

**IMPLEMENTASI ALGORITMA TIME-BASED ONE TIME
PASSWORD PADA SISTEM KEAMANAN PINTU
DENGAN ARDUINO**

SKRIPSI



disusun oleh

Emanuel Tegar Wibisono

10.11.4562

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA TIME-BASED ONE TIME PASSWORD
PADA SISTEM KEAMANAN PINTU
DENGAN ARDUINO**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Emanuel Tegar Wibisono

10.11.4562

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA TIME-BASED ONE TIME PASSWORD PADA SISTEM KEAMANAN PINTU DENGAN ARDUINO

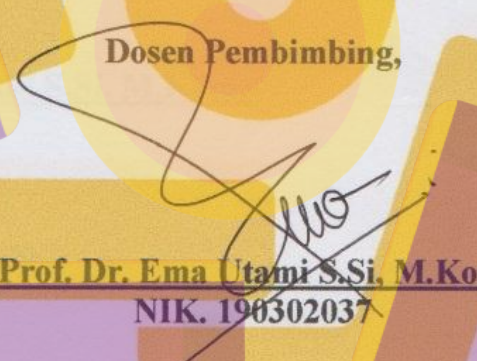
yang dipersiapkan dan disusun oleh

Emanuel Tegar Wibisono

10.11.4562

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 Agustus 2017

Dosen Pembimbing,


Prof. Dr. Ema Utami S.Si. M.Kom
NIK. 190302037

PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA TIME-BASED ONE TIME PASSWORD PADA SISTEM KEAMANAN PINTU DENGAN ARDUINO

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Emanuel Tegar Wibisono

10.11.4562

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 15 Agustus 2017

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Prof. Dr. Ema Utami S.Si, M.Kom.

NIK. 190302037

Barka Satya, M.Kom.

NIK. 190302126

Dina Maulina, M.Kom.

NIK. 190302250

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 25 Agustus 2017

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si, M.T.

NIK.190302038



PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 1 September 2017



Emanuel Tegar Wibisono

NIM. 10.11.4562

MOTTO

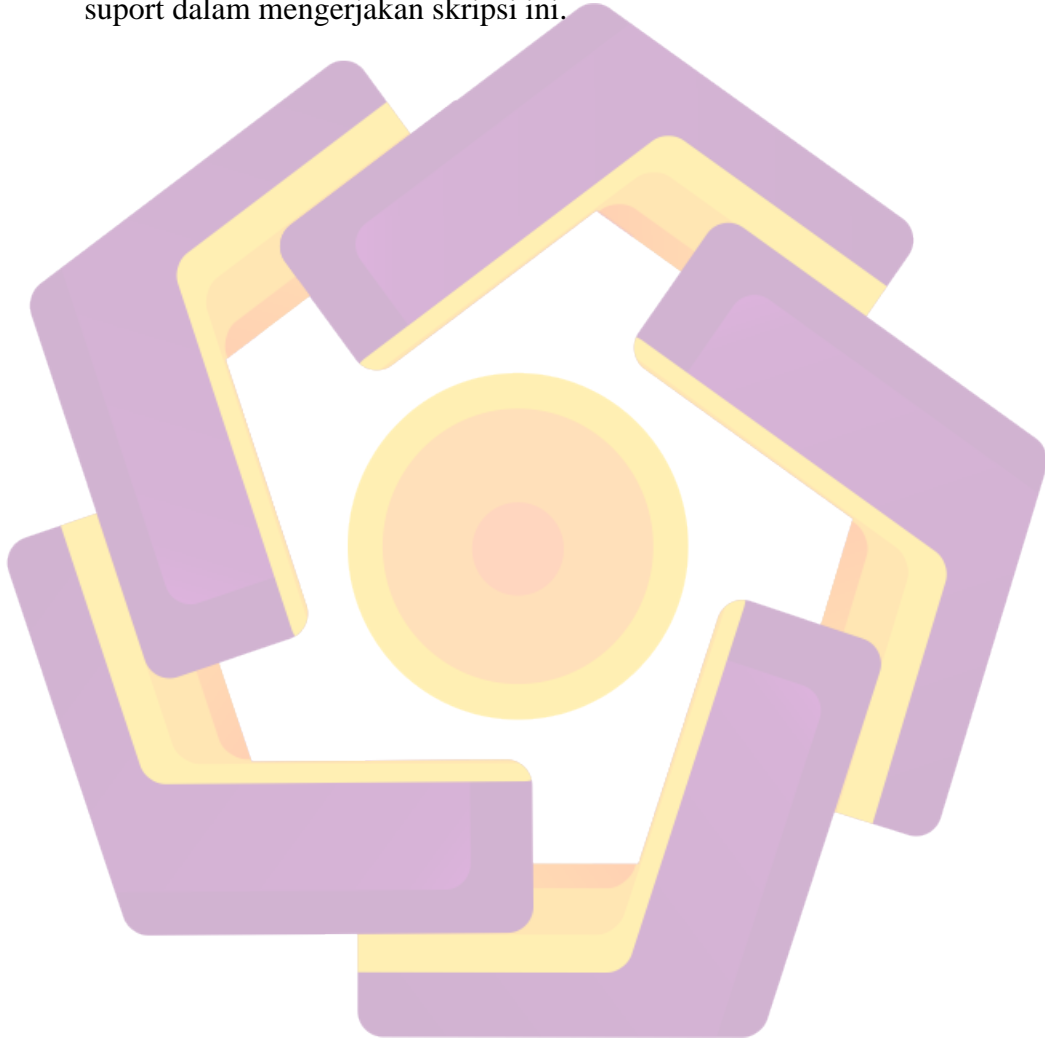
"Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah Penakut dan Bimbang.

