

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM KEAMANAN PINTU MENGUNAKAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS ANDROID MOBILE DAN MIKROKONTROLER

Fajar Christian Telaumbanua

Jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Abstrak

Di dalam perusahaan manufakturing yang menerapkan sistem teknologi terbaru dalam inovasinya untuk memproduksi suatu produk baru, maka kerahasiaan informasi dalam penelitian dan pengembangan sangat dijaga. Sedikit informasi yang beredar kepada orang lain disekitar perusahaan akan sangat tidak menguntungkan perusahaan yang dapat menyebabkan kompetitor bisa mendahului projek yang sudah direncanakan. Dalam hal ini pintu akses masuk ruangan harus dibatasi kepada peserta rapat yang diundang secara khusus sehingga sistem keamanan pintu dibuat untuk mencegah informasi yang bocor keluar ruangan.

Dengan sistem keamanan pintu yang memberikan hak akses terbatas akan lebih efektif dan efisien menjaga informasi peserta rapat di dalam ruangan. Pengunci pintu pada ruangan tersebut menggunakan *Electric Door Strike* yang sistem kerja pintu dapat dengan bebas dibuka dari dalam sedangkan dari luar membutuhkan pin untuk dapat membuka pengunci pintu. Pin diinput melalui *smarthphone* akan diproses di mikrokontroler pada pintu. Untuk dapat melakukan komunikasi antara *smartphone* dan mikrokontroler pada pintu maka sebelumnya dilakukan *pairing bluetooth*. Setelah melalui *pairing bluetooth* ini *smartphone* dapat mengirim pin tersebut ke mikrokontroler yang akan diproses dengan metode otentikasi, setelah diproses pengunci pintu akan terbuka dan dapat memasuki ruangan rapat.

Maka berdasarkan hal tersebut “Perancangan dan Pembuatan Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Komunikasi Bluetooth Berbasis Android Mobile dan Microcontroller” ini dapat membantu dalam memenuhi sistem keamanan.

Kata Kunci : *Electric Door Strike*; *fail safe*; HC-05; ATmega328;

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan informatika sekarang ini sudah menjadi Indonesia pendukung dalam menunjang segala aspek kehidupan. Pemanfaatan teknologi dan informatika akan lebih efisien dan aman diterapkan pada kunci pintu.

Didalam perusahaan manufakturing yang menerapkan sistem teknologi terbaru dalam inovasinya untuk memproduksi suatu produk baru, maka kerahasiaan informasi dalam penelitian dan pengembangan sangat dijaga. Sedikit informasi yang beredar kepada orang lain disekitar perusahaan akan sangat tidak menguntungkan perusahaan yang dapat menyebabkan kompetitor bisa mendahului projek yang sudah direncanakan. Dalam hal ini pintu akses masuk ruangan harus dibatasi kepada peserta rapat yang diundang secara khusus sehingga sistem keamanan pintu dibuat untuk mencegah informasi yang bocor keluar ruangan.

Berdasarkan pada kejadian tersebut, penulis terdorong untuk menciptakan sebuah inovasi yang aplikatif dan memberi keamanan yang lebih dibandingkan kunci manual pada umumnya. Maka dibuat dua perangkat yang saling mendukung. Pada kedua perangkat masing-masing memiliki *Bluetooth* dua arah. *Bluetooth* yang dapat memberi dan menerima pesan ketika saling terhubung dan menggunakan program android yang dapat memberikan kata kunci yang akan dikirimkan melalui *Bluetooth* ke perangkat kunci. Kemudian mikrokontroler pada perangkat kunci akan mengolah kata kunci yang diterima dan responnya akan dikirim kembali dengan mengirim sebuah pesan pada program android. Membuka kunci pintu dapat dikendalikan dari jarak jauh minimal 10 meter dengan aplikasi android ini. Tentunya didukung dengan kontrol *Bluetooth* sehingga memungkinkan pengguna dapat membuka kunci pintu tanpa

harus mendekat. Alat ini menggunakan *operating system* android sebagai interface aplikasi dan tersambung dengan mikrokontroler.

Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang diuraikan di atas, masalah yang dihadapi sebagai berikut:

1. Membangun komunikasi *Bluetooth* pada mikrokontroler.
2. Penerapan komponen mikrokontroler pada perangkat kunci pintu.
3. Cara kerja sistem perangkat kunci pintu dengan komunikasi *Bluetooth* berbasis mikrokontroler dan *mobile application* android.
4. Komponen penggunaan perangkat kunci pintu dengan modul *Bluetooth*.

