

# IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN SAFEBOX BERBASIS SENSOR SIDIK JARI MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER R3 SMD

<sup>1</sup>Amin Suyitno, <sup>2</sup>Satriawan

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma  
Jalan Imam Bonjol No. 41, Tangerang, Indonesia

Email: [1amin.suyitno@ubd.ac.id](mailto:1amin.suyitno@ubd.ac.id), [2tans3712@gmail.com](mailto:2tans3712@gmail.com)

## Abstrak

Safe box adalah suatu perangkat penyimpanan yang sudah tidak asing lagi bagi para penyimpan benda-benda berharga. Safe box atau juga yang kita kenal sebagai brankas ini sudah lama dipergunakan pada hotel ataupun perkantoran untuk menyimpan dokumen rahasia mereka. Dalam pengembangan sistem keamanan tersebut diperlukan adanya suatu teknologi, khususnya teknologi untuk mengakses safe box tersebut. Dengan menggunakan teknologi sensor sidik jari yang terintegrasi untuk menjadi akses utama safe box. Oleh sebab itu agar terciptanya keamanan dengan teknologi yang terintegrasi menjadi sistem keamanan yang menjadi hal utama, penulis membuat sebuah sistem keamanan dengan tujuan untuk menjaga keamanan dari kriminalitas dengan cara mengidentifikasi orang yang mengakses safe box disertai adanya laporan melalui sms gateway, dimana dalam pengembangan sistem tersebut menggunakan metode penelitian diantaranya adalah dengan teknik planning, analisis, desain dan implementasi. Di dalam sistem keamanan tersebut terdapat sensor sidik jari untuk mengakses pintu safe box dan sms gateway sebagai fungsi untuk pemberitahuan. Pengujian sistem pada sistem keamanan ini menggunakan pengujian alat untuk menguji fungsi alat pada sistem keamanan serta menggunakan metode black box untuk menguji fungsi jalannya rangkaian alat pada sistem keamanan yang telah dibuat. Kesimpulan dari sistem ini dapat membantu menjaga keamanan safe box sehingga meminimalisir kriminalitas pencurian, mengetahui dan mengidentifikasi orang yang telah mengakses safe box.

## Kata Kunci

*Sistem Keamanan, safe box, sidik jari, microcontroller*

## Latar Belakang

Dunia teknologi informasi kini telah memasuki era teknologi serba praktis. Pertumbuhan dan perkembangan teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat dengan tingkat penerimaan dari masyarakat yang luas. Keamanan dan kerahasiaan dari suatu data sangat diperlukan pada zaman yang modern ini. Baik data dalam bentuk softcopy ataupun berupa objek.

Safe box adalah suatu perangkat penyimpanan yang sudah tidak asing lagi bagi para penyimpan benda-benda berharga. Safe box atau juga yang kita kenal sebagai brankas ini sudah lama dipergunakan pada hotel ataupun perkantoran, untuk menyimpan dokumen rahasia mereka.

Alat ini dirancang menggunakan sidik jari sebagai verifikasi orang berusaha mengakses safe box sehingga orang yang data nama dan sidik jari tersimpan yang dapat mengakses safe box tersebut, sidik jari ini menggunakan microcontroller sebagai kunci keamanan dan sms gateway sehingga dapat menjadi lebih aman.

## Tinjauan Pustaka

### Pengertian SMS Gateway

Menurut Basuki (2017:1) SMS Gateway adalah suatu aplikasi yang memungkinkan kita untuk menerima atau mengirim sms, sebagai pengganti perangkat telekomunikasi (Handphone, modem). Ketika kita menerima/mengirim sms, maka kita akan memakai fungsi-fungsi dan tombol-tombol yang ada pada handphone.

Aplikasi SMS Gateway memberikan interface yang hampir serupa dengan handphone, untuk melakukan fungsi-fungsi tersebut. Selain itu, SMS Gateway juga digunakan untuk melakukan otomatisasi pengelolaan sms, seperti mengirimkan sms ke banyak nomor tujuan, membalas sms secara otomatis dan sebagainya. Tergantung aplikasi SMS Gateway itu dirancang.

