan juga mengurangi penumpukan peserta saat melakukan daftar ulang.

Kata kunci: Pengamanan Otentikasi, *Event*, Tiket Elektronik, *QR Code* , Android, *SHA 512*

1. PENDAHULUAN

Penggunaan *smartphone* di masyarakat kian hari kian meningkat. Pesatnya perkembangan teknologi saat ini sangat berpengaruh pada kehidupan masyarakat. Banyaknya jenis aplikasi pada *smartphone* yang sangat memudahkan masyarakat dalam melakukan aktifitas. Dari mulai aplikasi belanja online, pemesanan tiket pesawat, hingga aplikasi ojek online hadir di setiap *smartphone* masyarakat. Hal ini tentu sangat membantu memudahkan masyarakat luas dalam beraktifitas, ditambah lagi biaya yang dikeluarkan dalam setiap transaksi online lebih murah di bandingkan dengan transaksi konvensional. Di sisi lain aplikasi *smartphone* ini juga membutuhkan Internet yang artinya setiap aplikasi membutuhkan jaringan untuk saling menghubungkan, dengan cara itulah masyarakat dapat menggunakan aplikasi *smartphone* itu untuk bertransaksi. Keamanan pada aplikasi *smartphone* juga harus diterapkan dengan matang dan baik karena siapa saja dapat mengakses aplikasi *smartphone* itu. Keamanan pada sebuah sistem yang terintegrasi dengan sistem lain akan memanfaatkan jaringan komputer sebagai bagian yang penting. Salah satu masalah yang dihadapi dalam keamanan pada jaringan komputer adalah bagaimana sistem dapat tahu dan memastikan bahwa user yang mengakses aplikasi tersebut adalah user yang benar-benar memiliki wewenang untuk

mengakses. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk otentikasi adalah menggunakan *username* dan *password* . Pengguna biasanya kurang waspada terhadap *password* yang dimiliki sehingga rentan terhadap pencurian *password* . Misalnya, pemilihan *password* sesuai dengan tanggal lahir, hal ini dapat menyebabkan orang lain mudah untuk menebak *password* yang dibuat. Beberapa penelitian telah dilakukan terkait *One Time Password* (OTP) dengan salah satu metode yaitu *QR code Authentication* [1]. Berdasarkan uraian diatas penulis menawarkan alternatif solusi berupa rancangan sistem dengan otentikasi *One Time Password* berbasis android menggunakan metode *QR Code*. Penulis menerapkan metode ini pada aplikasi *BluCampus*. Apa itu *BluCampus*? *BluCampus* adalah aplikasi berita mengenai seputar kampus mulai dari acara seminar, workshop dan acara lainnya yang ada di ruang lingkup kampus. Saat ini *BluCampus* sedang berjalan di kampus penulis yaitu Universitas Budi Luhur, pada aplikasi ini sebelumnya tidak ada metode *Check In* ketika acara berlangsung, jadi hanya sekedar daftar untuk mengikuti acara. Penulis inisiatif untuk menawarkan ide ini kepada pihak *BluCampus* dan pihak *BluCampus* pun menerima ide ini.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Proses Login

Proses *login* adalah proses dimana pengguna melakukan konfirmasi diri dengan memasukan email/username dan *password* untuk dapat mengakses sebuah sistem informasi. Proses *login* pada aplikasi ini pengguna akan diidentifikasi terlebih dahulu sebelum dapat mengakses sistem lebih lanjut. Alur kasus pada fungsi ini adalah terlebih dahulu pengguna melakukan registrasi data diri agar dapat dikenali oleh sistem ini.

Dari berbagai data diri yang di daftarkan pada sistem komponen username dan password adalah kunci untuk dapat mengakses sistem ini. Sistem akan mencocokkan data yang dimasukan oleh pengguna dengan yang ada di database apabila data yang dimasukan sama maka pengguna dapat mengakses sistem lebih lanjut, apabila tidak cocok maka pengguna akan diminta untuk memasukan ulang username dan password.

