

Penerapan Sistem Monitoring dan Kontrolling Pada Keamanan Brankas Berbasis *IoT*

Muhammad Ihsan Nudin^{1*}, Tatang Wirawan Wisjhnuadji²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Sistem Komputer, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia
Jl. Ciledug Raya Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Email: ^{1*}ishanhafiedz67@gmail.com, ²wisjhnuadji@budiluhur.ac.id
(*: corresponding author)

Abstrak— Kasus pencurian terhadap barang berharga semakin meningkat, terutama menyimpan barang berharga di dalam brankas. Mengantisipasi tindakan pencurian pada brankas, diperlukan keamanan dengan sistem terintegrasi. Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan keamanan berlapis pada brankas, sehingga diharapkan bisa minimalisir tindakan pencurian. Metode yang digunakan yaitu menggunakan sistem *Internet of Things* sebagai komunikasi antar sistem yang bisa monitoring dan kontrolling sistem keamanan brankas. Hasil penelitian pada sistem keamanan brankas ini adalah mampu melindungi barang berharga yang disimpan pada sistem brankas ini dari pencuri maupun dari orang yang tidak bertanggung jawab.

Kata Kunci— Arduino Mega 2560, ESP 8266, Bylnk, Rfid RC522 Reader, Keypad 4x4, Solenoid

Abstract— *Cases of theft of valuables are increasing, especially in the storage of valuables in safes. To anticipate the theft that occurs in the safe, an integrated security device is needed, including the Safe Security System. This study aims to increase layered security in the safe system so that the security system in the safe can be maximized and minimize the occurrence of theft. The results of this study indicate that a secure security system can run well and there are no errors in testing and experimenting with the tool. The application of this safe security system is able to protect valuable items stored in this safe system from thieves and from irresponsible people, as well as protect these valuables from the threat of fire.*

Keywords— Arduino Mega 2560, ESP 8266, Bylnk, Rfid RC522 Reader, Keypad 4x4, Solenoid

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada sistem *Internet of Things* (IoT), mendorong manusia untuk mencoba mengeksplorasi penemuan-penemuan baru terutama pada sistem keamanan brankas. Sistem dari keamanan brankas sangat diperlukan, hal ini dikarenakan tingkat kriminalitas pencurian yang terus meningkat setiap harinya terutama pada pencurian brankas. IoT pada penelitian ini berfungsi sebagai kontrolling dan monitoring pada sistem brankas secara real time dengan bantuan koneksi internet.

Komponen yang diperlukan untuk merancang sistem keamanan brankas diperlukan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pusat pemrosesan, Modul *Wifi* ESP8266 sebagai koneksi *IoT* dan Solenoid sebagai pengunci pada pintu brankas.

Pada penelitian ini, akses brankas dapat di akses dengan metode manual maupun metode otomatis. Pada metode manual brankas dapat di akses dengan bantuan tag rfid dan pin keypad sebagai pengunci elektrik pada brankas. Setelah brankas dinyatakan berhasil di akses, solenoid membuka pengunci pintu brankas.

Pada metode otomatis, brankas dapat di akses melalui *IoT* dengan bantuan aplikasi *Bylnk* sebagai pengontrol sistem keamanan brankas. Sehingga diharapkan pada metode otomatis ini, bisa melakukan kontrol dan monitoring brankas dari jarak jauh.

Mikrokontroler Arduino Mega dengan tipe IC 2560 merupakan mikrokontroler yang memiliki 54 inputan dan output. Pinout dari arduino mega memiliki 14 pin sebagai output PWM, 16 input analog, 4 UART (Serial Port), osilator kital 16 Mhz, koneksi port USB, colokan power supply, header ICSP, dan tombol reset. Gambar fisik dari mikrokontroler arduino mega terlihat pada gambar 1:



Gambar 1. Arduino Mega 2560

Modul *Wifi* dengan tipe ESP8266 merupakan perangkat tambahan untuk mikrokontroler Arduino Mega 2560 agar bisa terhubung dengan *Wifi*. Modul ini membutuhkan power supply dengan kisaran tegangan 3.3 V dan memiliki tiga mode *Wifi* yaitu *Station* dan *Both*. Gambar fisik pada modul *Wifi* ESP8266 dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Modul ESP 8266

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Spesifikasi

Spesifikasi dari *system* alat keamanan brankas ini dirancang dan direalisasikan menjadi dua kategori, yaitu spesifikasi fungsional dan spesifikasi teknis.

a. Spesifikasi Fungsional

Pada alat sistem keamanan brankas ini terdiri dari pembuatan perangkat (*Hardware*), dan perangkat (*Software*). Perancangan pada perangkat (*Hardware*) meliputi mikrokontroler Arduino Mega dengan tipe IC 2560, dan Modul Wifi dengan tipe ESP8266, keypad 4x4, lcd 16x2 I2C, solenoid doorlock, sensor flame, sensor gas, dan sensor pir. Sedangkan pada perancangan perangkat lunak desain pada alat menggunakan aplikasi fritzing, dan pemrograman pada arduino menggunakan aplikasi arduino (IDE).

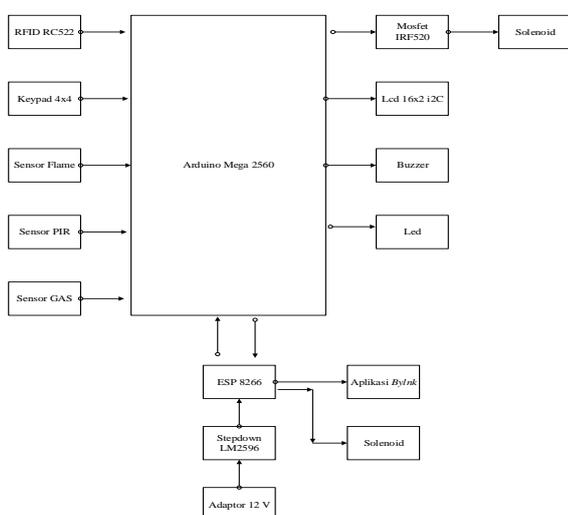
b. Spesifikasi Teknis

Spesifikasi pada alat yang direncanakan dalam pembuatan alat sistem keamanan brankas adalah sebagai berikut:

1. Tegangan Supply : 3.3 V – 12 VDC
2. Mikrokontroler : Arduino Mega 2560 dan ESP8266

B. Rancangan Diagram Blog

Rancangan pada diagram blok dilakukan berdasarkan blok – blok pada rangkaian yang ingin dibuat. Pada setiap blok mempunyai fungsionalnya masing-masing dan pada blok rangkaian dari satu dengan blok lainnya merupakan suatu kesatuan yang saling terkait untuk menunjang kerja dari sistem. Blog diagram dapat dilihat pada gambar 3 berikut:

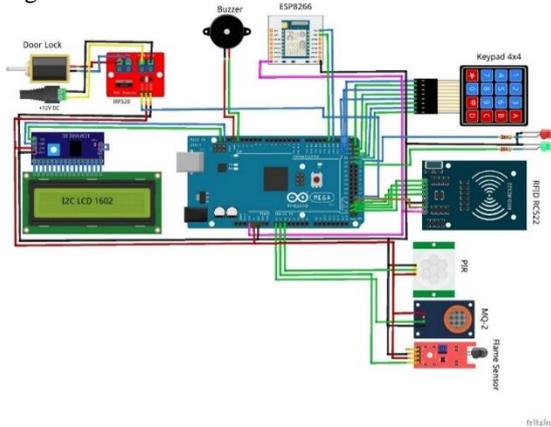


Gambar 3. Rancangan Diagram Blog

Pada diagram blok diatas menjelaskan tentang sistem keamanan brankas. Dibawah ini dijelaskan masing – masing keterangan pada diagram blok :