Teman yang paling setia hanyalah Keberanian dan Keyakinan yang teguh"

(Andrew Jackson)

PERSEMBAHAN

1. Untuk Bapak, Ibu yang selalu mendukung baik moral maupun materi.
2. Untuk adikku Niken dan Bagas yang selalu mendukung dan menyemangati.
3. Teman-teman seperjuangan S1-TI-12 angkatan 2010 yang selalu memberi suport dalam mengerjakan skripsi ini.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Bapa yang maha baik atas segala kekuatan dan kesehatan yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta. Penulis telah menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan dukungan dari banyak pihak yang berupa sumbangan baik pikiran, waktu, tenaga, bimbingan dan dorongan pada penulis sehingga akhirnya skripsi ini dapat selesai. Oleh karena itu pada kesempatan ini, tidak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ema Utami S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing. Terimakasih atas bimbingan, semangat, dan inspirasi yang diberikan
2. Bapak Barka Satya, M.Kom dan ibu Dina Maulina, M.Kom selaku dosen penguji yang telah memberikan, masukan, saran dan kritik yang membangun untuk skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M selaku rektor Universitas Amikom Yogyakarta
4. Seluruh dosen S1 Teknik Informatika yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terima kasih motivasi, nasihat, dan ilmu yang telah diberikan.
5. Teman-teman 10-S1TI-12 angkatan 2010 terimakasih atas segala bentuk kerjasama selama ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Walaupun demikian penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan perkembangan teknologi informasi.

