

Sistem Keamanan Akses Pintu Ruang Kelas Menggunakan Keypad Matrix, RFID dan Aplikasi Reservasi Berbasis Web

Excel Shieldvico Wattimena¹, Missa Lamsani¹ dan Bheta Agus Wardijono²

⁽¹⁾Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok, Jawa Barat 16424

⁽²⁾STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17, Radio Dalam Kebayoran Baru Jakarta Selatan 12140
{excelwattimena, bhetaagus}@gmail.com, missa@staff.gunadarma.ac.id,

ABSTRAK

Sistem keamanan ruang kelas dibutuhkan untuk menjaga ruang dari penggunaan yang semestinya, yaitu untuk dosen memberikan kuliah kepada mahasiswa. Pada penelitian ini telah berhasil dirancang suatu sistem keamanan pintu ruang kelas menggunakan keypad matriks dan RFID berbasis Arduino untuk bagi pengguna (dosen). Sistem ini dirancang untuk memudahkan para pengguna (dosen) untuk menggunakan ruang kelas sesuai jadwal mengajar, sehingga ruang kelas selalu dalam keadaan terkunci jika tidak digunakan. Pengguna dapat menggunakan ruang kelas setelah terlebih dulu melakukan reservasi melalui web. Dengan menggunakan aplikasi pada web, pengguna dapat memesan jadwal pada suatu ruang kelas, kemudian diberi konfirmasi oleh admin. Setelah berhasil mendapatkan konfirmasi dari admin, maka pengguna akan mendapat sebuah kode kunci yang dikirim melalui email. Kode kunci tersebut dapat digunakan untuk membuka pintu pada kelas yang akan digunakan. Hasil pengujian sistem keamanan pintu ini didapatkan bahwa pengguna telah dapat melakukan reservasi jadwal di ruang kelas melalui web untuk mendapatkan kode kunci. Kode kunci yang didapatkan kemudian dapat digunakan pada keypad untuk membuka pintu ruang kelas. Sebelumnya pengguna harus membuka keypad yang ditempatkan di dalam box dengan menggunakan kartu RFID, dimana box keypad hanya bisa dibuka dengan kartu RFID yang sudah terdaftar atau diberikan izin akses.

Kata Kunci : *Reservasi, Arduino, Keamanan Pintu, RFID*

PENDAHULUAN

Beberapa kampus di Indonesia, seperti Universitas Gunadarma mempunyai banyak gedung berisi banyak ruangan kelas. Ruang kelas menjadi tempat perkuliahan antara para mahasiswa dan dosen. Setiap ruang kelas memiliki kuncinya masing-masing. Kunci-kunci tersebut biasanya disimpan oleh pegawai kampus yang bertugas membuka setiap pintu ruang kelas di pagi hari.

Selama jam perkuliahan, siapa saja dapat masuk ke kelas yang kosong untuk melakukan kegiatan apapun. Kebebasan untuk masuk ke ruang kelas manapun terjadi karena pintu kelas masih menggunakan kunci manual dan tidak adanya pengamanan khusus pada pintu. Pengamanan pintu sangat dibutuhkan agar tidak sembarang orang dapat masuk ke ruang kelas. Selain pengamanan, perlu juga adanya pengawasan dari pihak kampus. Pengawasan dilakukan agar pihak kampus dapat mengetahui siapa yang menggunakan sebuah ruang kelas. Pihak kampus melalui

bagian penjadwalan telah mengunggah jadwal mata kuliah per kelas dan ruangan yang dipakai untuk perkuliahan pada situs web <http://baak.gunadarma.ac.id>. Cara ini digunakan untuk membantu para mahasiswa dan dosen mengetahui informasi tentang jadwal perkuliahan dan ruangan kelas yang digunakan. Namun, seringkali terjadi perubahan jadwal karena adanya hari libur tertentu atau dosen yang tidak dapat hadir di kelas karena urusan penting. Akibatnya, dosen perlu menentukan ulang jadwal untuk mengajar di hari lainnya. Biasanya dosen langsung ke ruang sekretariat dosen untuk memeriksa daftar ruangan kelas yang kosong pada hari dan jam tertentu.