- a. **Arduino Mega 2560**, bertugas sebagai pengatur dan pengendali dari semua proses. Dimana pada arduino akan memproses data masukan dan keluaran dari alat yang dikendalikan, serta melakukan perintah-perintah.
- b. **Modul ESP8266**, sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai aktuasi *software* pada alat yang dibuat. *ESP8266* akan berfungsi sebagai penerima dan pengirim data dari mikrokontroler utama yang akan ditampilkan pada aplikasi *blynk* dan pengirim sebagai bentuk *controlling system* pada alat melalui aplikasi *smartphone* pengguna.
- c. **Blynk**, sebagai aplikasi pemrograman yang berfungsi untuk tampilan pada *smartphone* yang menampilkan nilai – nilai dari sensor.
- d. **RFID MFRC522**, bertugas sebagai akses pertama dalam mengakses dengan metode manual.
- e. **Keypad 4x4**, bertugas sebagai akses kedua dalam mengakses dengan metode manual.
- f. **Sensor Flame**, merupakan perangkat sensor yang berfungsi sebagai indikator terhadap adanya api disekitaran brankas. Dengan adanya sensor tersebut, diharapkan bisa meminimalisir ancaman kebakaran yang disebabkan kerusakan pada sistem maupun hal lainnya.
- g. Sensor Gas (*MQ-2*), merupakan perangkat sensor yang berfungsi mendeteksi adanya gas di sekitaran brankas. Sensor ini merupakan perangkat indikator yang meminimalisir terjadinya kebakaran.
- h. **Sensor Pir**, merupakan komponen yang berfungsi sebagai pendeteksi suatu object (manusia) dengan memancarkan sinar *infa-red*. Pada sensor ini diharapkan bisa meminimalisir tindak pencurian pada sistem brankas.
- i. **Stepdown LM2596**, bertugas untuk menurunkan tegangan power DC ke tegangan lebih rendah. Pada Stepdown ini difungsikan untuk menurunkan tegangan mikrokontroler mega 2560.
- j. **Mosfet IRF520**, berfungsi sebagai sakelar (*ON*) untuk menghidupkan solenoid pada door lock. Mosfet ini juga berperan penting untuk menurunkan tegangan yang terdapat pada tegangan solenoid.
- k. **Solenoid**, berfungsi sebagai pengunci pada sistem keamanan brankas. Solenoid akan berkerja sesuai perintah yang dilakukan dengan metode akses menggunakan manual maupun secara otomatis.
- l. **LCD 16x2 I2C**, merupakan modul untuk menampilkan data maupun nilai berupa angka.
- m. **Buzzer**, berfungsi sebagai indikator untuk merespon proses yang dilakukan.
- n. **LED**, berfungsi sebagai indikator untuk merespon proses yang dilakukan.
- o. **Adaptor 12 V**, berfungsi sebagai catu daya untuk perangkat, contohnya untuk memberikan tegangan pada solenoid.

C. Rangkaian Keseluruhan Alat



Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan Alat

Pada gambar 4, peneliti menggunakan dua mikrokontroler sebagai controlling dan monitoring sistem keamanan brankas. Mikrokontroler Arduino mega 2560 berfungsi sebagai pusat pemrosesan dari komponen-komponen yang terhubung, kemudian mikrokontroler ESP8266 melanjutkan pemrosesan dari arduino mega untuk bisa melakukan controlling maupun monitoring sistem pada brankas. Peneliti menggunakan tiga sensor yang terhubung ke arduino mega, sensor-sensor tersebut diantaranya yaitu:

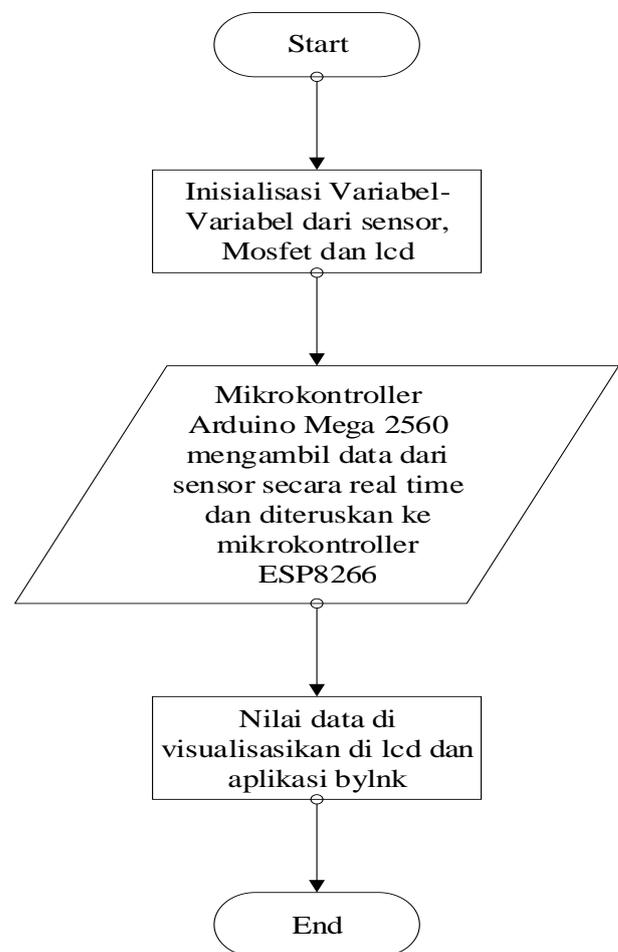
1. Sensor Gas: Sensor gas terhubung ke pin A0 arduino mega 2560. Berfungsi sebagai sensor pendeteksi gas yang pendeteksiannya akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi bylnk melalui ESP8266. Nilai data pada suhu gas yang diperlukan untuk bisa mendeteksi memerlukan suhu 300 – 500°C.
2. Sensor PIR: Sensor PIR terhubung ke pin A2 arduino mega 2560. Berfungsi sebagai sensor pendeteksi object (Human) yang pendeteksiannya akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi bylnk melalui ESP8266. Rentang jarak yang diperlukan untuk bisa mendeteksi sensor pir yaitu 1-5 m.
3. Sensor Flame: Sensor Flame terhubung ke pin A1 arduino mega 2560. Berfungsi sebagai sensor pendeteksi api yang pendeteksiannya akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi bylnk melalui ESP8266. Rentang jarak yang diperlukan untuk bisa mendeteksi yaitu 1- 5 cm.

Informasi terhadap daftar pin yang diperlukan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

TABEL I
DAFTAR PIN-PIN KESELURUHAN

Arduino Mega	Esp 8266	Rfid	Keypad 4x4	Sensor Flame	Sensor Gas	Sensor Pir
22			8			
23			7			
24			6			
25			5			
26			4			
27			3			

28			2			
29			1			
48		Mis				
49		o				
50		Mos				
53		i				
A0		Sck				In
A1		Sda				In
A2						In
Tx	Rx					
Rx	Tx					



Gambar 5. Flowchart Cara Kerja Alat

Pada gambar 5, pertama yang dilakukan adalah inisialisasi pada variabel-variabel yang diperlukan, seperti sensor, mosfet dan lcd. Selanjutnya pada bagian data, mikrokontroler arduino mega 2560 mengambil data dari variabel-variabel yang diperlukan sebelumnya secara real time dan diteruskan ke mikrokontroler ESP8266. Proses selanjutnya nilai-nilai data di visualisasikan di lcd dan aplikasi bylnk.