Batasan Masalah

Batasan masalah dari uraian sebelumnya hanya tertuju pada hal-hal berikut:

1. Sistem keamanan pintu hanya diuji dari sisi luar ruangan terhadap pintu.
2. Program android digunakan sebagai pengirim *password*.
3. Menggunakan koneksi modul *Bluetoothtransceiver* versi 2.0.
4. *Operating system* android yang digunakan android 4.4 (kitkat).
5. Metode *security* menggunakan metode otentikasi dengan ukuran 1 x 4Byte data pada perangkat kunci.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat:

1. Merancang program android untuk berkomunikasi dengan *Bluetooth* di perangkat pintu.
2. Mengimplementasikan sistem keamanan pada perangkat kunci menggunakan mikrokontroler.

Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dengan perangkat ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja dalam menggunakan kunci yang fleksibel.
2. Memberikan sistem keamanan yang lebih baik dan efisien.
3. Menghemat waktu dan biaya dalam penggunaan kunci cadangan/pengganti.

Metodologi Penelitian

Ada pun metode yang digunakan antara lain:

1. Literature
Pada metode ini menggunakan cara mencari dan mengumpulkan data-data dari beberapa sumber tulisan berupa artikel, buku referensi, dan internet yang berhubungan dengan judul penelitian.
2. Observasi
Metode ini menggunakan cara pengumpulan data-data dengan melakukan pengamatan langsung di beberapa tempat atau lapangan yang berhubungan dengan judul penelitian.

Analisa Masalah

Pada tahap ini melakukan pengamatan analisa pada objek penelitian tentang masalah yang dihadapi sehingga mendapatkan hasil yang maksimal.

Perancangan

Dalam perancangan sistem ini mempunyai langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisa Kebutuhan
Pada langkah ini melakukan pengamatan dan pengumpulan data yang didapat guna memberikan solusi terbaik.
2. Desain
Langkah berikut ini adalah memberikan tampilan yang sederhana namun menarik terhadap solusi dalam perancangan pemodelan yang mudah dimengerti.
3. Pemrograman

Pada pemrograman ini adalah pengetikan kode program (coding) yang diterapkan pada program yang digunakan sesuai dengan yang diinginkan.

4. Pengujian
Pengujian dilakukan pada perangkat yang dibuat untuk mengetahui alat dan sistem dapat berjalan dengan baik dan benar sesuai diinginkan.
5. Laporan
Tahap ini adalah mendokumentasikan hasil implementasi dan pengujian perangkat sistem yang telah dilakukan dalam bentuk laporan.

LANDASAN TEORI

Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komponen elektronika berukuran kecil yang berfungsi sebagai pengontrol oleh user menggunakan program yang tersimpan di dalamnya pada rangkaian elektronika. Mikrokontroler merupakan sirkuit terintegrasi dengan kepadatan tinggi, dimana semua bagian untuk kontrol dikemas dalam satu keping, yang terdiri dari *CPU (Central Processing Unit)*, *RAM (Random Access Memory)*, *ROM/PROM/EPROM/EEPROM*, *I/O serial dan paralel*, *timer*, *interrupt controller*. Secara umum mikrokontroler memiliki instruksi manipulasi bit, akses ke *I/O* secara langsung dan mudah, dan proses interupsi yang cepat dan efisien. Dengan solusi satu chip, secara drastis mengurangi jumlah komponen dan biaya desain dengan harga relatif rendah.

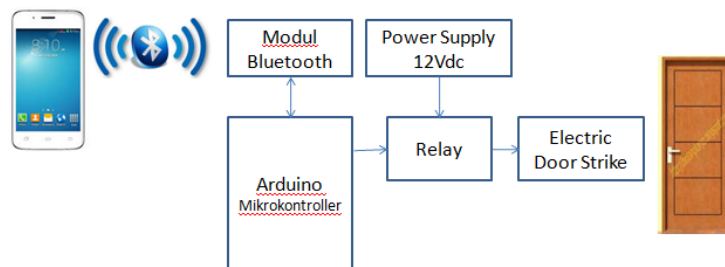
ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa Sistem Keamanan Pintu