Daftar ruang kelas dibuat oleh beberapa staff dari sekdos (sekertariat dosen) dalam sebuah buku yang rapi. Walaupun telah ditulis dengan rapi, tetapi masih terdapat kelemahan yang dimiliki, yaitu pencarian terhadap ruang kelas yang dilakukan secara manual dengan mengecek satu per satu jadwal setiap

kelas. Hal ini akan membutuhkan waktu beberapa menit. Perubahan perlu dibuat dari sisi sekretariat dosen sebagai penyedia layanan jadwal kelas agar dapat lebih cepat memberikan informasi tentang ketersediaan ruang kelas. Perubahan tersebut nantinya dapat membantu dosen untuk lebih cepat mengecek dan meminta ruang kelas.

Melihat alasan tersebut, pada penelitian ini dirancang sebuah website yang akan mempermudah proses pengecekan dan permintaan ruang kelas.

Website ini akan membantu dosen memeriksa ketersediaan ruang kelas dan mengganti jadwal mengajar secara cepat melalui internet. Admin dapat bertugas mengunggah informasi ketersediaan kelas kosong pada halaman website dan menanggapi permintaan ruang kelas dari setiap dosen. Website ini akan memiliki sistem autentikasi dimana hanya dosen saja yang dapat membuat akun sebagai klien agar dapat mengecek penjadwalan kelas yang dibuat oleh admin. Setelah itu, nantinya admin dapat memberi izin atau menolak permintaan dari dosen pada website tersebut. Jika dosen mendapatkan izin untuk ruangan yang diminta, maka admin akan mengirimkan sebuah halaman khusus yang hanya dapat dilihat dosen dengan kode angka sebagai kode akses.

Kode akses ini nantinya dapat digunakan untuk membuka pintu ruang kelas yang terkunci. Setiap ruang kelas memiliki pintu yang dilengkapi dengan keypad matrix dan RFID sebagai kunci keamanan, sehingga tidak sembarang orang dapat membuka pintunya.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara menggunakan keypad dan RFID untuk merancang sistem keamanan pintu ruang kelas?
2. Bagaimana menghubungkan alat keamanan pintu dengan website reservasi kelas?

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sistem keamanan pintu dan web reservasi kelas yang dapat digunakan

untuk pengajar (dosen) dalam mengakses ruang kelas.

Tinjauan Pustaka

- **Arduino**
Arduino adalah sebuah mikrokontroler dengan desain open-source yang mendorong modifikasi dan penggunaan kembali, tanaman baru proyek dan perangkat yang dapat melacaknya hingga ke Arduino dan sebagai gantinya berkontribusi kembali ke pengembangan berbagai aspek dari seluruh ekosistem Arduino [1].
- **RFID**
RFID / *Radio Frequency Identification* adalah teknologi yang murah, dapat diimplementasikan untuk beberapa aplikasi seperti keamanan, pelacakan aset, pelacakan orang, deteksi inventaris, aplikasi kontrol akses. Keuntungan menggunakan RFID pasif adalah berfungsi tanpa baterai dan tag pasif lebih ringan dan lebih murah daripada tag aktif [2].
- **Keypad Matriks**
Keypad Matriks adalah tombol-tombol yang disusun secara matriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin input. Sebagai contoh, Keypad Matriks 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol. Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface).
- **HTML**
HTML yang merupakan singkatan dari *HyperText Markup Language* adalah sebuah bahasa markup yang biasa digunakan membuat sebuah halaman web dan dapat menampilkan informasi melalui web browser. Html sendiri memiliki struktur dasar (berisi kode html) yang sudah ditetapkan. Contoh : Seperti html, title, head, body.
- **CSS**
Cascading Style Sheets (CSS) adalah sebuah bahasa yang memiliki

kode - kode perintah untuk membangun suatu style (gaya) dari dokumen yang ditulis dari bahasa markup. kode-kode css tersebut hanya berfungsi sebagai pengatur, penata dll.

