

SISTEM PENGAMAN DOKUMEN MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN RFID MODUL BERBASIS ARDUINO

Mohamad Irkam
11045.139.0023

Program Studi S-1 Sistem Komputer

Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer (STEKOM)

Jl. Siliwangi No. 359 Telp 7600452 - 7600453 Semarang
Email :irkamjdt@gmail.com

Abstrak

Dokumen merupakan surat berharga/penting yang dapat dijadikan sebagai bukti keterangan yang sifatnya tercetak atau tertulis. Perusahaan tempat penulis melakukan penelitian merupakan perusahaan yang bergerak dibidang logistik, yang tentunya memiliki ruangan khusus penyimpanan dokumen yaitu ruang *Accounting*. Penggunaan Map plastik yang berisi dokumen serta almari besi sebagai tempat penyimpanan dokumen - dokumen maupun berkas penting masih memiliki banyak resiko penyalahgunaan dan kehilangan. Judul penelitian ini adalah Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan *Fingerprint* dan *RFID* Modul Berbasis *Arduino*. Tujuan penelitian ini salah satunya adalah untuk meminimalisir kehilangan dan mencegah penyalahgunaan dokumen/berkas yang dimasukkan kedalam Map plastik. Sistem pengaman menggunakan *Fingerprint* dan *RFID* sangat baik untuk diterapkan sebagai pengaman dokumen karena memiliki keamanan ganda. Sistem yang dibuat menggunakan *Fingerprint* sebagai pemutus sinyal atau gelombang elektromagnetik *RFID Tag* yang terpasang pada Map yang berisi dokumen/berkas penting milik perusahaan. Sistem ini juga didukung oleh kit *ArduinoUno* dengan mikrokontroler Atmega328 sebagai otak untuk mengolah data dari sensor sidik jari dan *RFID Reader* difungsikan sebagai sistem identifikasi gelombang elektromagnetik pada *RFID Tag*, maka dari itu dibutuhkan dua buah perangkat keras yang disebut *Tag* dan *Reader*. Selain dari ketiga komponen utama yang disebutkan, ada beberapa komponen lain yang digunakan dalam pembuatan sistem pengaman dokumen ini yaitu *micro SD kit*, *buzzer*, *push button*, *servo*. Pembuatan sistem ini sangatlah penting guna membatasi adanya penyalahgunaan dokumen dan resiko kehilangan dokumen pada sebuah perusahaan.

Kata kunci : Sistem, Fingerprint, RFID Modul, Arduino Uno

1. Latar Belakang

Semakin berkembangnya teknologi, setiap perusahaan memiliki sistem rancang bangun tersendiri dalam menata perusahaan, supaya dapat berkembang lebih pesat dalam visi dan misi. Dalam perkembangannya suatu perusahaan berlomba - lomba dalam persaingan bisnis, akan tetapi ada beberapa hal yang diperhitungkan dari segi keamanannya. Hal ini tidak hanya dari segi luar lingkungan kerja maupun dari dalam lingkungan perusahaan itu saja, dalam hal ini penulis memfokuskan pada sistem pengaman dokumen yang terdapat pada ruangan penyimpanan dokumen tempat penulis melaksanakan penelitian. Belum adanya sistem keamanan khusus pada ruang penyimpanan dokumen dan khususnya pada dokumen itu sendiri, maka dibutuhkan suatu sistem pengaman dokumen yang tujuannya untuk mencegah penyalahgunaan dokumen dan mengantisipasi kehilangan dokumen - dokumen penting.

Ruang yang merupakan ruangan dimana terdapat dokumen - dokumen penting sudah seharusnya jika dokumen tersebut memiliki sistem keamanan khusus. Penyimpanan dokumen yang hanya dimasukkan didalam map plastik dan diletakkan dalam sebuah almari/box akan menimbulkan suatu permasalahan dan kerugian tersendiri bagi perusahaan apabila terjadi penyalahgunaan dan kehilangan dokumen/berkas penting.

Dari hasil pengamatan yang penulis dapatkan ditemukan beberapa kelemahan pada penyimpanan dokumen - dokumen penting. Beberapa titik lemah tersebut diantaranya : Dokumen/Berkas yang hanya dimasukkan Map plastik dan proses penyimpanannya hanya didalam container box tanpa adanya sistem keamanan khusus, sehingga minim pengawasan.