2.2. One Time Password

One Time Password (OTP) adalah sebuah password yang hanya dapat berlaku untuk sesi login tunggal [2]. OTP pada jurnal ini digunakan sebagai bentuk transaksi pada saat melakukan *check in* sebuah acara. Berikut merupakan metode-metode yang digunakan pada pembangkitan OTP menurut [3], yaitu:

- a. Berdasarkan sinkronisasi waktu dan id peserta, metode seperti ini digunakan untuk otentikasi antara peserta dan admin karena hanya berlaku dalam waktu yang singkat.
- b. Menggunakan kombinasi antara waktu, no handphone ter-registrasi dan juga id user yang terdaftar.
- c. Berdasarkan suatu nilai percobaan dimana OTP dihasilkan dari suatu algoritma matematika yang berupa kombinasi dari nilai percobaan tersebut (contoh metodi ini diterapkan pada otentikasi untuk suatu transaksi).

2.3. QR Code

QR-code atau Quick Response code. QR-code adalah perkembangan dari bentuk otentikasi sebelumnya yaitu barcode. Sebelumnya untuk beberapa bentuk teknik otentikasi yang digunakan yaitu user ID, password, barcode, finger prints, face identity. Akan tetapi untuk id user dan password saat ini sudah tidak lagi menjamin keamanan, sedangkan barcode memiliki batas penyimpanan yaitu hanya 20 digit alfanumerik. Oleh karena itu, barcode tidak bisa digunakan untuk menyimpan password yang sangat kompleks. QR-code merupakan sebuah barcode berbentuk dua dimensi, sehingga mereka dapat dibaca dari segala arah di 360. QR-code dapat menyimpan sampai 4296 karakter alfanumerik [4].

Jadi QR-code memiliki kapasitas penyimpanan yang jauh lebih banyak dari bar code. Keuntungan

lain dari QR code adalah dapat dibaca setelah sebagian kerusakan.

Berikut merupakan keuntungan dan kerugian menerapkan metode QRcode menurut[4] yaitu:



Gambar 1: QR Code

- a. Keuntungan penggunaan QRcode :
 1. QR code adalah password dua dimensi dan dapat dibaca dari segala arah dengan sudut baca 360 derajat.
 2. Kapasitas penyimpanan QR code hingga 4296 karakter alfanumerik.
 3. QR code dapat dibaca jika terdapat sebagian kerusakan sampai 30%.
 4. Sangat mudah untuk memindai dengan perangkat berbasis kamera smartphone.
 5. QR code tidak terbaca oleh orang tanpa menggunakan alat pemindai (bisa berupa kamera).
 6. QR code dapat menyimpan data dalam satu dimensi kode bar di sepersepuluh ruang.
 7. Hal ini dapat menangani berbagai jenis data seperti angka dan abjad.
- b. Kerugian penggunaan QRcode :
 1. Hanya dapat dibaca menggunakan suatu perangkat tertentu (pemindai QR code).
 2. QR Code dapat di copy dengan isi kode yang sama.

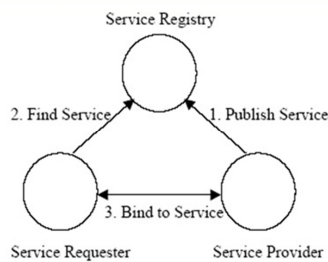
2.4. Web Service

Web Service adalah suatu sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung transaksi dan interaksi antar sistem pada suatu jaringan. Web service digunakan sebagai fasilitas atau metode yang disediakan oleh suatu website untuk menyediakan layanan (dalam bentuk informasi/data) kepada sistem lain seperti contoh dalam penelitian ini adalah sistem android mobile, sehingga system tersebut dapat berinteraksi dengan sistem pada website melalui layanan - layanan (service) yang disediakan oleh suatu sistem website yang menyediakan web service[5].