- PHP
PHP singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor adalah kumpulan kode / script yang digunakan sebagai pengolah data dari program yang akan dibuat atau dibangun. Java Script.
- Java Script
Pada dasarnya, Java Script digunakan untuk memanipulasi halaman web, mengubah beberapa atau semua konten atau gaya pada web tanpa memuat ulang seluruh halaman. Hal ini menghemat bandwidth jaringan dan membuat segalanya lebih cepat [3].
- Penelitian Terdahulu
Pemanfaatan Arduino dan RFID telah digunakan pada penelitian terdahulu, misalnya digunakan untuk transaksi elektronik [4]. Sedangkan penelitian terdahulu sistem reservasi ruang kelas telah dilakukan oleh Yuli Astuti [5], namun demikian aplikasi yang dikembangkan tidak dilengkapi dengan sistem keamanan pintu ruang kelas.

Sejumlah perangkat keras dan perangkat lunak digunakan untuk mendukung penelitian ini, antara lain: Arduino, RFID, Keypad Matriks, HTML, CSS, PHP dan Java Script.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan antara lain pada penelitian ini mengikut metode untuk pengembangan sistem (SDLC), dimana meliputi tahapan antara lain:

1. Analisis Kebutuhan
Tahapan ini dilakukan dengan melakukan pengumpulan data dari berbagai buku, jurnal penelitian, dan tutorial dari internet yang berhubungan dengan cara perancangan sistem, yang dapat dijadikan sebagai referensi, serta analisis kebutuhan perangkat untuk pembuatan sistem keamanan ruang kelas.

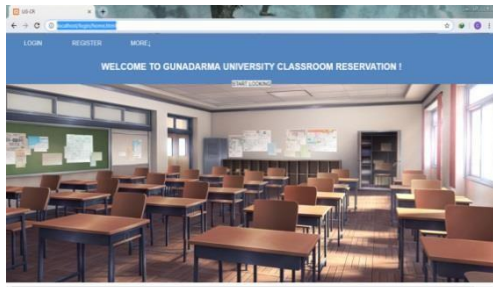
2. Perancangan dan Pembuatan Sistem
Perancangan sistem merupakan tahapan untuk mendesain sistem keamanan, yang meliputi perancangan prototipe alat (perangkat keras) dan perancangan sistem web yang digunakan untuk melakukan reservasi ruang kelas. Rancangan penelitian dilakukan dengan membuat alat dan web hingga selesai, kemudian dilakukan beberapa uji coba untuk mengetahui kualitas dan kemampuan sistem alat dan web.
3. Pengujian dan Analisis Hasil
Tahapan ini merupakan pengamatan terhadap sistem yang telah dibuat, dilakukan uji coba terhadap sistem apakah telah berjalan sesuai yang diinginkan. Setelah itu dilakukan analisis hasil sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, telah dihasilkan sistem keamanan ruang kelas dan sistem web untuk reservasi dosen pada penggunaan ruang kelas. Kemudian dilakukan uji coba pada sistem yang telah dihasilkan. Uji coba dilakukan untuk menilai kualitas dan kemampuan dari website dan prototipe alat yang dibuat. Berikut adalah hasil-hasil beserta pembahasannya.

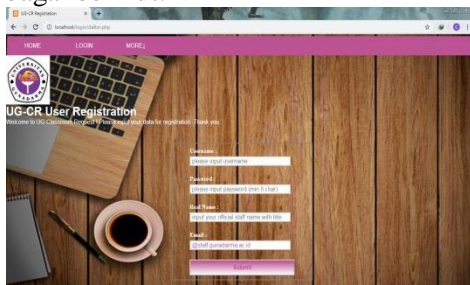
A. Website Reservasi Ruang Kelas

Website reservasi ruang kelas membutuhkan beberapa prosedur seperti pendaftaran, *login*, permintaan jadwal kelas, dan lain-lain sampai akhirnya pengguna mendapat kode pembukaan kunci yang dikirim secara otomatis ke email pengguna yang melakukan *request* kelas.