DAFTAR ISI

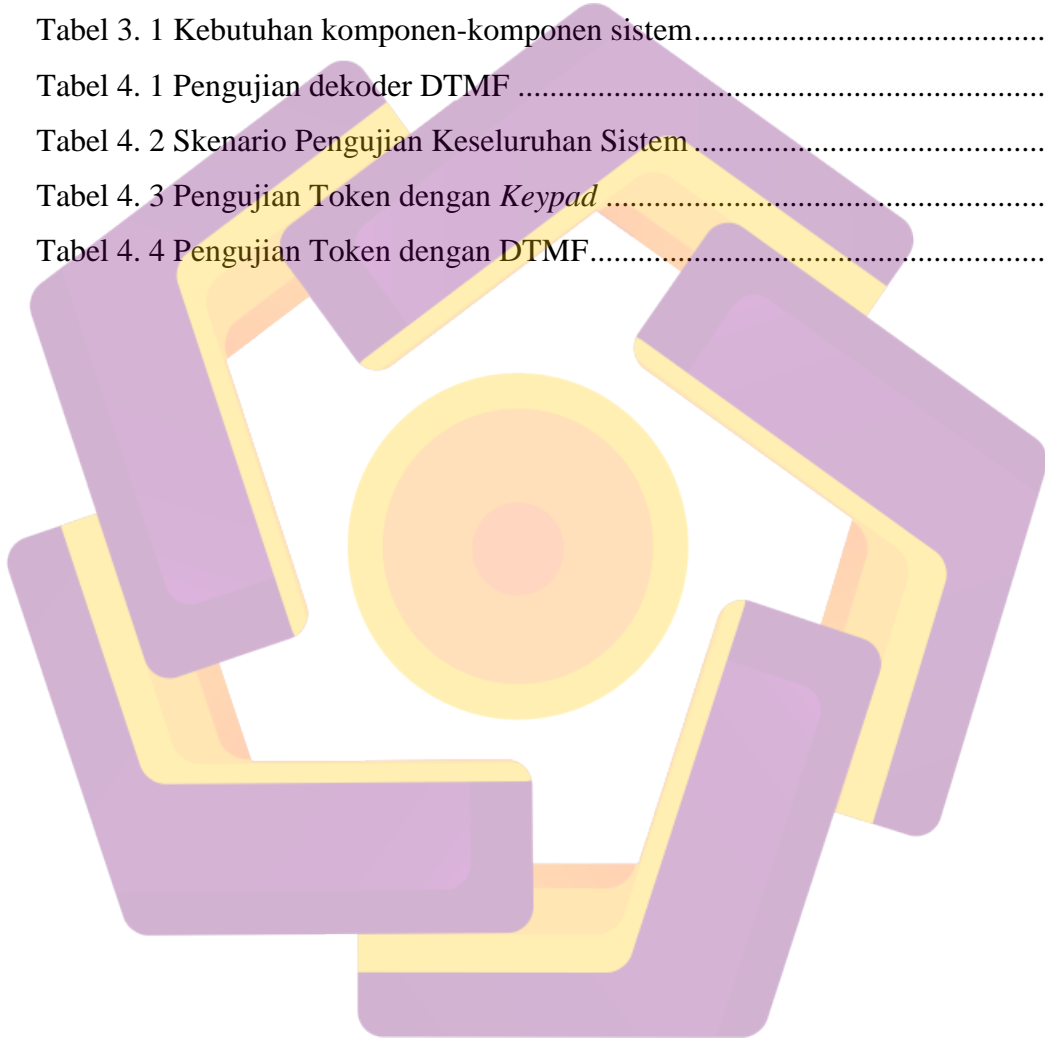
JUDUL.....	i
PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Mikrokontroler.....	5
2.3 Mikrokontroler AVR ATMEGA328.....	7
2.3.1 Konfigurasi Pin ATMEGA328.....	7
2.3.2 Arsitektur Mikrokontroler ATMEGA328.....	10
2.3.3 Spesifikasi AVR ATMega328p.....	11
2.4 Arduino.....	11
2.4.1 Pengertian Arduino.....	11
2.4.2 Arduino Pro Mini.....	13

