TSAQOFAH
Jurnal Penelitian Guru Indonesia

p-ISSN: 2810-0395
e-ISSN: 2810-0042

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Semantic, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v5i3.5606

SMART PROTECTION PADA PROTOTIPE GEDUNG ASURANSI ASTRA BERBASIS MIKROKONTROLER

Smart Protection on the Astra Insurance Building Prototype Based on Microcontroller

Putra Irfanda Masta[1], Zulkarnaini[2], Andi Syofian[3], Yusreni Warmi[4], Arfita Yuana Dewi[5]
Institut Teknologi Padang
irfandaputra@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Apr 3, 2025	Apr 17, 2025	Apr 29, 2025	May 4, 2025

Abstract

The development of technology is carried out to support human needs to be more practical in life, one of which is in the field of security. Based on data obtained from the Central Statistics Agency regarding criminal statistics, theft is the most commonly occurring crime in Indonesia. This underpins this research, which aims to develop a building security system by utilizing several components, such as RFID *sensors (Radio Frequency* Identification), magnetic sensors, NodeMCU microcontroller, buzzer, and the Blynk application on mobile phones to control and receive notifications from the device. The creation of this tool is intended to maximize the use of the Blynk application on mobile phones and synergize with the NodeMCU microcontroller, thus creating a useful, creative, and innovative device. The result of this research is the creation of an intelligent system in the form of building security through a mobile application, which can control and provide warning notifications when the sensor detects unauthorized persons entering the building.

Tsaqofah journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Keywords: RFID Sensors (Radio Frequency Identification), Magnetic Sensors, NodeMCU, Buzzer, Blynk Application.

Abstrak: Perkembangan teknologi dilakukan untuk menunjang kebutuhan manusia agar lebih praktis dalam kehidupan, salah satunya dalam bidang keamanan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik mengenai statistik kriminal, pencurian merupakan kejahatan yang paling banyak terjadi di Indonesia. Hal ini mendasari penelitian ini, yang bertujuan untuk mengembangkan sistem keamanan gedung dengan memanfaatkan beberapa komponen, seperti sensor RFID *(Radio Frequency* Identification), sensor magnet, mikrokontroler NodeMCU, buzzer, dan aplikasi Blynk di ponsel untuk mengontrol serta menerima notifikasi dari alat tersebut. Pembuatan alat ini dimaksudkan untuk memaksimalkan pemanfaatan aplikasi Blynk di ponsel dan bersinergi dengan mikrokontroler NodeMCU, sehingga tercipta sebuah alat yang bermanfaat, kreatif, dan inovatif. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya sistem pintar berbentuk keamanan gedung melalui aplikasi di ponsel, yang dapat mengontrol dan memberikan notifikasi peringatan apabila sensor mendeteksi orang yang masuk ke dalam gedung tanpa izin.

Kata Kunci: Sensor RFID *(Radio Frequency Identification*), Sensor Magnet, NodeMCU, Buzzer, Aplikasi Blynk

PENDAHULUAN

Beragam cara ditempuh orang untuk mengamankan barang-barang berharga yang disimpan pada suatu ruangan gedung, salah satunya adalah dengan menggunakan sebuah kunci gembok atau menempatkan seorang penjaga keamanan untuk menjaga gedung tersebut (Kasim, 2010). Cara-cara seperti ini tentu mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan. Sistem keamanan gedung yang ada selama ini masih kurang sempurna hal itu bisa dilihat dari banyaknya tingkat kejahatan yang terjadi di gedung perkantoran khususnya tindak kejahatan pencurian dan perampokan (Hartono et al., 2022). Saat ini perkembangan elektronik dan komputer sangat pesat (Santoso et al., 2015). Dimana saat ini hampir semua sistem dan alat apapun menggunakan elektronik dan komputer. Dan saat ini perkembangan elektronik sudah sampai pada mikrokontroler (Sokop et al., 2016). Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi maka dikembangkanlah sebuah sistem keamanan dengan cara memberikan peringatan (*warning system*) untuk memberikan sebuah tanda jika ada sesuatu mencurigakan yang terjadi disekitar ruangan tersebut (Purba & Efendi, 2020). Jika sistem ini mendeteksi adanya unsur tindak kejahatan maka sistem akan memberikan sebuah tanda berupa sebuah notifikasi yang akan dikirimkan ke aplikasi telepon seluler sehingga kita dapat mengetahui keadaan yang terjadi di sekitar ruangan

tersebut. Kerja dari keseluruhan sistem dikendalikan oleh sebuah keping tunggal yang disebut mikrokontroller Node MCU.