Jadi, aplikasi SMS Gateway tidak sepenuhnya menggantikan fungsi perangkat telekomunikasi (handphone, modem). SMS Gateway masih membutuhkan hardware tersebut untuk berkomunikasi dengan jaringan provider atau penyedia layanan telekomunikasi. SMS Gateway hanya menggantikan fungsi antar muka atau yang biasa kita kenal dengan sebutan interface, yang bisa dilakukan pada aplikasi SMS Gateway. Aplikasi SMS Gateway dibuat untuk menambah fungsi-fungsi yang berhubungan dengan otomatisasi pengelolaan sms.

Penggunaan SMS Gateway mungkin sudah sering anda jumpai namun tidak anda sadari. Misalkan pada aplikasi web yang sudah memakai sms sebagai media konfirmasi keanggotaan, acara undian televisi, layanan sms premium, pemberitahuan dari provider layanan komunikasi dan lainnya.

### Definisi Mikrokontroler

Menurut Setiawan (2011:1) "Mikrokontroler adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, Serial & Parallel, Timer, Interrupt Controller."

Menurut Fauzi (2011:1) "Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan program didalamnya."

Menurut Setiawan (2011:10) "Mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya." Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer.

Berdasarkan definisi yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa mikrokontroller adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus secara khusus dan yang juga merupakan sebuah suatu IC yang didesain atau dibentuk dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, Serial & Parallel, Timer, Interrupt Controller dan berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik serta umunya dapat menyimpan program didalamnya.

### Arsitektur Mikrokontroler

Menurut Setiawan (2011:11) "Arsitektur adalah rancangan hardware internal yang berkaitan dengan: tipe, jumlah dan ukuran register serta rangkaian lainnya. Arsitektur pada sebuah

mikrokontroler sangat mempengaruhi kinerja pada saat melakukan proses pengendalian (control).”

Menurut Setiawan (2011:11) Semua jenis mikrokontroler didasarkan pada arsitektur Von-Neuman atau arsitektur Harvard.

a) Arsitektur Von-Neuman

Mikrokontroler yang di disain berdasarkan arsitektur ini memiliki sebuah data bus 8-bit yang dipergunakan untuk "fetch" instruksi dan data. Program (instruksi) dan data disimpan pada memori utama secara bersama-sama. Ketika kontroler mengalami suatu alamat di memori utama, hal pertama yang dilakukan adalah mengambil instruksi untuk dilaksanakan dan kemudian mengambil data pendukung dari instruksi tersebut.

b) Arsitektur Harvard

Arsitektur ini memiliki bus data dan instruksi yang terpisah, sehingga memungkinkan eksekusi dilakukan secara bersamaan. Secara teoritis hal ini memungkinkan eksekusi yang lebih cepat tetapi dilain pihak memerlukan desain yang lebih kompleks.

### **Intruksi Mikrokontroler**

Menurut Setiawan (2011:12) Instruksi pada mikrokontroler dikenal ada 2 yaitu:

1. CISC

Saat ini hampir semua mikrokontroler adalah mikrokontroler CISC (Complete Instruction Set Computer). Biasanya memiliki lebih dari 80 instruksi. Keunggulan dari CISC ini adalah adanya instruksi yang bekerja seperti sebuah makro, sehingga memungkinkan programmer untuk menggunakan sebuah instruksi menggantikan beberapa instruksi sederhana lainnya.

2. RISC

Saat ini kecenderungan industri untuk menggunakan disain mikroprosesor RISC (Reduced Instruction Set Computer). Dengan menggunakan jumlah instruksi yang lebih sedikit, memungkinkan lahan pada chip (silicon real-estate) digunakan untuk meningkatkan kemampuan chip. Keuntungan dari RISC adalah kesederhanaan disain, chip yang lebih kecil, jumlah pin sedikit dan sangat sedikit mengkonsumsi daya.

### **Memory Mikrokontroler**

Menurut Setiawan (2011:12) Mikrokontroler mempunyai beberapa macam memory antara lain:

1. EEPROM - Electrically Erasable Programmable Read Only Memory

Beberapa mikrokontroler memiliki EEPROM yang terintegrasi pada chipnya. EEPROM ini digunakan untuk menyimpan sejumlah kecil parameter yang dapat berubah dari waktu ke waktu. Jenis memori ini bekerja relatif pelan, dan kemampuan untuk dihapus/tulis nya juga terbatas.

2. FLASH (EEPROM)

FLASH memberikan pemecahan yang lebih baik dari EEPROM ketika dibutuhkan sejumlah besar memori non-volatile untuk program. FLASH ini bekerja lebih cepat dan dapat dihapus/tulis lebih sering dibanding EEPROM.