2.5	<i>OLED Display</i>	14
2.6	<i>RTC DS3231</i>	15
2.7	<i>Solenoid Lock</i>	16
2.8	<i>DTMF</i>	17
2.8.1	<i>IC Decoder DTMF MT8870</i>	18
2.9	<i>UNIX Timestamp</i>	20
2.10	<i>Time-Based One Time Password (TOTP)</i>	20
2.10.1	Gambaran Umum TOTP:	21
2.10.2	Prinsip Kerja TOTP	21
2.11	<i>Android</i>	23
2.12	<i>Flowchart</i>	24
BAB III PERANCANGAN SISTEM		26
3.1	Gambaran Umum Sistem.....	26
3.2	Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan Penelitian	27
3.2.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	28
3.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	30
3.2.3	Kebutuhan Peralatan Pendukung.....	31
3.3	Perancangan Perangkat Keras Elektronik.....	32
3.3.1	Blok Diagram Rangkaian Mikrokontroler.....	32
3.3.2	Perancangan Rangkaian Komunikasi Data I2C.....	32
3.3.3	Perancangan RTC DS3231	33
3.3.4	Board Utama	35
3.3.5	Modul Solenoid Driver.....	36
3.3.6	Tombol Open	38
3.4	Perancangan Perangkat Lunak	39
3.4.1	Flowchart Pada Mikrokontroler.....	39
3.4.2	Flow Chart Pada Android	41
3.4.3	Desain GUI Pada Android	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Alur Pembuatan Produk	43
4.2	Pembuatan PCB	44

4.2.1	Perakitan Rangkaian Mikrokontroler	45
4.2.2	Perakitan Modul Driver <i>Solenoid</i>	46
4.2.3	Perakitan Tombol Open	46
4.3	Pengujian Kelayakan Sistem.....	47
4.3.1	Pengujian Regulator Board Utama	47
4.3.2	Pengujian Blok <i>Display</i>	48
4.3.3	Pengujian Blok <i>Solenoid</i> :	48
4.3.4	Pengujian kelayakan <i>keypad</i> :.....	48
4.3.5	Pengujian kelayakan modul RTC:.....	48
4.3.6	Pengujian kelayakan blok DTMF:.....	49
4.2.1	Penggabungan Semua Alat	50
4.4	Program Mikrokontroler	51
4.5	Hasil Aplikasi Android	56
4.6	Pengujian Sistem dan Program	57
4.6.1	Skenario Pengujian Validasi Token	58
4.6.2	Pengujian Validasi Token Menggunakan Keypad	59
4.6.3	Pengujian Validasi Token Menggunakan DTMF.....	60
4.7	Pembahasan.....	61
4.7.1	Pembahasan Listing Program Arduino	61
4.7.2	Pembahasan Listing Program Android	63
4.7.3	Packaging Simulasi.....	68
BAB V PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		71