Web service memiliki tiga entitas dalam arsitekturnya, yaitu:

- a. Service Requester (peminta layanan)
- b. Service Provider (penyedia layanan)

c. Service Registry (daftar layanan)



Gambar 2: Arsitektur Web Service [8]

- Service Provider: Berfungsi untuk menyediakan layanan/service dan mengolah sebuah registry agar layanan-layanan tersebut dapat tersedia.
- Service Registry: Berfungsi sebagai lokasi central yang mendeskripsikan semua layanan/service yang telah di-register.
- Service Requestor: Peminta layanan yang mencari dan menemukan layanan yang dibutuhkan serta menggunakan layanan tersebut

2.5. Secure Hash Algorithm (SHA)

SHA adalah fungsi pengacak hash satu arah yang dibuat oleh NIST pada tahun 2002 dan digunakan bersama DSS (Digital Signature Standard). SHA sendiri di dasarkan pada MD4 yang dibuat oleh Ronald L. Rivest dari MIT. Keamanan SHA terletak pada rancangan SHA yang membuatnya sedemikian rupa sehingga secara komputasi dapat meminimalisir menemukan pesan yang berkoresponden dengan message digest yang diberikan.

Algoritma SHA menerima masukan berupa pesan dengan ukuran maksimum 264 bit (2.147.483.648 gigabyte) menghasilkan message digest yang panjangnya 160 bit. Lebih panjang dari message digest yang dihasilkan MD5. Algoritma ini akan digunakan dalam penelitian untuk membangkitkan kode yang akan menjadi tiket masuk peserta. Berupa 6 digit angka yang diacak menggunakan SHA-512 dan akan di cocokan dengan kode yang didapatkan oleh peserta ketika mendaftarkan diri.

2.6. Literatur Review

Penelitian ini mengacu kepada beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, yaitu sebagai berikut:

1) Secure Authentication For Online Banking Using QR Code [4]

Jurnal ini mengembangkan sistem keamanan online bank yang menggunakan kode QR untuk keamanan dan memberikan dua cara otentikasi. Sedangkan penulis membuat hanya 1 arah yaitu untuk check in sebuah acara. Karena ekarang kita

bisa melakukan semuanya secara online (seperti perbankan, belanja, berkomunikasi), dan dalam hal inilah saat melakukan hal ini secara online informasi kita tidak rusak. Memang, sebagai metode cracking the security code menjadi lebih kompleks dan kuat. Disitulah dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi yang lebih kuat. Aplikasi yang hebat ini memungkinkan pengguna untuk bekerja pada komputer yang tidak tepercaya dengan percaya diri. Makalah kami didasarkan pada sistem otentikasi dua arah. Dimana kami memberikan keamanan menggunakan kode QR. QR code adalah kode Quick Response. Dalam sistem yang ada, metode keamanannya seperti password, username, fingure prints, dan face detection. Namun dalam metode keamanan ini tidak lebih, jadi perlu dikembangkan sistem keamanan seperti itu yang memberikan keamanan tinggi.

2) Implementasi PHP Web Service Sebagai Penyedia Data Aplikasi Mobile [5]

Tema yang diangkat pada jurnal ini adalah penyediaan data pada aplikasi mobile dengan menggunakan Web Service. Implementasi web service ini menggunakan bahasa pemrograman PHP (Hypertext Pre-Processor). Metode yang digunakan adalah SOAP (Simple Object Access Protocol). Pertukaran pesan berbasis XML ini dapat diakses oleh Sistem Operasi manapun yang berbeda, seperti dalam kasus ini adalah Sistem Operasi Mobile(Android atau iOS).