### 3. Battery Backed-Up Static RAM

Memori ini sangat berguna ketika dibutuhkan memori yang besar untuk menyimpan data dan program. Keunggulan utama dari RAM statis adalah sangat cepat dibanding memori non-volatile, dan juga tidak terdapat keterbatasan kemampuan hapus/tulis sehingga sangat cocok untuk aplikasi untuk menyimpan dan manipulasi data secara lokal.

#### a. Field Programming/Reprogramming

Dengan menggunakan memori non-volatile untuk menyimpan program akan memungkinkan mikrokontroler tersebut untuk diprogram ditempat, tanpa melepaskan dari sistem yang dikontrolnya. Dengan kata lain mikrokontroler tersebut dapat diprogram setelah dirakit pada PCB.

#### b. Otp - One Time Programmable

Mikrokontroler OTP adalah mikrokontroler yang hanya dapat diprogram satu kali saja dan tidak dapat dihapus atau dimodifikasi. Biasanya digunakan untuk produksi dengan jumlah terbatas. OTP menggunakan EPROM standard tetapi tidak memiliki jendela untuk menghapus programnya.

#### c. Software Protection

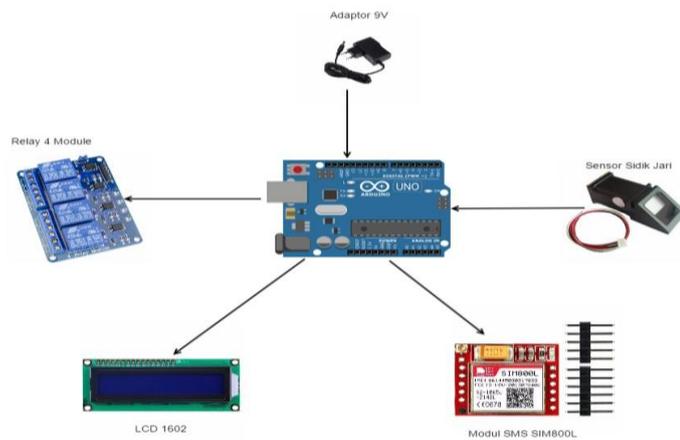
Dengan "encryption" atau proteksi fuse, software yang telah diprogramkan akan terlindungi dari pembajakan, modifikasi atau rekayasa ulang. Kemampuan ini hanya dipunyai oleh komponen OTP atau komponen yang dapat diprogram ulang. Pada komponen jenis Mask ROM tidak diperlukan proteksi, hal ini dikarenakan untuk membajak isi programnya seseorang harus membacanya (visual) dari chip nya dengan menggunakan mikroskop elektron.

## Pembahasan

### Tampilan Alat

#### Skematik *Hardware* Alat

Setelah dilakukan perancangan alat-alat pada simulator tersebut, berikut adalah gambar dari skematik *hardware* tersebut.



**Gambar 4.1 Skematik Sistem Keamanan**

#### *Interface* Alat

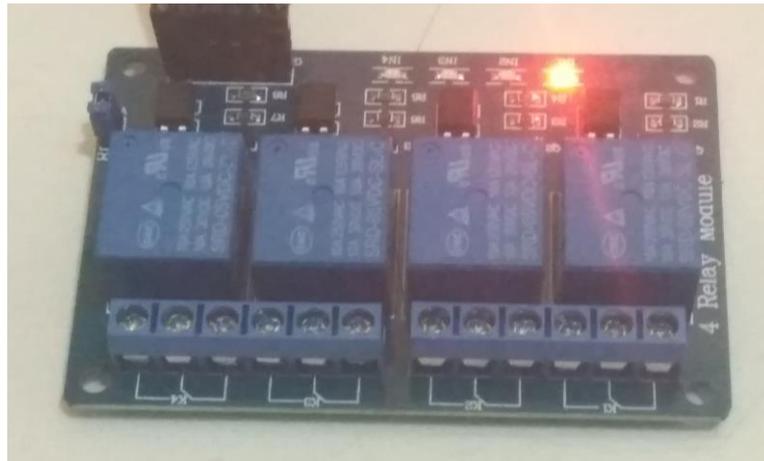
Berikut adalah tampilan interface dari alat-alat pada simulator ini seperti tampilan depan pintu, tampilan bagian dalam pintu, dan tampilan-tampilan rangkaian alat-alat yang digunakan dalam simulator tersebut.