Dalam memanfaatkan kemajuan teknologi yang ada, penulis ingin membuat sebuah mini model sistem pengaman dokumendengan memanfaatkan Fingerprint dan RFID Modul berbasis Arduino. Dengan sistem identifikasi rfid tag tanpa kabel yang diletakkan/ditempatkan pada sebuah map yang berisi dokumen/berkas penting diharapkan dapat meminimalisir bahkan mencegah kehilangan dan penyalahgunaan dalam mengeluarkan dokumen - dokumen atau berkas nota. Diharapkan mini model yang jadidapat di aplikasikan pada map yang dipakai sebagai penyimpanan berkas maupun dokumen saat ini sehingga bisa meminimalkan, membatasi dan mencegah penyalahgunaan/kehilangan dokumen. Demi terwujudnya visi dan misi perusahaan, maka sistem keamanan yang ada haruslah sesuai dengan kebutuhan saat ini.

2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam mengidentifikasi

masalah yang akan dibahas penulis antara lain :

1. Dokumen/berkas yang hanya dimasukkan map plastik pada ruang accounting dan tempat penyimpanannya hanya didalam container box tanpa adanya sistem keamanan khusus.
2. Pihak accounting memiliki keleluasaan untuk mengeluarkan dokumen/berkas nota tagihan secara manual ketika ada karyawan (salesman/kolektor) meminta nota penagihan/faktur penjualan diluar jadwal yang sudah ditentukan tanpa persetujuan pihak audit dan pimpinan.

3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah pokok yang akan dibahas penulis antara lain :

1. Bagaimana sistem pengaman yang dibuat menggunakan Fingerprint dan RFID Modul berbasis Arduino dapat membatasi dan mencegah penyalahgunaan/kehilangan dokumen pada ruang accounting.
2. Bagaimana sistem pengaman yang dibuat bisa membatasi pihak accounting dalam mengeluarkan dokumen/berkas nota

tagihan diluar jadwal tanpa persetujuan pihak audit dan pimpinan dengan menggunakan Fingerprint dan RFID Modul berbasis Arduino.

4. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan "Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint Dan RFID Modul Berbasis Arduino" antara lain :

1. Sistem pengaman yang dibuat pada map yang berisi dokumen memanfaatkan beberapa perangkat keras yang terdiri dari fingerprint dan RFID modul serta arduino sebagai pengendali sistem.
2. Kemampuan sistem pengaman yang dihasilkan hanya menerima perintah melalui koneksi Fingerprint ke Arduino untuk mengambil map dokumen.
3. RFID Modul yang terkoneksi dengan Arduino menerima sinyal untuk mengidentifikasi Tag RFID apabila ada seseorang yang tidak memiliki akses membawa/mengeluarkan map yang berisi berkas/dokumen sehingga sistem peringatan yang berupa buzzer berbunyi.
4. Sistem peringatan yang berupa suara dari buzzer dan tampilan LCD hanya dapat dinonaktifkan dengan menekan *push button*.

5. Tujuan Penelitian

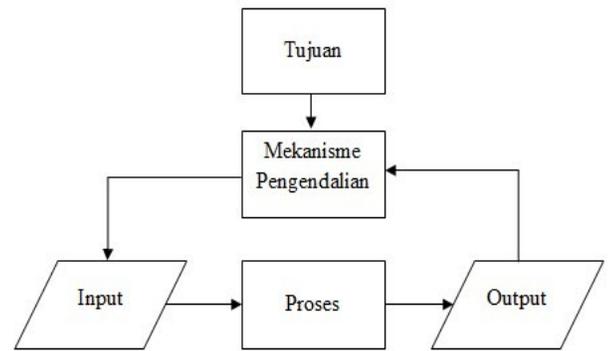
Adapun tujuan penelitian dari pembuatan “Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint Dan RFID Modul Berbasis Arduino” antara lain :

1. Menciptakan sistem pengaman dokumen menggunakan Fingerprint dan RFID Modul agar dokumen/berkas nota tagihan pada ruang accounting tidak disalahgunakan dan mengurangi resiko kehilangan.
2. Menciptakan sistem pengaman untuk membatasi dan mencegah pihak accounting dalam mengeluarkan dokumen/nota tagihan diluar jadwal dengan menggunakan Fingerprint dan RFID Modul

6. Tinjauan Pustaka

1) Pengertian Sistem

Dikutip berdasarkan (Campbell, 1977) dalam judul buku *Understanding Information System: Foundations for control* menegaskan bahwa sistem adalah “any group of interrelated components or parts which function together to achieve goal” (Sehimpunan bagian-bagian atau komponen yang saling berkaitan dan secara bersama-sama berfungsi atau bergerak untuk mencapai suatu tujuan).