3) Online Banking Authentication System Using QR-code and Mobile OTP [6]

Jurnal ini menjelaskan mengenai keamanan sistem bank menggunakan Quick Response Code (QR Code) dan juga One Time Password (OTP). Makalah ini menjelaskan implementasi rincian sistem otentikasi perbankan online. Keamanan merupakan isu penting bagi aplikasi perbankan online yang bisa diimplementasikan oleh berbagai teknologi internet dan kesenjangan antara dunia nyata dan dunia maya yang bisa terisi. Saat menerapkan sistem perbankan online, kebutuhan transfer data yang aman dapat dipenuhi dengan menggunakan teknik pengalihan data dan teknik enkripsi data https untuk mengamankan penyimpanan informasi sensitif. Untuk menghilangkan ancaman phishing dan untuk mengkonfirmasi identitas pengguna, QR-code yang akan dipindai oleh perangkat mobile pengguna dapat digunakan dan kelemahan password tradisional dapat diperbaiki dengan satu password (OTP) yang dapat dihitung dengan informasi transaksi pengguna. dan data yang unik di sisi pengguna seperti imei jumlah perangkat mobile pengguna.

4) **Secure Login Using Encrypted One Time Password (OTP) and Mobile Based Login Methodology [3]**

Di aplikasi berbasis Online kebanyakan mereka menggunakan password statis. Dalam hal itu mereka mengikuti banyak teknik untuk mendapatkan kredensial mereka. Sebagai contoh: otentikasi password multi level, hard code, Session Passwords, teknik bio-matrik, dan One Time Password. Setiap metode memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Ide yang ada pada jurnal ini adalah untuk meningkatkan tingkat keamanan One Time Password dengan encrypting dan mencatat pengguna dengan meneruskan OTP terenkripsi dengan Password ke sistem. Ini meningkatkan tingkat keamanan system keseluruhan.

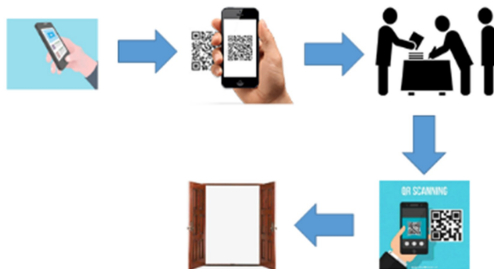
5) **Pengamanan Sistem Menggunakan One Time Password Dengan Pembangkit Password Hash SHA-256 dan Pseudo Random Number Generator (PRNG) Linear Congruential Generator (LCG) di Perangkat Berbasis Android [2].**

Jurnal ini membahas penggunaan kemanan sistem menggunakan OTP dan pembuatan password OTP tersebut menggunakan algoritma SHA-256 dengan memilih 6 digit karakter secara acak dengan menggunakan metode Pseudo Random Number Generator (PRNG) yaitu Linier Congruential Generator (LCG). Pembahasan ini sangat menekankan pada aktifitas otentikasi untuk selain menggunakan password tradisional tetapi juga menambahkan password tambahan dengan menggunakan OTP. Password OTP disini diberikan waktu yang singkat, apabila dalam waktu yang ditentukan password tidak dimasukan maka password tersebut akan kadaluarsa.

3. RANCANGAN SISTEM DAN APLIKASI

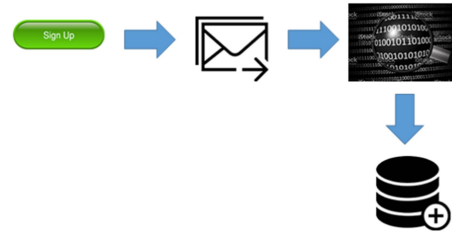
3.1. Proses Bisnis

Proses bisnis disini akan menjelaskan bagaimana sistem mengenai tiket masuk suatu acara secara konvensional yaitu dengan melakukan daftar ulang saat check in dan penanganan masalahnya dengan menggunakan proses bisnis yang akan di implementasikan. Proses bisnis disini akan dibagi dalam beberapa bagian. Berikut adalah bagian – bagian dari proses bisnis yang penulis buat:



Gambar 3:Proses Bisnis

3.2. Proses Bisnis Pendaftaran Tiket

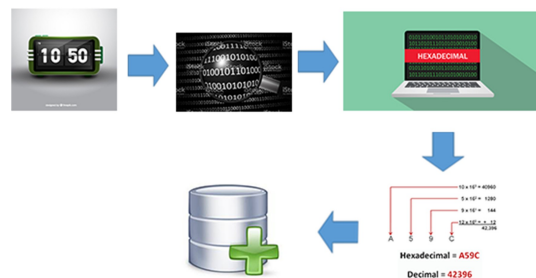


Gambar 4 Proses Pendaftaran

Diatas ini adalah gambaran tentang rancangan proses bisnis pendaftaran. Dan dijelaskan pula proses teknis dari pengiriman data pendaftar. Berikut penjelasannya:

- 1) User menekan tombol daftar pada aplikasi android halaman detail event.
- 2) Data user dan data acara tersebut akan dikirimkan ke web service untuk di olah lebih lanjut.
- 3) Data user dan data acara tersebut sebagai parameter untuk membuat kode booking yang nantinya akan di generate berupa Q R C o d e . Kombinasi kode tersebut terdiri dari waktu, id user dan id acara tersebut.
- 4) Setelah data di olah, lalu akan di kirim langsung ke database.

3.3. Proses Generate Kode



Gambar 5 Proses Generate Kode

Diatas ini adalah gambaran secara teknis penyajian kode booking peserta, yang nantinya akan menjadi kode tiket masuk.

- 1) Mengambil data waktu daftar, id user dan id acara
- 2) Mengacak data tersebut menggunakan metode SHA 512
- 3) Rubah hasil pengacakan ke dalam bentuk Hexadesimal
- 4) Rubah hasil hexadesimal menjadi desimal

- 5) Simpan ke dalam database hasil perubahan desimal.

3.4. Proses Get Data Pendaftaran



Gambar 6 Proses Get Data Pendaftaran

Pada Gambar diatas adalah rancangan alur sistem mengenai pengambilan data pendaftar pada suatu acara.

- 1) Mengambil data id acara, id user, dan kode dari table pendaftaran.
- 2) Generate kode pendaftar menjadi bentuk QR code pada aplikasi android.
- 3) Tampilkan data pendaftaran dan juga kode yang sudah di rubah menjadi QR Code

3.5. Proses Scanning QR Code



Gambar 7 Proses Scanning QR Code

Pada Gambar diatas adalah rancangan alur sistem mengenai check in. Kode yang di dapat oleh peserta akan di scan oleh panitia, berikut penjelasannya.

- 1) Panitia melakukan scanning qr code peserta saat akan masuk ke dalam acara.
- 2) Decode QR Code menjadi bentuk string dan dikirim ke halaman proses dengan web service .
- 3) Cocokan string yang dikirim dengan yang ada di database
- 4) Apabila ada kecocokan antara kode yang dikirim dengan kode yang ada di database maka status pendaftar akan di ubah menjadi "Sudah Di Gunakan".

3.6. Rancangan Basis Data

1) Users

Nama Tabel : Users

Isi : Berisi daftar pengguna aplikasi Media : Harddisk

Primary Key : Id

Foreign Key : -

No	Nama Field	Type	Lebar	Keterangan
1	Id	Int	10	Id User
2	Username	Varchar	25	Username
3	Name	Varchar	255	Name
4	Email	Varchar	255	Email
5	Tanggal_Lahir	Date		Tanggal Lahir User
6	Alamat	Text	200	Alamat User
7	No_telp	Varchar	191	Telepon User
8	Password	Varchar	255	Password User
9	Is_permission	tinyint	4	Level User

Tabel 2 Spesifikasi Tabel User

2) Acara

Nama Tabel : Acara

Isi : Berisi mengenai acara yang ada di aplikasi Media : Harddisk

Primary Key : Id

Foreign Key : Id User

Tabel 3 Spesifikasi Tabel Acara

No	Nama Field	Type	Lebar	Keterangan
1	Id	Int	10	Id Acara
2	Id User	Int	11	Id User Pembuat Acara
3	Judul Acara	Varchar	191	Judul Acara
4	Isi Acara	Text		Isi Dari Acara
5	Tempat Acara	Varchar	191	Tempat Acara
6	Contact Acara	Varchar	191	Contact Person
7	Jumlah Peserta	Int	10	Jumlah
8	Tanggal Acara	date		Tanggal
9	Jam Acara	Varchar	191	Jam
10	Foto Acara	Varchar	191	Foto
11	Status Acara	varchar	191	Seminar/Workshop