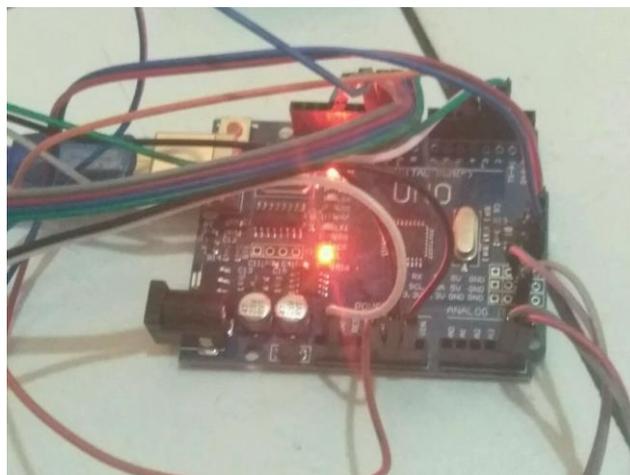
**Gambar 4.2 Tampilan Sensor Sidik Jari**



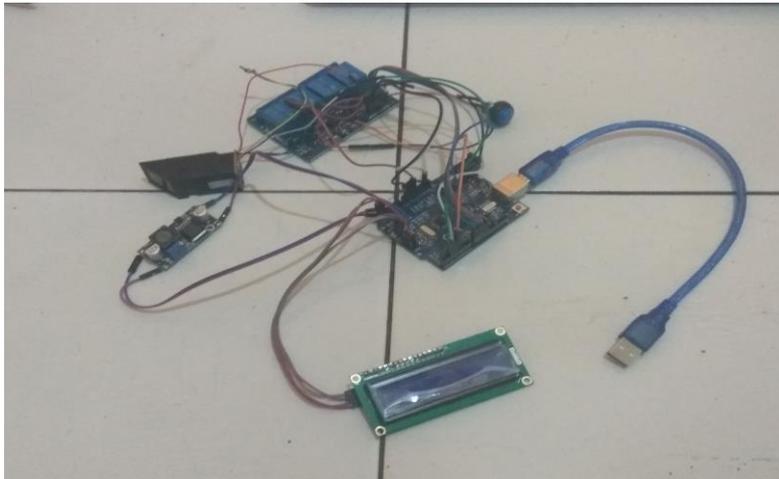
**Gambar 4.3 Tampilan Layar LCD**



**Gambar 4.4 Tampilan Relay 4 Module**



**Gambar 4.5 Tampilan Rangkaian Mikrokontroler**



**Gambar 4.6 Tampilan Rangkaian Sistem Keamanan**

### **Perangkat Lunak**

Spesifikasi dari perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi dan pengujian berbasis Arduino adalah sebagai berikut :

1. *Operating system* yang digunakan pada laptop adalah *Microsoft Windows 10*.
2. Menggunakan bahasa *C* untuk membuat *program* pada arduino sebagai *board controller*.