Maka berdasarkan pemikiran diatas, dibuat sistem keamanan gedung untuk mengurangi tingkat kejahatan pencurian di dalam gedung agar pemiliknya dapat mengetahui dan mendeteksi kondisi gedung melalui perangkat selular dengan menggunakan media Aplikasi. Pada prinsipnya alat ini merupakan suatu sistem keamanan yang terdiri dari mikrokontroller NodeMCU dan beberapa rangkaian sensor, dan sensor yang digunakan adalah sensor magnet dan RFID (*radio frekwensi identification*), kemudian alat ini juga dilengkapi dengan alarm *buzzer* untuk menciptakan suara bising di sekitar gedung sebagai pertanda bahwa gedung tersebut mendeteksi keberadaan manusia, setelah itu juga terdapat modul ESP 8266 yang akan mengirimkan sebuah notifikasi kepada pemilik gedung, setelah pemilik gedung mengetahui adanya seseorang yang masuk ke dalam gedung tanpa izin, maka pemilik gedung tersebut dapat mematikan alarm *buzzer* apabila dikehendaki dengan menggunakan Aplikasi.

Sesuai latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka timbul suatu ide tentang bagaimana merancang suatu alat dengan judul **"***SMART PROTECTION PADA PROTOTIPE GEDUNG ASURANSI ASTRA BERBASIS MIKROKONTROLER***"**. Dengan memasang alat ini pada gedung, diharapkan mampu mendapatkan suatu sistem keamanan gedung yang mudah untuk digunakan dan dapat dihandalkan kegunaannya, dan lebih bermanfaat dari pada sistem pengamanan pada umumnya yang berada dipasaran karena sistem pengamanan ini dapatmengirim notifikasi tanda bahaya kepada pemilik Gedung dalam hitungan detik.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian rancang bangun (research and development) yang bertujuan untuk merancang dan menguji prototipe sistem *Pengaman Gedung Otomatis Berbasis Sensor RFID dan Aplikasi HP*. Tahapan penelitian dimulai dari proses perancangan sistem yang meliputi perancangan perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), serta pengujian terhadap alat yang telah dikembangkan. Perancangan sistem dilakukan secara sistematis untuk memudahkan proses pembuatan dan penerapan alat. Perangkat yang dirancang berfungsi untuk mengontrol keamanan gedung secara otomatis dengan mengandalkan aplikasi Blynk berbasis Internet of Things (IoT) dan modul sensor RFID

sebagai media autentikasi. Sistem ini dilengkapi dengan blok diagram dan diagram alir (flowchart) untuk memvisualisasikan alur kerja sistem dan backup catu daya.

Perangkat keras sistem terdiri atas beberapa komponen utama, antara lain power supply 12V 10A dan 12V 3A sebagai sumber daya utama dan cadangan, aki kering motor sebagai backup daya, serta modul step down LM2596 yang menurunkan tegangan ke 5V untuk NodeMCU, relay, dan buzzer. NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai otak pengendali sistem yang terhubung dengan aplikasi Blynk untuk kontrol jarak jauh. Sensor magnet dipasang untuk mendeteksi kondisi pintu, sedangkan modul RFID membaca ID card sebagai akses masuk. Modul relay berfungsi untuk mengaktifkan motor selenoid yang membuka dan mengunci pintu, serta buzzer sebagai indikator bunyi. Perangkat lunak pada sistem ini dirancang menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C dan tambahan library Blynk. Aplikasi Blynk yang digunakan dalam penelitian ini memungkinkan pengguna mengontrol perangkat melalui smartphone berbasis Android maupun iOS.

