

## PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN APLIKASI PADA LEMARI BRANKAS DENGAN MENGGUNAKAN MODUL NODE MCU YANG TERKONEKSI DENGAN ESP8266

### *(DESIGN OF APPLICATION SECURITY SYSTEM ON SAFE CLOTHERS USING MCU NODE MODULE CONNECTED TO ESP8266)*

Dicky Rahadiansyah L<sup>1</sup>, Tito Waluyo Purboyo<sup>2</sup>, Randy Erfa Saputra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Telkom, Bandung

dickyrl@telkomuniversity.ac.id<sup>1</sup>, titowaluyo@telkomuniversity.ac.id<sup>2</sup>,

resaputraa@telkomuniversity.ac.id<sup>3</sup>

---

#### Abstrak

Brankas adalah lemari atau kotak besi tahan api yang sistem pengunciannya menggunakan kunci kombinasi atau *digital lock*. Brankas biasa dipergunakan untuk melindungi barang-barang berharga (seperti uang, surat-surat berharga, perhiasan, dll) dari bahaya kebakaran dan pencurian/pembongkaran.

Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan suatu perancangan *prototype* menggunakan NodeMCU yang terkoneksi dengan ESP8266, Selenoid untuk membuat *smart locker* yang diharapkan bisa membantu pengguna agar lebih efektif dan aman dari pencurian.

Hasil penelitian dan pengujian sistem yang dibuat yaitu *prototype smart locker* yang memiliki input pengendali melalui *smartphone* dapat terhubung ke Android. Waktu yang dibutuhkan untuk mengirim data dari NodeMCU ke server Antares yaitu 3 detik. Dengan adanya ESP8266, alat dapat terkoneksi ke aplikasi Android, pengguna dapat melakukan *controlling*, sehingga dapat menambah sistem keamanan pada lemari brankas.

**Kata Kunci:** Brankas, ESP8266, Selenoid.

---

#### Abstract

A safe is a fireproof iron cabinet or box whose locking system uses a combination lock or digital lock. Safes are usually used to protect valuables (such as money, securities, jewelry, etc.) from fire and theft/demolition.

In this final project, a prototype design using NodeMCU which is connected to ESP8266, Selenoid is carried out to make a smart locker which is expected to help users to be more effective and safe from theft.

The results of the research and testing of the system made are a prototype smart locker that has a controller input via a smartphone that can be connected to Android. The time it takes to send data from the NodeMCU to the Antares server is about 3 seconds. With the ESP8266 the device can be connected to the android application, users can control it, so they can add to the security system in the safe.

**Keywords:** Brankas, ESP8266, Selenoid

---

## 1. Pendahuluan

Pada zaman sekarang tingkat kriminalitas di negara Indonesia semakin tinggi, khususnya angka kriminalitas pencurian. Kemajuan peralatan-peralatan semakin memungkinkan manusia untuk membuat suatu peralatan yang semakin canggih khususnya dibidang teknologi dan komunikasi elektronika. Untuk mengatasi masalah pencurian diciptakan suatu alat yang disebut dengan brankas.

Pada saat ini brankas masih menggunakan sistem penguncian semi otomatis yaitu dengan menggunakan kunci kombinasi. Pada zaman modern saat ini dengan menggunakan hal tersebut kurang efisien karena pengguna brankas mudah lupa pin dari kunci kombinasi brankas dan juga mudah dibobol oleh pencuri.

Dengan adanya hal tersebut, maka diperlukan aplikasi rangkaian berbasis mikrokontroler. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan NodeMCU yang terkoneksi dengan ESP8266. Sistem ini dibuat dengan menggunakan Selenoid dan keypad. Serta sistem keamanan tambahan yang akan dibuat pada brankas.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan adruino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.1. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7gram. *Board* ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwaranya yang bersifat *open source*. Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut : *Board* ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (*Single on Chip*) dengan *onboard* USB to TTL, *Wireless* yang digunakan adalah IEE 802.11b/g/n. 2 tantalum *capasitor* 100 micro farad dan 10 micro farad. 3.3v LDO regulator. *Blue* led sebagai indikator. Cp2102 usb to UART bridge. Tombol reset, port usb, dan tombol flash. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX. 3 pin ground. S3 dan S2 sebagai pin GPIO. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock. Pin Vin sebagai masukan tegangan. Built in 32-bit MCU.