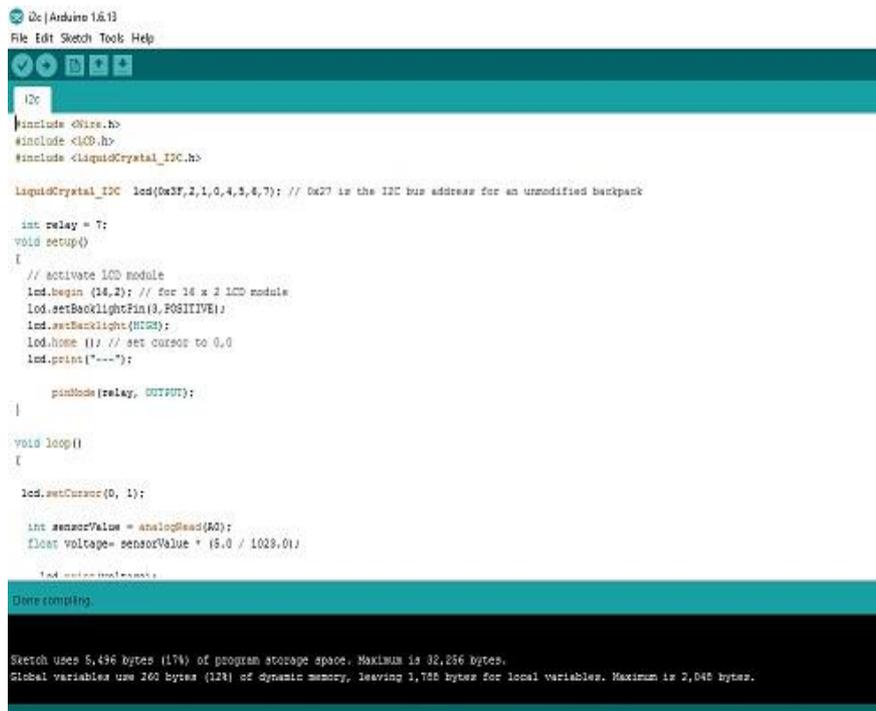
### **Implementasi Sistem**

Implementasi dari perancangan dari Pengujian Sistem Keamanan Safebox Berbasis Sensor Sidik Jari ini memerlukan beberapa langkah sebagai berikut :

1. Menghubungkan Adaptor dengan sumber listrik.
2. Pastikan tampilan di LCD menampilkan teks safebox.
3. Taruh jari pada sensor sidik jari.
4. Kalau jari tersebut teridentifikasi maka akan tampil di LCD teks "Open". Pintu safebox akan otomatis terbuka.
5. Setelah pengguna mengambil barang di dalam safebox, pengguna dapat mengunci kembali dengan memencet tombol.
6. Ketika pengguna memencet tombol akan tampil di LCD teks "Close". Pintu safebox akan otomatis terkunci.

### **Pengujian Program Arduino IDE**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi *program* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang akan diupload ke Arduino Uno sudah benar atau masih perlu adanya perbaikan. Pengujian ini dilakukan dengan cara *Verify/Compile* pada lembar *Sketch*, bila *program* pada lembar *sketch* berjalan dengan baik setelah kita *Verify/Compile* maka akan terlihat seperti gambar 4.14



**Gambar 4.14** Proses *Verify/Compile* berjalan dengan baik

Setelah proses *Verify/Compile* berjalan dengan baik langkah selanjutnya adalah melakukan upload program dengan cara menghubungkan Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB (*Universal Serial Bus*) lalu klik *upload* pada *program Arduino IDE (Integrated Development Environment)* bila proses *upload* berhasil dengan baik akan terlihat seperti gambar 4.15



**Gambar 4.15** Proses *Upload* berjalan dengan baik

## Evaluasi Sistem

Safebox bekerja sebagai alat untuk mengunci menggunakan sensor sidik jari. Prinsipnya apabila sidik jari sesuai dengan yang didaftarkan maka pintu safebox akan terbuka begitupun sebaliknya. LCD akan membantu untuk menampilkan informasi baik sidik jari terdeteksi maupun tidak. Ketika sidik jari terdeteksi maka alat akan otomatis membuka pintu safebox.

### Pengujian Modul Arduino

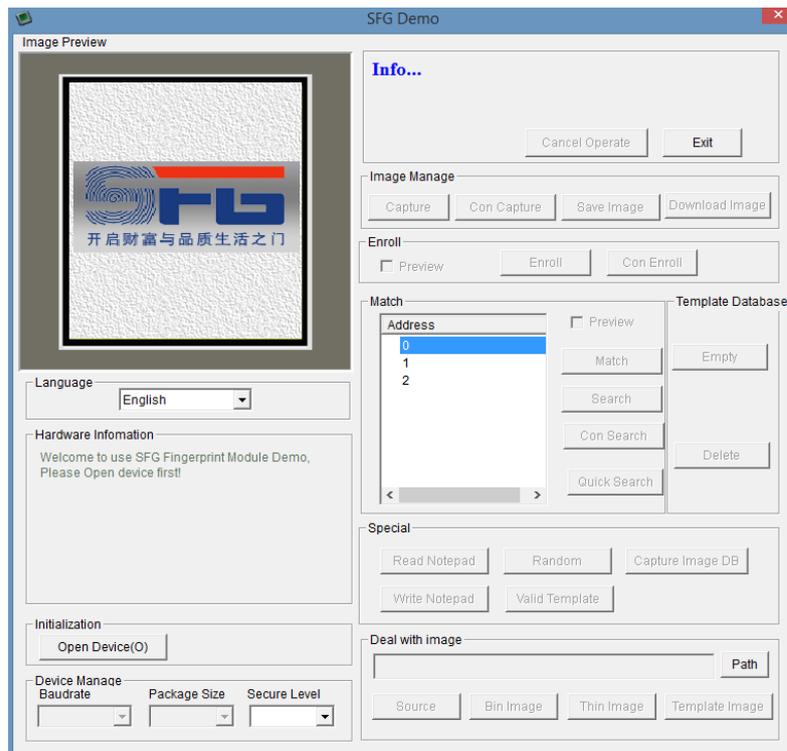
Pengujian pada modul Arduino ini dilakukan dengan menguji keakuratan sensor sidik jari dengan cara melakukan pengetesan sidik jari berulang ulang baik yang sudah didaftarkan maupun yang tidak dikenal.