Gambar 1. Tampilan halaman utama web reservasi ruang kelas

Hasil uji coba pada website ini antara lain sebagai berikut:



Gambar 2. Tampilan halaman reservasi

Hasil uji coba pendaftaran pengguna
Tabel 1. Uji Coba Pendaftaran

Uji Coba	Kondisi	Keluaran	
		Data terkirim ke basis data	Mendapat email konfirmasi
Tahap 1	Salah satu kolom tidak di-isi data	Tidak	Tidak
Tahap 2	Masukan <i>password</i> kurang dari 8 karakter	Tidak	Tidak
Tahap 3	Masukan Email tidak pakai tanda „@“	Tidak	Tidak
Tahap 4	Email yang dimasukan pengguna tidak sesuai	Ya	Tidak
Tahap 5	Memperbaiki kesalahan tahap 1 sampai 4	Ya	Ya

Dari data uji coba pada tabel tersebut, menunjukkan bahwa jika salah satu kolom pada pendaftaran tidak di-isi, *password* kurang dari 8 karakter, dan input email tidak menggunakan tanda „@“, maka hasilnya data tidak terkirim ke basis data dan email konfirmasi tidak terkirim. Jika semua data terisi, tetapi email pengguna yang dimasukan tidak sesuai, maka data akan tetap dikirim ke basis data, tetapi email konfirmasi tidak terkirim karena email yang dimasukan tidak aktif. Apabila semua data yang dimasukan lengkap dan email benar, maka data terkirim ke basis

data dan pengguna mendapat email konfirmasi pendaftaran.

Hasil uji coba proses login



Gambar 3. Tampilan halaman login

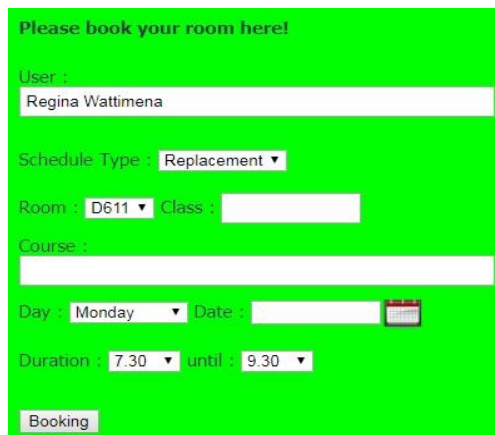
Tabel 2. Uji Coba Proses Login

Uji Coba	Kondisi	Keluaran	
		Alert tanda gagal Login	Sukses Login Ke Halaman Pengguna
Tahap 1	Masukan <i>username</i> dan <i>password</i> tidak di-isi	Ya	Tidak
Tahap 2	Masukan <i>username</i> benar, <i>password</i> salah	Ya	Tidak
Tahap 3	Masukan <i>username</i> salah, <i>password</i> benar	Ya	Tidak
Tahap 4	<i>Username & password</i> benar, tetapi pendaftaran belum dikonfirmasi	Ya	Tidak
Tahap 5	<i>Username & password</i> benar, pendaftaran sudah dikonfirmasi	Tidak	Ya

Dari data uji coba pada tabel tersebut, menunjukkan bahwa apabila salah satu di antara *username* dan *password* yang dimasukan salah atau tidak terisi, maka akan gagal login. Sekalipun *username* dan

password sudah benar, namun pendaftaran belum dikonfirmasi melalui email, maka akan tetap gagal *login*. Sedangkan, bila *username* dan *password* benar, serta pendaftaran sudah dikonfirmasi, maka *login* berhasil dan masuk ke halaman pengguna.

Hasil uji coba proses reservasi jadwal



Gambar 4. Tampilan reservasi jadwal

Tabel 3. Uji Coba Reservasi Jadwal

Uji Coba	Pilihan Inputan			Permintaan Reservasi Terkirim
	Ruangan yang sama	Tanggal yang sama	Jam yang sama	
Tahap 1	Beda	Sama	Sama	Ya
Tahap 2	Sama	Beda	Sama	Ya
Tahap 3	Sama	Sama	Beda	Ya
Tahap 4	Beda	Beda	Beda	Ya
Tahap 5	Sama	Sama	Sama	Tidak