Rancangan sistem keamanan pintu dengan menggunakan komunikasi *Bluetooth* yang dirancang ini adalah sebagai tema skripsi yang terdiri atas sistem minimum arduino yang merupakan pengendali sistem, *electric strike* yang merupakan alat pengunci pintu dengan menggunakan *latch* (lidah kunci)

dan aplikasi android yang menggunakan *Bluetooth* sebagai sarana komunikasi ke

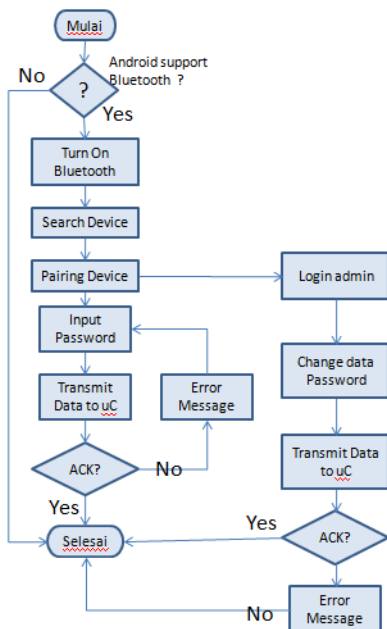
system minimum arduino. Diagram blok sistem ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Keamanan Pintu

Aplikasi Pemrograman Android

Untuk dapat melakukan komunikasi, aplikasi android digunakan untuk mengirimkan data ke perangkat mikrokontroler ATmega328 untuk diolah dan diputuskan untuk memberikan output. Untuk mempermudah pembuatan aplikasi android dengan menggunakan teknologi *Bluetooth*, terlebih dahulu dirancang sebuah diagram alir dari program tersebut. Hal ini bertujuan untuk mempermudah memahami urutan kerja dari perangkat lunak tersebut.

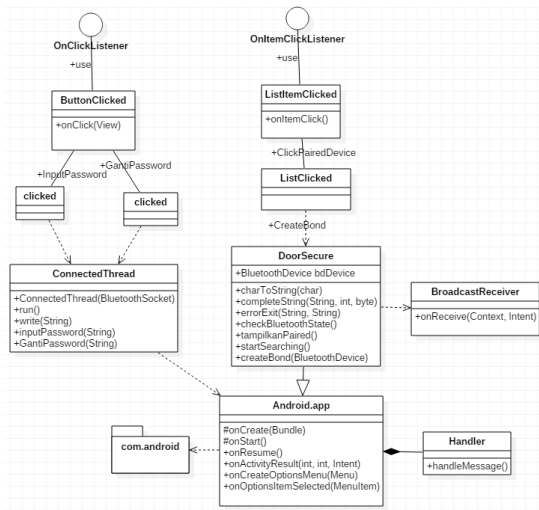


Gambar 2. Diagram alir Aplikasi Android.

Memulai aplikasi android dengan menggunakan komunikasi *Bluetooth*, maka aplikasi ini harus memastikan apakah

smartphone memiliki *Bluetooth* atau tidak. Jika mempunyai fitur *Bluetooth*, maka aplikasi segera menghidupkan fitur ini untuk melakukan komunikasi dengan perangkat lain. Proses koneksi dengan perangkat lain yang sama-sama menggunakan *Bluetooth* dinamakan pairing. Setelah proses pairing sukses, maka aplikasi android menyediakan teks dengan type data password. User diharapkan mengetik data password yang diminta dan ketika tombol “buka” ditekan, maka proses selanjutnya adalah otentikasi yang akan dilakukan di mikrokontroler ATmega328. Jika proses otentikasi benar, maka aplikasi android akan menerima ACK yang berarti proses otentikasi di mikrokontroler diterima dan pintu akan bisa dibuka.

Aplikasi android menggunakan java sebagai *basic* pemrograman. Java adalah pemrograman berorientasi objek. Oleh karena itu untuk lebih memahami sistem perangkat kunci berdasarkan pemrograman berorientasi objek, maka penyajian class diagram akan dirasa lebih tepat untuk memahami sistem perangkat ini dengan lebih detail pada gambar 3.



Gambar 3. Class Diagram Aplikasi Android

IMPLEMENTASI DAN ANALISA HASIL

Implementasi Sistem

Bab ini menjelaskan hasil analisis dan perancangan sistem beserta pengujian sistem dalam menggunakan *smartphone* dengan aplikasi android untuk mengontrol sistem keamanan pintu.