D. Pengujian RFID RC522

Pengujian pada Rfid dilakukan dengan melakukan scan terhadap card yang sudah didaftarkan, Hasil pengujian yang peneliti dapatkan dapat dilihat informasi pada tabel 2:

TABEL II
PENGUJIAN RFID RC522

Bentuk Pengujian	Status	Output Digital
ID terdaftar	Akses Diterima	1
ID tidak terdaftar	Akses Ditolak	0

E. Pengujian Sensor Flame

Data pengujian akhir dari sensor flame dapat dilihat pada informasi tabel 3 dibawah ini. Data sensor flame di uji dengan rentang jarak 5 cm sampai dengan 25 cm. Data sensor flame akan diproses ketika sensor terdeteksi dan tidak terdeteksi. Data hasil pengukuran dapat dilihat pada informasi tabel 3:

TABEL III
PENGUJIAN SENSOR FLAME DETECTOR

No.	Jarak	Keterangan
1	5 cm	Terdeteksi
2	10 cm	Terdeteksi
3	15 cm	Terdeteksi
4	20 cm	Terdeteksi
5	25 cm	Tidak Terdeteksi

F. Pengujian Sensor PIR

Uji coba terhadap perangkat sensor *PIR (Passive Infrared Receiver)* difungsikan untuk mendeteksi adanya (*object*) terdeteksi. Pada pengujian ini dilakukan untuk mendeteksi pergerakan manusia yang melewati sensor *PIR*. Pengujian di dilakukan sebanyak 3 kali dengan rentak jarak 1 sampai 5 (meter). Berikut ini data hasil pengujian terhadap sensor *PIR* terdapat pada informasi tabel 4:

TABEL IV
PENGUJIAN SENSOR PIR

Jarak (M)	Uji Terdeteksi (1)	Uji Terdeteksi (2)	Uji Terdeteksi (3)
1	Yes	Yes	Yes
2	Yes	Yes	Yes
3	Yes	Yes	Yes
4	No	No	No
5	No	No	No

G. Pengujian Aplikasi Bylnk

Uji coba terhadap aplikasi bylnk dilakukan untuk mendapatkan informasi apakah *widget* perintah dan *widget* notifikasi yang digunakan berfungsi dengan baik sesuai dengan harapan peneliti inginkan . Hasil uji coba ini bisa dilihat pada informasi tabel 5:

TABEL V
APLIKASI BYLNK

Yang diuji	Keterangan
Widget LCD	Berhasil, menampilkan pesan untuk status bahwa aplikasi bylnk sudah terhubung kedalam jaringan.
Widget Gauge Data Gas	Berhasil, menampilkan notifikasi bahwa Gas terdeteksi dengan nilai data 300-500, dan rentang jarak 1-5 cm.
Widget Labeled Value Status PIR	Berhasil, menampilkan notifikasi bahwa Pir terdeteksi dengan rentang jarak 1-5 Meter.
Widget Labeled Value Status Api	Berhasil, menampilkan notifikasi bahwa Api terdeteksi dengan rentang jarak 1-5 cm.
Widget Button DoorLock	Berhasil, Solenoid buka/tutup

H. Pengujian Alat

Pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan secara keseluruhan mulai dari bentuk , tata ruang komponen,serta alat pada saat diberikan tegangan dan sebelum diberikan tegangan.



Gambar 6. Alat sebelum diberikan tegangan



Gambar 7. Tampilan alat sesudah diberikan tegangan.

III. PENUTUP

Berdasarkan perancangan yang dilakukan, peneliti menyimpulkan :

- Dengan adanya fitur tambahan dari sistem keamanan brankas seperti sensor *pir*, sensor *flame*, dan sensor *gas*, efektif untuk memberikan keamanan ekstra pada brankas karena mampu mendeteksi adanya manusia yang ingin mencoba mengakses brankas tanpa sepengetahuan pemilik

- dan mendeteksi dini adanya api yang disebabkan oleh kerusakan sistem maupun kebakaran.
- b. Akses brankas menggunakan metode manual diperlukan untuk berhasil melewati pengamanan dari brankas, baik dari keypad 4x4 maupun dari rfid. Setelah dinyatakan berhasil melewati pengamanan keduanya maka solenoid akan membuka pengunci pada brankas dengan delay 5 detik.