Berdasarkan data uji coba tersebut, dapat dilihat bahwa jika jadwal yang di-input memiliki ruangan, tanggal, dan jam yang sama dengan jadwal yang sudah di-reservasi sebelumnya oleh pengguna lain, maka permintaan reservasi tidak akan terkirim. Tetapi, jika ada salah satu inputan yang berbeda diantara ketiga pilihan input tersebut atau semua pilihan inputan berbeda-beda, maka permintaan reservasi jadwal akan terkirim. Jadwal yang terkirim dapat dikonfirmasi oleh admin jika jadwal pada ruangan yang dipilih kosong, kemudian jika telah

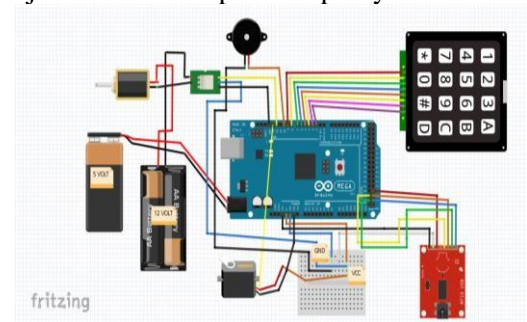
dikonfirmasi jadwalnya, maka pengguna akan mendapat email berisi kode kunci keypad untuk membuka dan menutup pintu pada ruangan.

Kesimpulan Uji Coba Web

Pada penggunaan website reservasi kelas, pengguna perlu memperhatikan setiap data yang di-input atau dipilih sehingga nantinya akan membuat proses pendaftaran, login, dan reservasi dapat berjalan sesuai dengan yang diminta.

B. Uji Coba Alat Keamanan Pintu

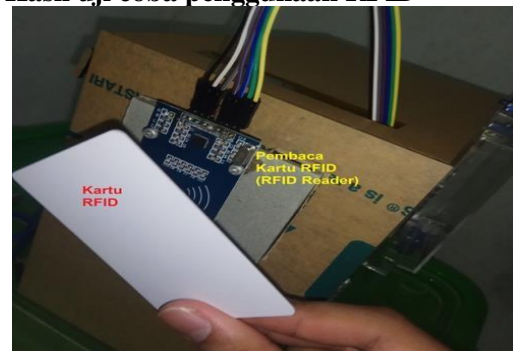
Pengujian pada alat keamanan pintu ini berkaitan dengan kemampuan dari komponen input pada alat ini, yaitu RFID dan keypad matriks. Berikut adalah gambar skematik dari alat keamanan pintu dan hasil uji coba dari komponen inputnya.



Gambar 5. Skematik alat keamanan pintu

Berikut ini adalah beberapa hasil uji coba pada alat keamanan pintu:

Hasil uji coba penggunaan RFID



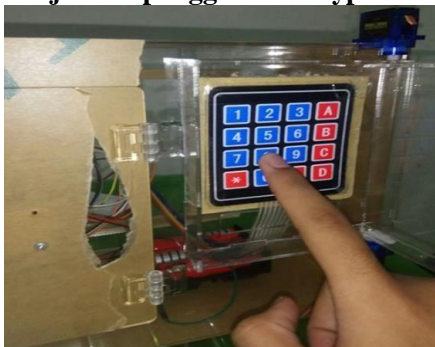
Gambar 6. Penggunaan kartu RFID

Tabel 4. Uji Coba Penggunaan RFID

Kartu	Akses ke RFID	Keluaran yang didapat	
		Servo berputar 90°	Buzzer berbunyi
Kartu 1	Diterima	Ya	Tidak
Kartu 2	Diterima	Ya	Tidak
Kartu 3	Ditolak	Tidak	Ya
Kartu 4	Ditolak	Tidak	Ya
Kartu 5	Ditolak	Tidak	Ya

Dari uji coba tersebut, dapat dilihat bahwa kartu yang aksesnya diterima RFID akan membuat servo berputar 90°, sedangkan kartu yang aksesnya ditolak akan membuat buzzer berbunyi. RFID menerima akses dari dua kartu pertama karena id dari kedua kartu tersebut telah terdaftar pada chip Arduino. Tiga kartu terakhir ditolak RFID karena id dari kartu-kartu itu tidak terdaftar.