Spesifikasi perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem minimum arduino berbasis mikrokontroler ATmega328.
2. *Electric Door Strike* dengan tipe fail safe.
3. Relay module.
4. Aplikasi android Ver.4.4.4.



Gambar 4. Electric Door Strike

Tampilan Antar Muka Pada Aplikasi Android

Tampilan antar muka dirancang pada *Smartphone* sebagai media penghubung aplikasi dengan perangkat keamanan pintu. Pada penelitian ini, terdapat 2 layout, yaitu *layout splash* dan *layout menu utama*. *Layout splash* berfungsi sebagai layar pembuka sebelum masuk ke *layout menu utama* sedangkan *layout menu utama* berisi *inputpassword*, *loginadmin*, *ganti password* dan *scanning* perangkat *Bluetooth* lainnya.

Pengujian Sistem Keamanan Pintu dengan admin dan user

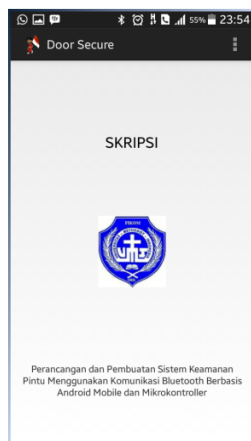
Tabel pengujian ini berfungsi untuk melihat interaksi antara sistem keamanan pintu terhadap administrator dan beberapa user. Pengujian ini dilakukan dengan melihat beberapa kasus dan skenario. Adapun tabel pengujian perangkat keamanan pintu dapat dilihat dari tabel 1. dibawah ini.

Tabel 1. Pengujian Sistem Terhadap Admin dan User

No.	Objek	Perangkat Kunci	Login	Ganti Password	Input Password	Deskripsi Hasil
1	Admin	Power On	Benar	Yes	-	Password diganti dengan benar.
2	Admin / User	Power On	Salah	-	-	Password tidak bisa diganti.
3	Admin / User	Power On	-	-	Benar	Pintu bisa dibuka dari luar ruangan.
4	Admin / User	Power On	-	-	Salah	Pintu tidak bisa dibuka dari luar ruangan.

Layout Splash

Saat aplikasi android dijalankan, maka tampilan yang pertama kali muncul adalah tampilan *layout splash*. Tampilan ini akan berjalan selama 1 detik yang berfungsi sebagai informasi yang berisi logo atau informasi singkat mengenai program aplikasi android yang dibuat. Untuk tampilan *layout splash* dapat dilihat pada gambar 5.

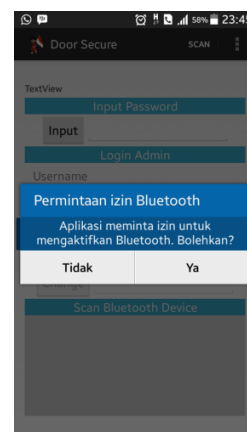


Gambar 5. Tampilan Layout Splash

Layout Menu Utama

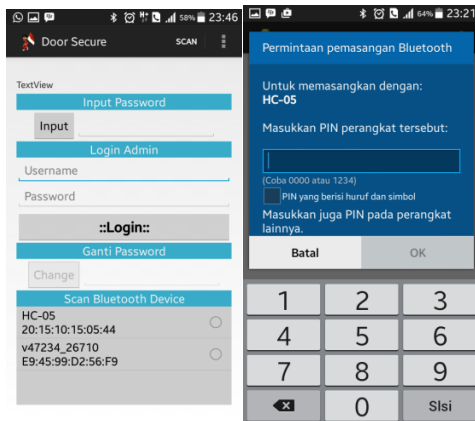
Aplikasi android akan mengecek apakah *smartphone* mempunyai fitur *Bluetooth* atau tidak. Jika mempunyai fitur *Bluetooth*, maka sistem akan menampilkan dialog menu untuk aktivasi fitur *Bluetooth*. Tampilan

dialog menu untuk aktivasi fitur *Bluetooth* dapat dilihat pada gambar 6.



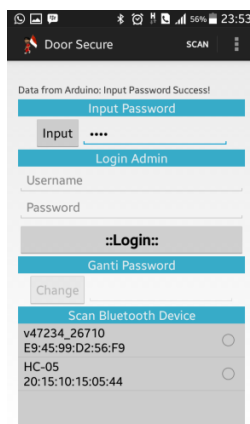
Gambar 6. Menu Aktivasi Bluetooth.