REFERENSI

- [1] F. Rabbani, M. K. Resab, and R. Wicaksono, "Sistem Pengamanan Brankas Berbasis Gps Tracking & IoT (Internet Of Things) Pada Masa Sekarang Ini Sistem Keamanan Sangat Dibutuhkan Mengingat Tingkat Kriminalitas Yang Terus Meningkat Setiap Harinya. Dengan Tingginya Angka Kriminalitas Khususnya Pencur," *J. Autocracy*, vol. 6, pp. 36–42, 2019.
- [2] A. Afif, T. W. Purboyo and R. E. Saputra, "Perancangan Sistem Keamanan Aplikasi Pada Lemari Brankas Dengan Menggunakan Metode OTP," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 6, pp. 12102–12109, 2021.
- [3] M. I. Ali, S. A. Wibowo, and A. P. Sasmito, "Keamanan Brankas Menggunakan R-KTP dan Notifikasi Via Telegram Berbasis Iot (Internet Of Things)," *Jati (Jurnal Mahasiswa. Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 589–596, 2021.
- [4] M. F. Husni and E. Elfizon, "Rancang Bangun Pengaman Brankas Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification), Pin Dan Gps Berbasis Arduino Mega dan Internet of Things" *Ranah Research Journal Multidisciplinary Res. and Development*, vol. 4, no. 2, 2022.
- [5] S. Mulyati and S. Sadi, "IoT on Door Security Control Prototypes Based RFID and Bluetooth," *J. Tek.*, vol. 8, no. 2, pp. 2–7, 2019.
- [6] Annisya, L. Hermanto, and R. Candra, "Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Mega," *J. Inform. dan Komput.*, vol. vol. 22, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [7] D. R. L, T. W. Purboyo, and R. E. Saputra, "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)," vol. 8, no. 6, pp. 12110–12117, 2021.
- [8] M. Muthohir And S. Prayogi, "Prototype Sistem Keamanan Brankas Menggunakan Teknologi RFID Berbasis Arduino Uno," *Manaj. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 108–117, 2021, [online]. available: <http://journal.stiestekom.ac.id/index.php/mifortekh/article/view/42>
- [9] S. Ardhi, "Peningkatan Sistem Keamanan Safety Box / Brankas Dengan Sidik Jari dan Kode Sandi Serta Monitoring Berbasis Webservice Dengan Arsitektur Restful," no. april, pp. 685–693, 2022.
- [10] Y. Erziana, G. A. Mutiara, and Periyadi, "Perancangan Dan Implementasi Untuk Membuka Switch Locker Penyimpanan Barang Berbasis Face Recognition Dan Finger Print," *e-Proceeding Appl. sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 2117–2129, 2018.
- [11] A. Fauji, A. Goeritno, L. Hardian, and B. A. Prakoso, "Embedded Device Pada Smarthome System Berbasis Iot Untuk Pengoperasian Pintu Gerbang Terkendali Melalui Smartphone," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 18, no. 1, 2022.
- [12] V. A. Wardhany, Subono, A. Hidayat, H. Furqon A., "Secure Deposit Box Menggunakan Raspbery-Pi dengan Notifikasi Telegram," *Engineering and Science*, vol. 6, no. 1, pp. 1095–1102, 2020.
- [13] M. Irkam, M. Berbasis, and A. Uno, "Sistem Pengaman Dokumen Menggunakan Fingerprint Dan RFID," *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, vol. 12, no. 1, pp. 30-39, 2019.
- [14] F. A. Silaban and L. Etp, "Rancangan Bangun Pengaman Mesin Atm Menggunakan Rfid Berbasis Mikrokontroler Atmega8535," vol. 5, no. 2, pp. 240–252, 2019.
- [15] R. Wahyuni, Y. Irawan, Z. P. Noviardi, and Y. Yulanda, "Alat Pengaman Pintu Dengan Password Menggunakan Arduino Uno at Mega 328P dan Selenoid Door Lock," *Informatika*, vol. 12, no. 1, pp. 51-55, 2020.