Hasil uji coba penggunaan keypad



Gambar 7. Penggunaan keypad matriks

Tabel 5. Uji Coba Penggunaan Keypad

Kode Kunci	Izin Akses	Keluaran yang dihasilkan	
		Solenoid terbuka	Solenoid tertutup
Kode buka pintu salah	Ditolak	Tidak	Ya
Kode buka pintu benar	Diterima	Ya	Tidak
Kode tutup pintu salah	Ditolak	Ya	Tidak
Kode tutup pintu benar	Diterima	Tidak	Ya

Dari uji coba tersebut, dapat dilihat bahwa kode buka pintu dan kode tutup pintu yang benar akan diterima aksesnya dan solenoid akan berfungsi sesuai kondisi yang benar. Namun, jika kode buka dan tutup pintu salah maka aksesnya akan ditolak dan solenoid akan tetap dalam kondisi yang sama.

Kesimpulan Uji Coba Alat

Pada penggunaan alat keamanan pintu, pengguna perlu menggunakan kartu RFID yang memiliki izin akses dan memasukan kode kunci yang benar pada keypad matriks.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada beberapa uji coba website dan alat, serta tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat keamanan pintu menggunakan RFID dan keypad telah berhasil dibuat dan berfungsi dengan benar sesuai dengan bagaimana cara alat ini diprogram. Apabila nomor kartu RFID dan password keypad yang dimasukan benar, maka kunci dari keamanan pintu akan terbuka ataupun tertutup tergantung kondisinya. Tetapi bila nomor kartu RFID dan password keypad yang dimasukan salah, maka kunci dari keamanan pintu tidak akan berfungsi sesuai dengan perintah pengguna.

2. Web reservasi ruang kelas telah berhasil dibuat dan berfungsi bagi pengguna untuk melakukan reservasi jadwal di ruang kelas hingga mendapatkan email berupa kode kunci. Pengguna perlu teliti dan tepat dalam mengisi data pada saat melakukan pendaftaran, login, dan reservasi jadwal di ruang kelas agar semua data yang di-input dapat terkirim dan web berfungsi sesuai keinginan pengguna.
3. Kode keypad adalah kunci dari terintegrasinya web reservasi ruang kelas dan alat keamanan pintu. Kode keypad dibutuhkan oleh pengguna untuk membuka kunci pintu kelas. Karena itu, pengguna tidak akan mudah mengetahui kode tersebut. Pengguna perlu melakukan reservasi jadwal di ruang kelas terlebih dahulu melalui web. Kemudian, jika permintaan jadwalnya diterima oleh admin, maka sistem web akan secara otomatis mengirim pesan berisi kode keypad tersebut ke email pengguna.

Saran

Agar penelitian ini dapat semakin berkembang kedepannya, maka perlu ditambahkan beberapa saran berikut, yaitu:

1. Penambahan sistem waktu pada arduino agar kunci pintu hanya bisa dibuka dengan kode tertentu sesuai jadwal yang diminta
2. Perlu dibuat agar proses mengganti kode keypad milik pengguna dapat dilakukan oleh admin web

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Brian Evans, *Beginning Arduino Programming*, Apress, New York, 2011
- [2]. Gyanendra K Verma, "A Digital Security System with Door Lock System Using RFID Technology", *International Journal of Computer Applications* (0975 – 8887) volume 5, nomor 6. Indian Institute of Information Technology, Allahabad-India, 2010
- [3]. Don Colton, *Introduction to Website Design and Development: HTML5, CSS3, and JavaScript Second Edition*,

Brigham Young University, Hawaii, 2014

- [4]. Mhs Ridwan, dan Sunny Arief Sudiro, Purwarupa Sistem Transaksi Elektronik Berbasis RFID dan Mikrokontroler Arduino, *Jurnal Ilmiah Komputasi*, Vol 18, No 3, 2019
- [5]. Yuli Astuti, dan Erni Seniwati, Aplikasi Reservasi Ruang Kelas, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2013 (SENTIKA 2013)*, pp 197-200, ISSN: 2089-9815, 2013.