DAFTAR TABEL

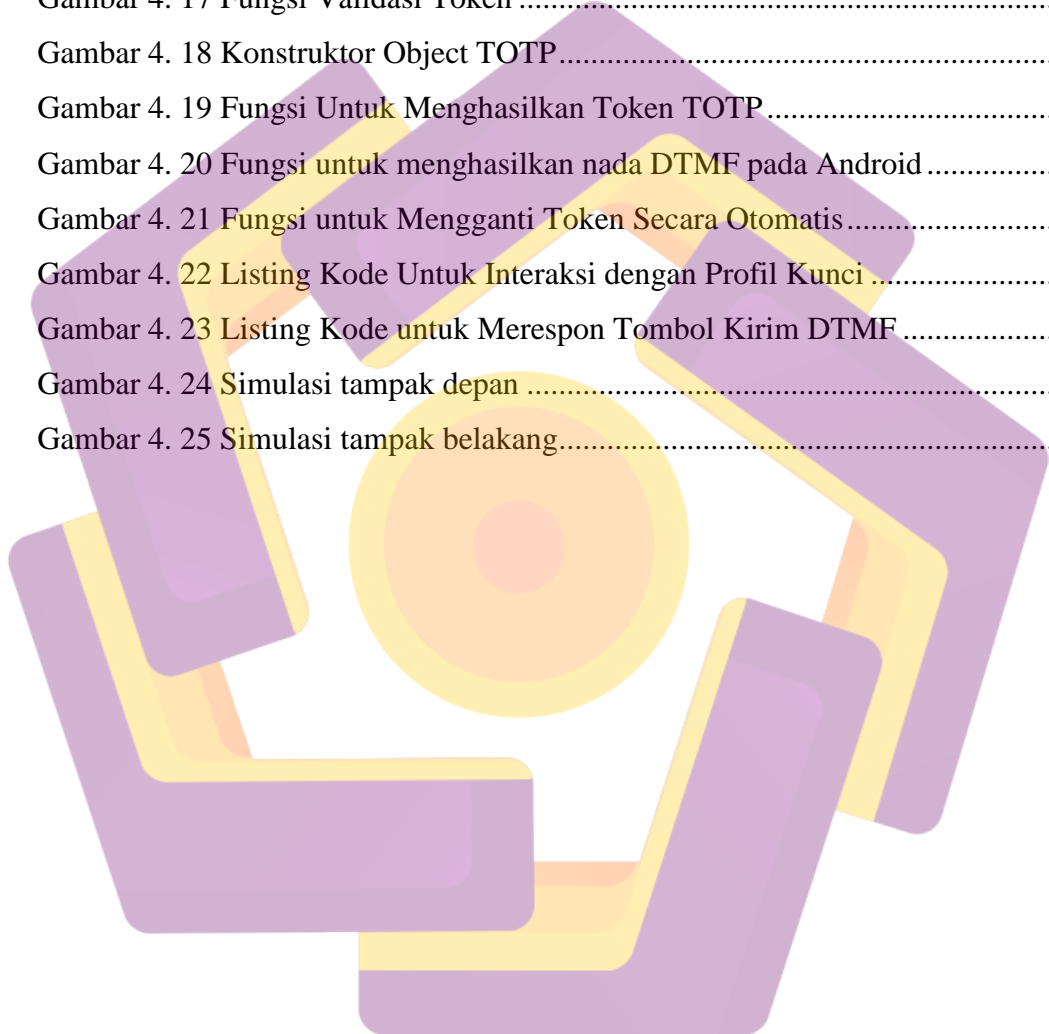
Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Pro Mini	14
Tabel 2. 2 Daftar Kombinasi Frekuensi DTMF.....	18
Tabel 2. 3 Tabel Keluaran IC MT8870.....	19
Tabel 3. 1 Kebutuhan komponen-komponen sistem.....	29
Tabel 4. 1 Pengujian dekoder DTMF	49
Tabel 4. 2 Skenario Pengujian Keseluruhan Sistem	58
Tabel 4. 3 Pengujian Token dengan <i>Keypad</i>	59
Tabel 4. 4 Pengujian Token dengan DTMF.....	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konfigurasi Pin ATmega328 SMD.....	8
Gambar 2. 2 Diagram Arsitektur ATmega328	10
Gambar 2. 3 Board Arduino Pro Mini	13
Gambar 2. 4 OLED 0.91 Inch	15
Gambar 2. 5 Diagram Pin DS3231	16
Gambar 2. 6 <i>Solenoid Lock</i>	17
Gambar 3. 1 Blok diagram garis besar kerja sistem secara keseluruhan	26
Gambar 3. 2 Blok Diagram Proses kerja Mikrokontroler.....	32
Gambar 3. 3 <i>Resistor pull-up</i> dalam rangkaian komunikasi I2C.....	33
Gambar 3. 4 Skema RTC DS3231	34
Gambar 3. 5 Skema Rangkaian <i>Board</i> Utama	35
Gambar 3. 6 Desain Layout PCB <i>Board</i> Utama	36
Gambar 3. 7 Skema Modul <i>Driver Solenoid</i>	37
Gambar 3. 8 Desain Layout PCB Modul <i>Driver Solenoid</i>	37
Gambar 3. 9 Skema Tombol <i>Open</i>	38
Gambar 3. 10 Flowchart Pada Android	41
Gambar 3. 11 Desain Tampilan Aplikasi TOTP Generator Pada Android.....	42
Gambar 3. 12 Desain Tampilan Tambah Token Pada Android.....	42
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> pembuatan produk	43
Gambar 4. 2 Proses transfer gambar menggunakan setrika.....	44
Gambar 4. 3 Hasil transfer layout PCB	45
Gambar 4. 4 Penyolderan pada proses perakitan rangkaian mikrokontroler	45
Gambar 4. 5 Perakitan Modul <i>Driver Solenoid</i>	46
Gambar 4. 6 Perakitan Tombol <i>Open</i>	47
Gambar 4. 7 Rangkaian Hasil Perakitan	51
Gambar 4. 8 Tampilan Software Arduino IDE	52
Gambar 4. 9 Arduino Pro Mini Terpasang pada Modul FTDI	53
Gambar 4. 10 Modul FTDI Terdeteksi dengan VID:0403 dan PID:6001	53
Gambar 4. 11 Proses Kompilasi Program Pada Arduino IDE	54