Gambar 2.1 GPIO NodeMCU ESP8266 v3

## 2.2 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment yang berfungsi untuk membuat perintah atau source code, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, upload program, dan menguji hasil kerja arduino melalui komputer.



**Gambar 2.2** Arduino IDE

## 2.3 Selenoid

Solenoid ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari solenoid sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.



**Gambar 2.3** Selenoid *Door Lock*

## 2.4 Relay

Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay juga biasa disebut sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau low power, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi. Terbuka atau tertutupnya saklar tersebut dikendalikan oleh medan magnet elektromagnetis sebagai konversi dari besar tegangan yang diberikan pada kedua kutub kumparan. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut : Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar. Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energi listrik. Relay mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil.



**Gambar 2.4** Relay

## 2.5 Keypad

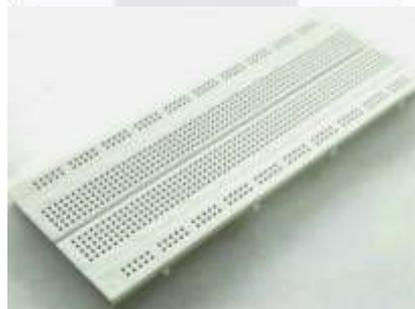
Keypad adalah salah satu modul yang sering digunakan dalam *embedded system*. Fungsi utama modul ini adalah sebagai perangkat masukan. Secara *hardware*, keypad adalah kumpulan tombol yang membentuk matriks. Dengan  $n$  baris  $\times$   $n$  kolom. Teknik yang digunakan untuk mendeteksi tombol mana yang ditekan adalah dengan melakukan pengecekan baris dan kolom yang terhubung. Teknik ini sering disebut dengan scanning keypad. Kombinasi dari kemungkinan baris dan kolom yang terhubung adalah sejumlah tombol yang ditekan.



**Gambar 2.5** Keypad 4x4

## 2.6 Project Board

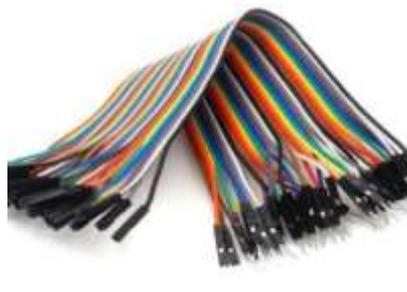
*Project Board* merupakan sebuah papan penghubung yang terdiri dari lubang-lubang kecil tempat kaki komponen yang satu sama lain saling berhubungan sesuai dengan alurnya. Pada arah vertical masing-masing lubang saling berhubungan, namun tidak dengan horizontal. *Project Board* salah satu alat untuk membuat rangkaian dengan daya rendah.



**Gambar 2.6** Project Board

## 2.7 Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor disetiap ujungnya untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder atau biasa disebut sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Konektor yang ada pada ujung kabel terdiri atas dua jenis yaitu konektor jantan dan konektor betina.



**Gambar 2.7** Kabel Jumper

## 2.8 Baterai

Baterai merupakan komponen yang cukup penting dalam menjalankan prototipe ini. Kualitas baterai sangat menentukan kinerja alat. Semakin baik baterainya maka semakin tinggi pula performa alat tersebut. Fungsi baterai ialah sebagai penyimpan energi listrik untuk menjalankan proses mekanisme kerja alat.



**Gambar 2.8** Baterai

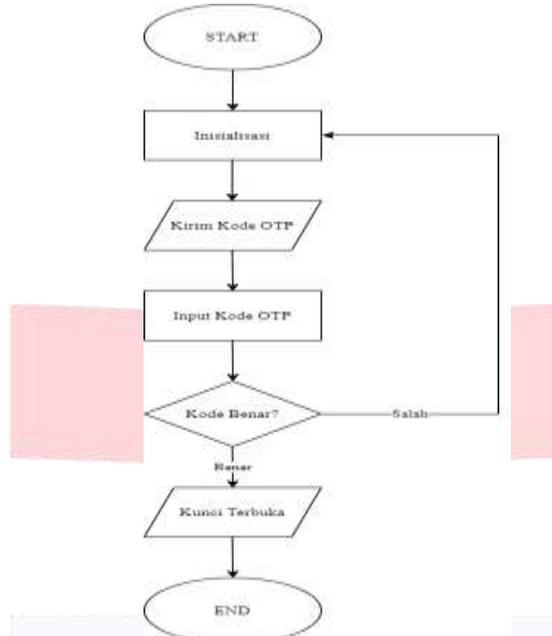
## 2.9 IoT

IoT (*Internet of Thing*) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things* (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet. Namun IoT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga adanya user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, mudah dan lebih efisien.