Jika fitur *Bluetooth* sudah diaktifkan, maka user akan diarahkan untuk mengecek keberadaan perangkat *Bluetooth* lainnya dengan cara menekan menu “scan” pada action bar. Proses scanning perangkat *Bluetooth* lainnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Scanning dan Input PIN Perangkat Bluetooth

Jika aplikasi android yang menggunakan fitur *Bluetooth* telah terkoneksi dengan perangkat *Bluetooth* pada mikrokontroler, maka proses pairing telah berhasil dilakukan. Proses selanjutnya adalah *input password* untuk membuka pintu. Tampilan *input password* dapat dilihat pada gambar 8.

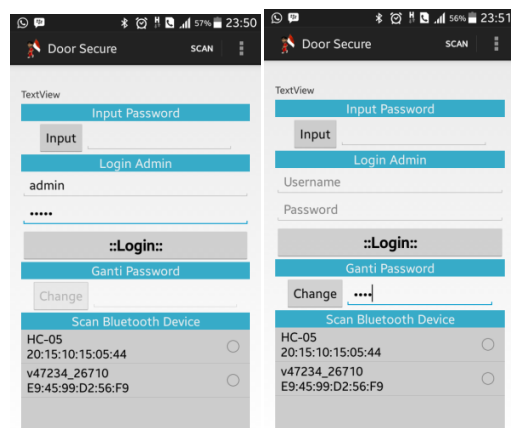


Gambar 8. Input Password

Jika password yang dikirim telah di olah dengan proses otentikasi di mikrokontroler dan hasilnya benar, maka aplikasi android akan menerima pesan “*input passwordsuccess*”. Pesan ini berasal dari ATmega328 sebagai balasan bahwa proses otentikasi berhasil dilakukan dengan benar dan bersamaan dengan itu proses ini menandakan, *user* dapat membuka pintu.

Menu Administrator

Menu administrator dibuat untuk masuk sebagai status admin yang akses levelnya dapat mengganti password perangkat keamanan pintu. Perangkat kunci akan memberikan password *default* kepada admin, dan admin bertugas untuk mengganti *password default* sesuai dengan password yang diinginkan. Tampilan menu administrator dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Menu Administrator

Saat melakukan proses login admin, button “*change*” berada dalam keadaan tidak aktif, kemudian jika proses login admin berhasil dilakukan, maka button “*change*” berubah menjadi aktif. Dalam keadaan status demikian, admin dapat mengganti password dengan sekali proses penggantian.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Sistem arduino dalam perancangan ini hanya menyediakan penyimpanan 1 *password* di dalam EEPROM sehingga sifat *password* tidak unik untuk setiap *user*.
2. Aplikasi android menggunakan 1 *layout* untuk semua menu sehingga penggunaan aplikasi masih belum menarik.
3. *Electric Door Strike* yang digunakan adalah tipe *fail safe* yang fungsinya hanya untuk memproteksi keberadaan orang di dalam suatu ruangan. Jika dibutuhkan proteksi yang berfungsi untuk memproteksi benda-benda yang berharga seperti server atau emas maka *Electric Door Strike* yang digunakan adalah tipe *fail secure*.
4. Pembuatan sistem keamanan pintu telah berhasil melakukan komunikasi Bluetooth dengan menggunakan modul pendukung seperti *Electric Door Strike, modul Bluetooth, relay, arduino* dan *smartphone*.

Saran

1. Untuk pengembangan lebih lanjut diharapkan dapat menambah penyimpanan *password* di mikrokontroler yang digunakan. Kapasitas EEPROM sebesar 1Kbyte, dapat menyimpan sekitar 250 *password* yang jika tiap *password*nya mempunyai size 4 Byte.
2. Layout pada aplikasi android untuk setiap menu diharapkan mempunyai layout yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdul Kadir. 2012. *Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
2. Erico Darmawan Laurentius Risal. 2011. *Pemrograman Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
3. Heri Andrianto dan Aan Darmawan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung.
4. Nazruddin Safaat H. 2015. *ANDROID Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika Bandung.
5. Sadeque Reza Khan dan Farzana Sultana Dristy. 2015. *Android Based Security and Home Automation System*. Bangladesh: Chosun University.