Gambar 4. 12 Arduino Pro Mini Terdeteksi	55
Gambar 4. 13 Proses Penulisan Program ke Board Selesai	56
Gambar 4. 14 Tampilan Utama Aplikasi Token Android.....	57
Gambar 4. 15 Baris Program Inialisasi Pin	61
Gambar 4. 16 Fungsi Pembacaan Data DTMF	62
Gambar 4. 17 Fungsi Validasi Token	63
Gambar 4. 18 Kontruktor Object TOTP	64
Gambar 4. 19 Fungsi Untuk Menghasilkan Token TOTP	65
Gambar 4. 20 Fungsi untuk menghasilkan nada DTMF pada Android	66
Gambar 4. 21 Fungsi untuk Mengganti Token Secara Otomatis	66
Gambar 4. 22 Listing Kode Untuk Interaksi dengan Profil Kunci	67
Gambar 4. 23 Listing Kode untuk Merespon Tombol Kirim DTMF	67
Gambar 4. 24 Simulasi tampak depan	68
Gambar 4. 25 Simulasi tampak belakang.....	68



INTISARI

Keamanan pada pintu adalah masalah yang sangat penting untuk mengamankan barang berharga yang ada di dalam ruangan. Terdapat banyak sistem keamanan elektronik, seperti *Personal Identification Number* (PIN), kartu magnetik, kartu *Radio Frequency Identification* (RFID). Kekurangan dari sistem tersebut adalah kartu magnetik dan kartu RFID dapat digandakan dengan mudah.

Salah satu solusi untuk menghindari duplikasi kunci atau kartu adalah menggunakan token *Time Based One-time Password* (TOTP), algoritma ini akan menghasilkan token yang selalu berubah-ubah. Token dihasilkan oleh aplikasi Android. Pengguna memasukkan token tersebut pada sistem mikrokontroler dan mikrokontroler juga akan menghitung token menggunakan algoritma yang sama. Token yang dimasukkan pengguna dan token yang dihasilkan mikrokontroler kemudian dibandingkan, apabila sama maka sistem akan membuka kunci.

Sistem yang dibuat berbentuk *prototype* pintu dengan kunci elektronik dan aplikasi Android sebagai penghasil token. Hasilnya adalah token yang dapat digunakan saat ini, tidak dapat digunakan lagi pada lain waktu. Sehingga meningkatkan keamanan apabila token diketahui oleh orang lain.

Kata Kunci: mikrokontroler, time based one-time password, akses kontrol pintu



ABSTRACT

Door security is a very important issue to secure valuable goods in the room. There are lots type of electronic security systems, such as Personal Identification Number (PIN), magnetic card, Radio Frequency Identification (RFID) card. The disadvantages of PIN system is if there are other people know the password, they can open the door. The disadvantages of card system is easy to duplicate magnetic and RFID card data.

One of solution is using Time Based One-time Password (TOTP) token, this algorithm will generate dynamic token that always change every time. Token generated by Android app. User enter the token on the microcontroller and the microcontroller will compute tokens using the same algorithm and then compared, if same microcontroller will unlock the door.

The system is a prototype of electronic door lock and an Android app as a token generator. The result is a token that can be used at this time, cannot be used again on another time. This will increase security when token is known by others.

Keywords: *microcontroller, time based one-time password, door access control*