**3. Pembahasan**

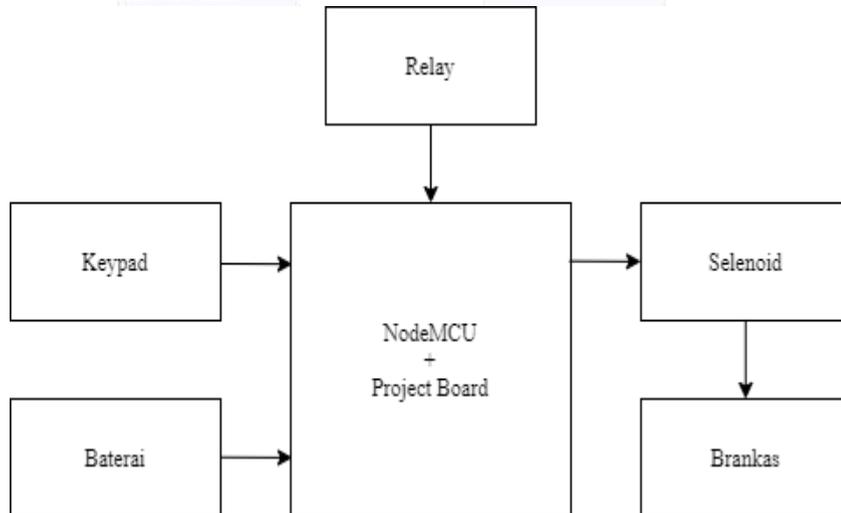
**3.1 Rancangan Sistem**

Berikut adalah gambaran umum desain sistem yang telah selesai dirancang, dan di bawah ini adalah proses perancangan sistem keamanan lemari brankas menggunakan NodeMCU yang terkoneksi dengan ESP8266.



**Gambar 3.1** Flowchart Perancangan Sistem

Pada gambar 3.1 adalah diagram alir atau *flowchart* proses identifikasi Kode OTP. Diagram tersebut dibuat berdasarkan hasil perancangan sistem keamanan lemari brankas. Prosesnya adalah user melakukan inisialisasi terhadap alat. Setelah melakukan inisialisasi, user bisa mendapatkan Kode OTP pada aplikasi android. Setelah mendapatkan Kode OTP, user dapat menginput Kode OTP pada Keypad. Bila Kode OTP benar maka Selenoid akan terbuka, namun jika Kode OTP yang di input tidak sesuai maka Selenoid tidak akan terbuka.