Untuk mewujudkan prototipe fisik sistem, dilakukan juga perancangan mekanik yang mencakup pembuatan miniatur gedung menggunakan bahan akrilik dan pembuatan panel box sebagai wadah sistem kendali. Dalam penggunaan aplikasi Blynk, pengguna perlu mengunduh aplikasi, membuat akun dan proyek baru, kemudian menambahkan tombol kontrol (button) yang diatur melalui pin virtual (V0, V1, dst). Penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan, seperti power supply 12V 10A dan 12V 3A, NodeMCU ESP8266, MCB, aki kering, saklar, modul relay, motor selenoid, sensor magnet, LM2596, buzzer, push button, konektor, kabel pelangi, dan sensor RFID. Seluruh komponen tersebut dirakit dan diintegrasikan agar berfungsi sebagai sistem pengaman otomatis berbasis IoT.

HASIL

Pengujian Alat

Dalam bab ini, penulis akan menguraikan danmenjelaskan hasil penelitian dari tugas akhir ini. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengetahui proses kerja dan kemampuan dari alat yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan meliputi perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan kinerja keseluruhan sistem pada tugas akhir ini. Sebelum melakukan pengujian alat kendali listrik jarak jauh ini, terlebih dahulu harus dilakukan pengujian perangkat-perangkat yang digunakan, sehingga dapat dipastikan

perangkat tersebut dalam kondisi baik dan berfungsi sebagaimana mestinya. Perangkat-perangkat yang dilakukan pengujian adalah sebagai berikut :

a. Modul NodeMCU
b. Sensor RFID
c. Modul Step Down LM2596
d. Motor Selenoid
e. Modul Relay
f. Aki Kering Motor Power Supply

Pengecekan dilakukan dengan mengukur tegangan input dari masing- masing komponen.

Prosedur Pengujian Pengontrolan

Pengujian yang dilakukan selanjutnya adalah pengujian tombol Button yang ada pada aplikasi Blynk, Sensor RFID, Sensor Magnet dan Push Button apakah sudah bisa memberikan perintah kepada NodeMCU untuk memutus dan menghubungkan tegangan pada relay 2 channel. Berikut adalahalur pengujian alat Smart Protection Pada Prototipe Gedung Asuransi Astra Berbasis Mikrokontroler:

1. Menghidupkan rangkaian prototype alat yang telah disambungkan pada tegangan AC.
2. Menghidupkan hotspot untuk menghubungkan aplikasi blynk dengan NodeMCU



Gambar 1. Koneksi Blynk dengan NodeMCU

3. Mendaftar kan kartu identifikasi dengan memasukkan data nya pada program yang di buat menggunakan arduino uno

```
esp32
#define Web_App_URL  "https://script.google.com/macros/s/AKfycbx

BlynkTimer timer;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

unsigned long Ctimer = 0;
unsigned long rfidtimer = 0;
unsigned long doorlockTimer = 0;

static float voltage, current, power, frequency;
static String Status_Read_Sensor = "";
static bool relayState[6] = {1,1,1,1,1,1};

#define jumlah_kartu 2
String IDCard[jumlah_kartu] = {"7B 20 03 13", "6B 3B 7F 13"};
// D9 98 46 16
```

Gambar 2. Mengaktifkan kartu Identitas"

4. Membuka pintu dengan Id Card 1 yang telah didaftarkan ke Sensor RFID







Gambar 3. Uji Id Card Pertama

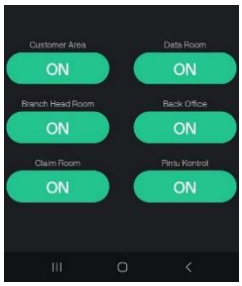
5. Membuka pintu menggunakan Id Card 2 yang telah terdaftar.