Gambar 1 Elemen Sistem

2) Pengertian Keamanan

(Gollmann, 1999) dalam bukunya “*Computer Security*” menyatakan bahwa : “Keamanan komputer adalah berhubungan dengan pencegahan diri dan deteksi terhadap tindakan pengganggu yang tidak dikenali dalam system komputer”.

Barry Buzan dalam bukunya yang berjudul *People, States, and Fear* mengatakan bahwa “*security, in any objective sense, measures the absence of threat to acquired values, in a subjective sense, the absence of fear that such values will be attacked*”. (Buzan, 1991:4)

3) Pengertian Fingerprint

Sidik jari adalah gurat-gurat yang terdapat di kulit ujung jari. Sidik jari berfungsi untuk memberi gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda-benda lebih erat. Sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari

sudah mulai dipergunakan di Amerika oleh seorang bernama E. Henry pada tahun 1902. Henry menggunakan metode sidik jari untuk melakukan identifikasi pekerja dalam rangka mengatasi pemberian upah ganda. Sistem Henry menggunakan pola *ridge* (punggung alur pada kulit, baik pada tangan maupun kaki) yang terpusat pada jari tangan dan kaki, khususnya telunjuk. Untuk memperoleh gambar pola *ridge*, dilakukan dengan cara menggulung jari yang diberi tinta pada suatu kartu cetakan hingga dihasilkan suatu pola *ridge* yang unik bagi masing-masing individu. Sidik jari manusia terdiri dari dua lapisan: lapisan luar (*epidermis*), dan lapisan dalam (*dermis*).

Seiring berkembangnya waktu, pembacaan sidik jari dapat dilakukan menggunakan mesin pemindai sidik jari.



Gambar 2 Fingerprint

4) RFID

Teknologi RFID merupakan bagian dari RF (*Radio Frekuensi*) yang digunakan sebagai media identifikasi secara *wireless* yang terdiri dari dua komponen (Karigianes, 2007) yaitu :

- a) RFID *tag* (*transponder*) yang terdiri dari sebuah *device* yang kecil yang tertanam dalam sebuah buku seperti label, smartcard dan lainnya yang memiliki identifikasi yang unik dan memori yang dapat di tulis.
- b) RFID *reader* merupakan sebuah *device* yang dapat berkomunikasi tanpa kontak langsung dengan suatu tag untuk mengidentifikasi apabila terhubung dalam suatu asosiasi data komunikasi tanpa kontak langsung (*wireless*) pada *radio frekuensi*.

Pembaca RFID (*RFID reader*) adalah merupakan penghubung antar software aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke *tag* (*transponder*) RFID (Fangan, 2004). Identifikasi objek atau data pada teknologi RFID dilakukan dengan mencocokkan data yang tersimpan dalam memori tag transponder dengan data yang dikirimkan oleh *reader*. RFID dibentuk oleh komponen utama tag reader dan antena tag dapat menggunakan daya (tag aktif) atau tidak (tag pasif) serta diletakkan pada objek yang akan diidentifikasi. Pada tag pasif sinyal dikirimkan oleh reader melalui gelombang elektromagnetik, kemudian tag akan merespon dan mengirimkan data/informasi di dalamnya. *Reader* juga memiliki kemampuan untuk melakukan perubahan data pada tag

selain membaca dan mengambil data informasi yang tersimpan dalam tag. Sedangkan antena pada sistem RFID berpengaruh terhadap jarak jangkauan pembacaan atau identifikasi objek.