3) Pendaftaran

Nama Tabel : Pendaftaran

Isi : Berisi List pendaftar dari berbagai acara Media : Harddisk

Primary Key : Id

Foreign Key : Id Acara dan Id User

Tabel 4 Spesifikasi Tabel Pendaftaran

No	Nama Field	Type	Lebar	Keterangan
1	Id	Int	10	Id Pendaftaran
2	Id User	Int	10	Id Peserta
3	Id Acara	Int	10	Id Acara
4	Status	Enum		Belum hadir/Hadir
5	Kode	varchar	255	Kode Masuk

3.7. Rancangan Web Service

Tabel 1 Tabel Layanan Web Service [7]

Layanan	Penyedia	Fungsi	Output	Penggunaan
Login User	Web Service	getLogin() Parameter: Id_user	Return json message	Android User
Login EO	Web Service	getLogin() Parameter: Id_user	Return json message	Android EO
Daftar Event	Web Service	Daftar() Parameter: Id_user, id_acara	Id_user(int) Id_acara(int) Status(string) Kode(string)	Android User
Event	Web Service	Events() Parameter: Id_user	Isi table acara Return json message	Android User
Detail Event	Web Service	detailEvents() Parameter: Id_acara	Return data tabel pendaftaran	Android User
Ubah Status Kode	Web Service	ubahKode() Input: Kode(string) Id_acara(int)	Return json message -> status = 1	Android EO
Event Terdaftar	Web Service	myEvents() Parameter: Id_user(int)	Return json message -> content = tabel acara	Android User

Tabel diatas adalah rancangan mengenai API yang di sediakan oleh Web Service yang akan di akses oleh sistem Android Mobile. Dan juga tertera method yang digunakan oleh web service

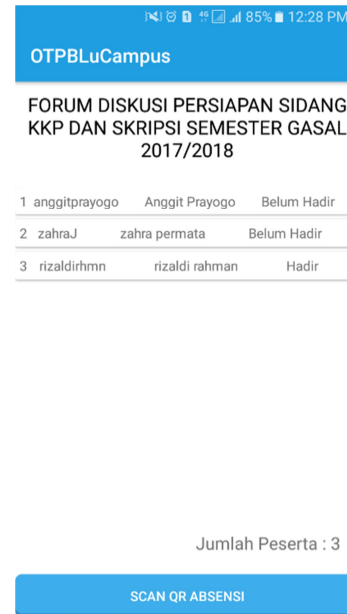
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi Penilaian *Online* dengan Keamanan OTP (*One Time Password*) adalah sebuah sistem yang dikembangkan dengan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan Algoritma SHA-512 sebagai kode unik yang di *encode* menjadi sebuah *QR Code*.

4.1 Hasil Uji Coba



Gambar 8: Tampilan kode verifikasi yang diterima



Gambar 9: Tampilan Daftar Peserta Setelah di Scan

Pada Gambar hasil uji coba diatas menunjukan bagaimana cara kerja absensi menggunakan metode *QR Code* dengan hanya melakukan scanning pada *QR Code* yang dimiliki peserta, panitia dapat dengan mudah memantau jumlah peserta yang hadir.

4.2 Kelebihan Program dan Kekurangan Aplikasi

Dalam pembuatan aplikasi sistem penilaian online dengan keamanan data *One Time Password* menggunakan Algoritma SHA-512 memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan pada aplikasi, berikut adalah kekurangan dan kelebihan aplikasi :

- a. Kelebihan Aplikasi
 - 1) Memudahkan pengguna dalam melakukan transaksi pendaftaran untuk mengikuti suatu acara.
 - 2) Memudahkan pengguna dalam melakukan registrasi ulang pada saat ingin check in
 - 3) Mengurangi panjang antrian ketika masuk acara.
- b. Kekurangan Aplikasi
 - 1) Acara yang terdaftar pada aplikasi hanya acara yang gratis atau tidak di pungut biaya apapun.
 - 2) Hanya tersedia pada aplikasi Android.