### Pengujian Sensor Sidik Jari

Pengujian modul ini dilakukan dengan dihubungkan langsung dengan mikrokontroler yang kemudian dikoneksikan dengan menggunakan software SFG Demo pada Laptop. Sebelum modul ini digunakan pada simulator ini, terlebih dahulu harus memasukan data sidik jari pada *software* SFG Demo. Adapun tujuan pengujian modul ini untuk dapat mengetahui bahwa modul ini dapat berfungsi menyimpan dan mendeteksi sidik jari.



Gambar 4.16 Pengujian Modul Sensor Sidik Jari (Kondisi Aktif)



Gambar 4.17 Tampilan *Software SFG Demo*

Dari hasil pengujian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa modul Sensor Sidik Jari tersebut berfungsi dengan baik.

### Kesimpulan

- a. Membuat safe box dengan sistem keamanan dengan memanfaatkan teknologi sehingga dapat meminimalisir kriminalitas.
- b. Membuat safe box dengan sistem keamanan yang dapat mengidentifikasi adanya orang-orang yang mengakses safe box melalui sensor sidik jari.
- c. Membuat safe box yang dapat memberikan laporan untuk pengguna yang telah mengakses safe box melalui sistem sms gateway.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini.

### Referensi :

- [1] Budiharto, Widodo. (2009). Elektronika Digital dan Mikroprosesor. Andi Offset, Yogyakarta.
- [2] Kadir, Abdul. (2017), Pemrograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor, Jakarta.
- [3] Kadir, Abdul. (2016), Stratch For Arduino (S4A), Jakarta.
- [4] Kadir, Abdul. (2016), Simulasi Arduino, Jakarta.
- [5] Kristanto, Andri. (2008). Perancangan Sistem Informasi. Gava Media, Yogyakarta.
- [6] Lokomedia. (2017), Membangun Aplikasi Sms Gateway Berbasis Web Dengan Codeigniter Dan Bootstrap, Yogyakarta.

- [7] Madhawirawan, Ahwadz Fauzi. (2011). TRAINER MIKROKONTROLER ATMEGA32. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [8] Rangkuti, Syahban. (2016), Arduino Dan Proteus, Bandung.
- [9] Rusmadi, D. (2007). Mengenal Komponen Elektronika. Pionir Jaya, Bandung.
- [10] Santosa, H, (2012). Apa itu Arduino, <http://hardi-santosa.blog.ugm.ac.id/2012/06/23/apa-itu-arduino/>.
- [11] Setiawan, Afrie. (2011). 20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega 8535 & ATmega 16 Menggunakan Bascom-AVR. Andi, Yogyakarta
- [12] Sinarmata, Janer. (2010). Rekayasa Perangkat Lunak. ANDI, Yogyakarta.
- [13] Sulaiman, Arif (2012). ARDUINO : Mikrocontroller bagi Pemula hingga Mahir.
- [14] Sunarto. (2010). Teknologi Informasi Dan Komunikasi. Grasindo, Jakarta.
- [15] Syahwil, Muhammad. (2017), Panduan Mudah Belajar Arduino Menggunakan Simulasi Proteus, Yogyakarta.
- [16] Widjajanto, Nugroho.(2008). Sistem Informasi Akuntansi, Erlangga, PT Gelora Aksara Pratama, Jakarta.
  
- [17] <http://roboticsindonesia.com/blog-view.php?id=35> (diakses pada 23 Oktober 2017
- [18] pukul 23.30)
- [19] <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUnoSMD> (diakses pada 23 Oktober 2017
- [19] pukul 23.50)