Berdasarkan *frekuensi* kerjanya yang digunakan TagRFID untuk mengirim dan menerima sinyal memiliki implikasi jarak, operasi, performa dan kecepatan baca ada 4 macam yaitu :

a) LF (*Low Frequency*)

LF memiliki rentang frekuensi 125 KHz – 134 KHz dengan penggunaan jarak pendek, kurang lebih 50 cm. biasanya dipergunakan untuk system identifikasi yang hanya membutuhkan jarak pendek.

b) HF (*High Frequency*)

HF memiliki rentang operasi frekuensi 13.56KHz dengan pembacaan hingga kurang lebih 3 m, pada frekuensi ini cocok digunakan untuk pembacaan pada tingkat item dan banyak digunakan untuk pencocokan barang-barang di toko, gedung atau pelacakan yang memerlukan dengan kecepatan baca 10 hingga 100 tag per detik.

c) UHF (*Ultra High Frequency*)

UHF memiliki 915 MHz dengan rentang pembacaan hingga sekitar 9 m. Tag UHF dapat dibaca dengan kecepatan hingga 1000 tag per detik. Biasanya banyak dipergunakan untuk pelacakan barang pada container truk.

d) Microwave

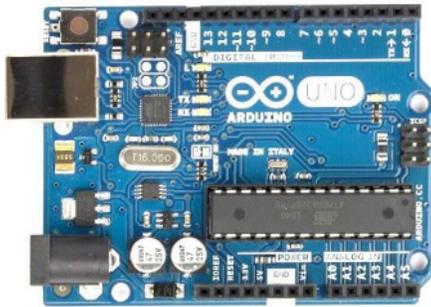
Microwave memiliki frekuensi 2.45 GHz dengan jarak pembacaan yang jarak lebih jauh (10 m) pada frekuensi ini lebih banyak mengalami pantulan gelombang dan objek disekitarnya dan dapat mengganggu kemampuan RFID reader untuk komunikasi dengan tag RFID. Pada frekuensi ini biasanya banyak digunakan untuk pelacakan rantai supply.



Gambar 3 Modul RFID

5) Arduino

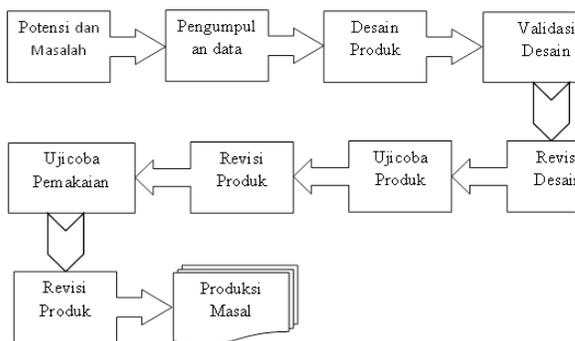
Sulaiman (2012:1) berpendapat bahwa arduino merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware* Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software* Arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di download secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino.



Gambar 4 Papan Arduino USB Standar

6) Metode Pengembangan

Adapun langkah – langkah penelitian dan pengembangan dalam membuat Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint dan RFID Modul Berbasis Arduino adalah sebagai berikut :



Gambar 5 Langkah – langkah Penelitian dan Pengembangan

Keterangan :

a. Potensi dan Masalah

Permasalahan pokok yang dicari solusinya adalah belum adanya Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint dan RFID Modul Berbasis Arduino.

b. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data disini penulis melakukan Studi literature dan

Pengumpulan informasi. Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian. Pengumpulan informasi merupakan suatu bentuk kegiatan untuk memperoleh data maupun informasi.

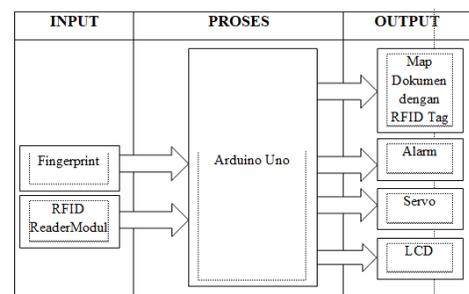
c. Desain Produk

Pada langkah ini penulis melakukan desain produk yang diwujudkan dalam bentuk gambar atau bagan, sehingga dapat digunakan dalam pedoman untuk menilai dan membuatnya dan hasil akhirnya berupa desain produk baru yang sudah dilengkapi dengan spesifikasinya.

d. Validasi Desain

Validasi desain merupakan salah satu proses pengembangan yang dilakukan guna mengetahui tingkat keefektifan produk yang dihasilkan. Uji validitas dilakukan oleh ahli atau pakar yang disertai dengan penilaian.