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian bab sebelumnya terhadap permasalahan dan aplikasi yang telah dikembangkan, maka dapat ditarik kesimpulan mengenai proses OTP yang dijadikan QR Code sebagai alat tukar atau tiket masuk ke dalam acara tersebut, antara lain:

- a. Menurut pengguna, aplikasi ini sangat membantu saat berjalannya acara terutama saat melakukan registrasi ulang.
- b. Alat tukar sebagai absensi peserta acara adalah berupa *QR Code* yang sudah dimiliki para peserta ketika melakukan pendaftaran.
- c. Pengguna hanya perlu memberikan *QR Code* tersebut kepada panitia dan akan dilakukan *scanning*

5.2. Saran

Implementasi *QR Code* sebagai alat tukar absensi peserta berbasis Android pada aplikasi BluCampus, masih memiliki beberapa keterbatasan, sehingga penulis menyarankan untuk pengembangan aplikasi selanjutnya seperti:

- a. Tidak hanya untuk absensi namun ketika peserta melakukan daftar ulang nama peserta tersebut akan secara otomatis *men-generate* nomor sertifikat berdasarkan nomor booking dan nomor acara.
- b. Aplikasi ini dapat dikembangkan terus demi kemajuan Universitas Budi Luhur.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Yusuf, E. Anggriawan, S. Tinggi, and S. Negara, "Penerapan Metode Smart Authentication Dalam Layanan E-Banking Menggunakan Two Channel Authentication Dan Qr-Code Pada Perangkat Mobile," no. November, pp. 2–3, 2015.
- [2] D. V. S. Y. Sakti, N. Agani, and M. Hardjianto, "Pengamanan Sistem Menggunakan One Time Password Dengan Pembangkit Password Hash SHA-256 dan Pseudo Random Number Generator (PRNG) Linear Congruential Generator (LCG) di Perangkat Berbasis Android," *Conf. Budi Luhur Inf. Technol. Budi Luhur Univ. Vol. 13 No. 1*, vol. 13, no. 1, pp. 64–73, 2016.
- [3] E. Kalaikavitha and J. Gnanaselvi, "Secure Login Using Encrypted One Time Password (Otp) and Mobile Based Login Methodology," *Int. J. Eng. Sci.*, vol. 2, no. 10, pp. 14–17, 2013.
- [4] S. Shamal, K. Monika, and N. Neha, "Secure Authentication For Online Banking Using QR Code," *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng.*, vol. 4, no. 3, pp. 778–781, 2014.
- [5] M. Raditia and S. Surendra, "Implementasi PHP Web Service Sebagai Penyedia Data Aplikasi Mobile," *J. Tek. Inform.*, vol. VI, no. 2, pp. 85–93, 2014.
- [6] J. Murkute, H. Nagpure, H. Kute, N. Mohadikar, and C. Devade, "Online Banking Authentication System Using QR-code and Mobile OTP," *Int. J. Eng. Res. Appl.*, vol. 3, no. 2, pp. 1810–1815, 2013.
- [7] U. Budiyanto and K. Mustofa, "Web Services untuk Integrasi Data Learning Management System dengan Sistem Informasi Akademik di Universitas Budi Luhur," *Konf. Nas. Sist. dan Inform. 2014*, vol. 261–266, 2014.
- [8] I. M. Fajri and M. Syafrullah, "IMPLEMENTASI KEAMANAN WEB SERVICE MENGGUNAKAN ANGULARJS DAN METODE ENKRIPSI MENGGUNAKAN ALGORITMA RSA PADA PT . TRI ABADI TERANG," 2011.