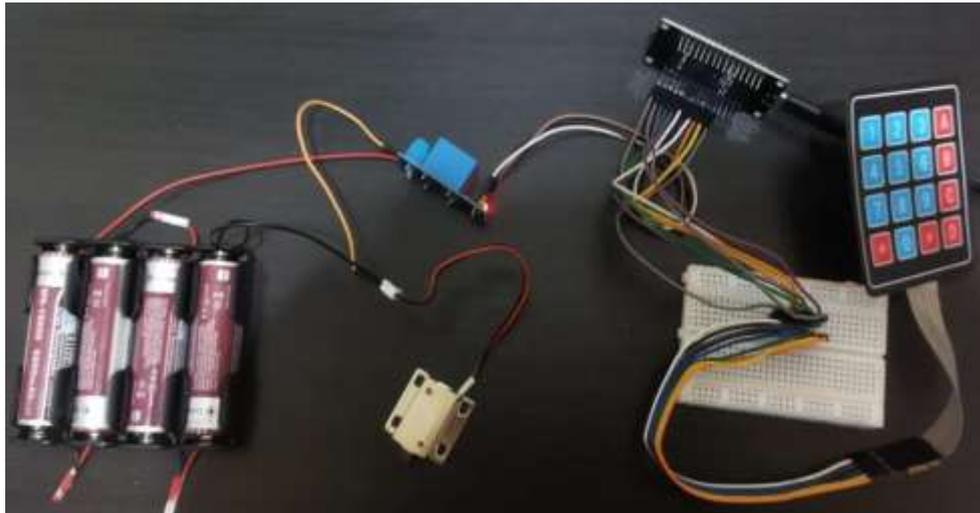


**Gambar 3.2** Diagram Blok dari Rancangan Sistem

### 3.2 Pengujian

Dalam pengujian NodeMCU ini, jika program sederhana tersebut diisikan ke dalam IC mikrokontroler NodeMCU dan mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan perintah program yang diisikan yaitu lampu LED (*Light Emitting Diode*) telah hidup dan mati secara bergantian, maka rangkaian minimum sistem mikrokontroler NodeMCU telah bekerja dengan baik.

Pada tahap ini kami hanya memberikan alur proses kerja Selenoid yang terkoneksi dengan NodeMCU.



**Gambar 3.3** Alur Proses Pengujian Sistem

Gambar 3.3 merupakan implementasi yang akan dilaksanakan ketika semua komponen sudah dirancang, proses ini lalu dihubungkan ke Arduino IDE agar bisa menerima informasi data yang ada pada Antares dan bisa memberi respon kepada NodeMCU agar semua komponen berjalan sebagaimana mestinya. Setelah menerima perintah dari Arduino, Selenoid akan terbuka dalam kurun waktu 5 detik lalu akan otomatis tertutup. Bila user ingin membuka lagi maka langkah yang harus dilakukan sama dengan yang sebelumnya namun setiap 1 menit Kode OTP yang ada pada aplikasi android selalu berubah-ubah sesuai data yang ada pada Antares.



## 4. Kesimpulan

### 4.1. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian pada penelitian tugas akhir ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Input password menggunakan keypad berukuran 4x4. Dalam proses pembuatan password menggunakan metode One Time Pad (OTP) agar password akses untuk membuka brankas lebih sulit untuk dibajak oleh orang lain yang memiliki niat jahat untuk membobol brankas.
2. Pada saat proses membuka kunci brankas, password didapatkan dari proses perhitungan dari kode acak dijumlahkan dengan key yang telah ditentukan. Apabila password salah, maka Selenoid tidak akan merespon atau tidak terbuka.
3. Dari hasil waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan Kode OTP melalui NodeMCU dari server bisa berubah ubah karena kecepatan internet yang delay 34-56Kbps.

### 4.2. Saran

Berdasarkan penelitian tugas akhir ini, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan sistem tersinkronisasi dengan sensor-sensor yang ada pada proses KIR sehingga data hasil uji KIR yang didapatkan akan lebih akurat.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan sistem dapat ditambahkan atau diganti dari yang mulanya menggunakan Kode OTP bisa diubah menjadi QR Code dan lain sebagainya.
3. Dapat menambahkan sensor keamanan lain seperti *Buzzer* dan lain sebagainya.

## REFERENSI

- [1] Advait Churi and Anirudh Bhat, "E-Zip: An Electronic Lock For Secured System", in Pune India. Desember 2016.
- [2] Amirush Javare, Tushar Ghayal, Jayant Dabhade, and Ankur Shelar, "Access Control and Intrusion Detection in Door Lock System using Bluetooth Technology", in Pune India. Desember 2017.
- [3] Atikah Hazarah, "Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan QR Code dan Selenoid" in Jakarta Indonesia. Juni 2017.
- [4] Santosh Mahendra, Mithileysh Sathiyarayanan and Rajesh Babu Vasu, "Smart Security System for Businesses using Internet of Things (IoT)", in USA. Desember 2018.
- [5] Heri Andrianto, Aan Darmawan, "Belajar Cepat dan Pemrograman Arduino", Bandung: Penerbit Informatika. 2015.
- [6] Greg Mierzejewski and John D. Enderle, "Remote Control Locker", in Glenbrook Road. April 2000.
- [7] Abdul Kadir, 2012, "Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino", Yogyakarta: Penerbit Andi.