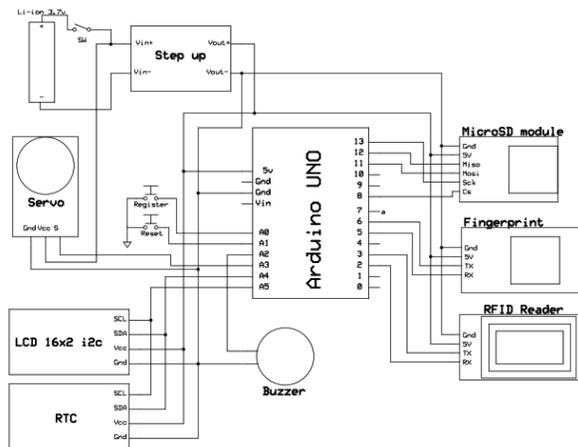
Blok diagram rangkaian dari “Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint dan RFID Modul Berbasis Arduino” dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



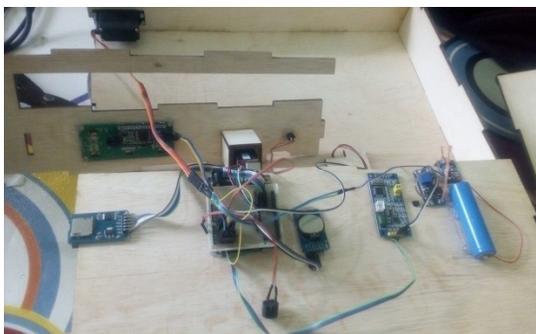
Gambar 6 Blok Diagram Rangkaian

7) Skema Rangkaian

Skema rangkain dalam pembuatan “Sistem pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint dan RFID Modul Berbasis Arduino” dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 7 Skema Rangkaian Keseluruhan Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint dan RFID Modul Berbasis Arduino



Gambar 8 Rangkaian Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint dan RFID Modul Berbasis Arduino

7. Interface Alat dan Hasil Ujicoba Alat

Dari rangkaian sistem keseluruhan, maka setelah dilakukan perangkain dari berbagai komponen dihasilkan sebuah produk dan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 9 Interface Alat Saat Dilakukan Pengujian

Tabel 1 Hasil uji Alat

No	Jenis Yang Diujikan	Indikator Uji	Keterangan
1	Fingerprint	Scan Sidik Jari Sesuai	LCD menampilkan pesan Please take Doc lalu pintu box terbuka, yang berarti user bisa ambil dokumen
		Scan Sidik Jari Tidak Sesuai	LCD menampilkan pesan INVALID USER dan pintu box tertutup
2	Map Dokumen dengan RFID Tag	Data sidik jari dan Data RFID Tag sama (sesuai)	RFID reader menangkap sinyal RFID Tag dan LCD menampilkan Data RFID serta pintu box terbuka dan buzzer non aktif
		Data sidik jari dan Data RFID Tag berbeda (tidak sesuai)	RFID reader menangkap sinyal RFID Tag dan LCD menampilkan pesan ALERT!! serta pintu box terbuka dan ketika buzzer aktif pintu akan tertutup kembali
3	LCD	Kondisi Standby	Hanya sebagai penampil pesan dari setiap aktifitas yang terjadi
4	Buzzer	Ketika On	Ketika buzzer dalam keadaan On berarti ada kesalahan dari suatu aktifitas pengambilan map dokumen yang dilengkapi RFID tag
		Ketika Off	Aktifitas sudah sesuai dengan kondisi yang ditetapkan
5	Arduino	Kondisi On	Sistem/ Alat berfungsi sehingga alat dapat digunakan
		Kondisi Off	Sistem/ Alat tidak berfungsi

8. Kesimpulan

Berdasarkan penyelesaian dari penyusunan dan pembuatan alat “Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint dan RFID Modul Berbasis Arduino”, maka dapat disimpulkan :

1. Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint dan RFID Modul Berbasis Arduino mampu mengurangi penyalahgunaan dokumen/berkas nota dan resiko kehilangan dokumen.
2. Dapat membatasi dan mencegah kekeluasaan pihak accounting dalam mengeluarkan dokumen/berkas nota penagihan.

9. Keterbatasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, produk/mini model yang dihasilkan memiliki keterbatasan antara lain :

1. RFID *tag* hanya ditempelkan pada Map yang berisi dokumen.
2. Modul RFID yang digunakan tergolong dalam kategori jarak pendek.
3. Penambahan data sidik jari atau penggantian data sidik jari untuk *user* harus melepas *micro SD card* terlebih dahulu dan harus menghapus semua data yang tersimpan sehingga mengharuskan *input* ulang.
4. Data sidik jari *user* yang tersimpan pada *micro SD* dibatasi 3 orang saja.
5. Apabila sistem peringatan (*buzzer*) berbunyi, untuk menonaktifkan harus melalui *push button*.
6. Pada pembuatan sistem pengaman dokumen menggunakan fingerprint dan RFID Modul berbasis arduino tidak menggunakan database yang terhubung computer, sehingga untuk melihat log data mengharuskan melepas SD card terlebih dahulu dan menghubungkan ke PC/Laptop untuk melihatnya.

10. Saran

Adapun saran dalam pengembangan produk penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan fingerprint dan RFID modul berbasis arduino sebagai pengaman dokumen agar dapat diterapkan untuk objek lain selain untuk pengaman dokumen.
2. Fingerprint diharapkan dapat dikembangkan lagi untuk dipakai sebagai akses ruangan.

3. Dapat dikembangkan menggunakan sistem berbasis IoT (*Internet of Things*)

Daftar Pustaka

- Andhika, R. (2015). Abstrak. *SISTEM KEAMANAN BRANKAS MENGGUNAKAN RFID, KEYPAD, DAN FINGERPRINT DILENGKAPI NOTIFIKASI SMS BERBASIS ATMEGA328*.
- Atmega, M., Yuliza, E., & Kalsum, T. U. (2015). Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Password Digital Dengan Menggunakan. *Jurnal Media Infotama*, 11(1), 1–10.
- Borg, Walter, R., Gall, & Meredith, D. (1983). *Educational Research An Introduction(4th ed.)*. Longman.
- Cahyono, F. A., & Hari, B. P. (2016). *SISTEM PENGAMAN BRANKAS MENGGUNAKAN SENSOR*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Campbell, B. J. (1977). *Understanding Information System: Foundations for control*. U.K: Winthrop Publisher.
- Chamdun, M., Rochim, A. F., & Widiyanto, E. D. (2014). Sistem Keamanan Berlapis pada Ruang Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Keypad untuk Membuka Pintu Secara Otomatis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 2(3), 187–194.
<https://doi.org/10.14710/JTSISKO>
M.2.3.2014.187-194

- Fingerprints, A. A. (2013). Pembuatan Aplikasi Presensi Perkuliahan Berbasis Fingerprint, 2(3)
- Gollmann. (1999). *Computer Security*. (D. Gollman, Ed.). United State of America.
- Hamdani, F. (2014). Penerapan Rfid (Radio Frequency Identification) Di Perpustakaan: Kelebihan Dan Kekurangannya. *Jurnal Ilmu Perpustakaan & Kearsipan Khizanah Al-Hikmah*, 2(1), 71–79.
- Hendra, S., Ngemba, H. R., & Mulyono, B. (2017). Perancangan Prototype Teknologi RFID dan Keypad 4x4 Untuk Keamanan Ganda Pada Pintu Rumah, 640–646.
- Kholilah, I., Rafi, A., & Tahtawi, A. (2016). Aplikasi Arduino-Android untuk Sistem Keamanan Sepeda Motor, 1(1), 53–58.
- Putu, P., Winata, T., Wijaya, I. W. A., & Suartika, I. M. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitoring Output dan Pencatatan Data pada Panel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino. *E-Journal SPEKTRUM*, 3(1), 1–6.
- Setianingrum, E. C., & Purnama, B. E. (2013). Sistem Pengaman Brankas Dengan Menggunakan Handphone Berbasis Mikrokontroler AT89S51. *Universitas Surakarta*.
- Zaghloul, M. S. (2014). GSM-GPRS Arduino Shield (GS-001) with SIM 900 chip module in wireless data transmission system for data acquisition and control of power induction furnace, 5(4), 776–780.