Gambar 4. Uji Id Card Kedua

6. Membuka pintu menggunakan Tombol "OPEN" di Aplikasi Blynk



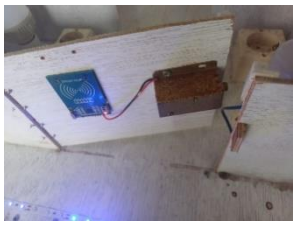
Gambar 5. Menekan tombol "Pintu Kontrol"

7. Membuka pintu menggunakan Push Button



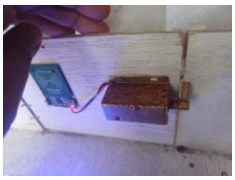
Gambar 6. Menekan Push Button di luar gedung

8. Motor Selenoid aktif dan pintu dapat dibuka.



Gambar 7. Pintu dibuka

9. Kemudian tutup pintu sehingga Sensor Magnet NC lalu Motor Selenoid OFF menjelang waktu tiga detik



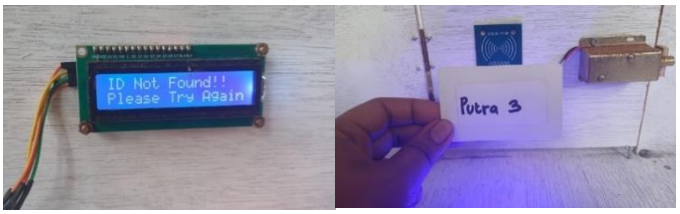
Gambar 8. Pintu ditutup

10. Apabila pintu terbuka(Sensor Magnet NO) tanpa ada perintah dari Modul NodeMCU, maka Buzzer akan berbunyi dan munculpemberitahuan di LCD "ID Not Found".



Gambar 9. Pintu Dibobol

11. Apabila Kartu identias belum di daftar kan pada program NodeMCU akan memberikan tegang untuk menbunyikan alarm Buzer, dsn LCD akan tampil "ID Not Found".

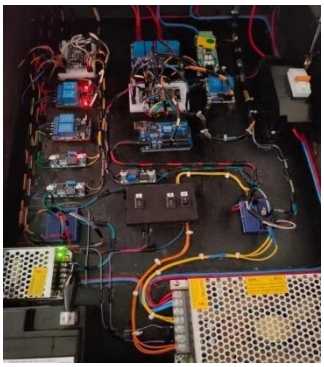


Gambar 10. Uji Kartu identitas 3

12. Apabila sumber listrik utama padam, maka akan langsung disuplai oleh sumber listrik cadangan Aki Kering Motor.



Gambar 11. Rangkaian disupply oleh sumber utama

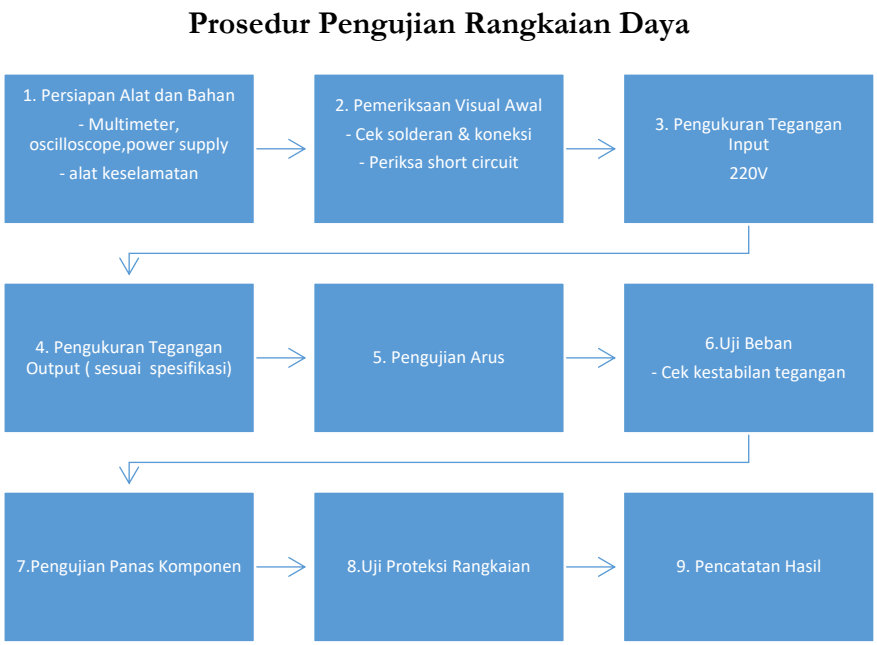


Gambar 12. Rangkaian disupply oleh sumber cadangan

13. Setelah sumber listrik utama kembali menyala, maka Aki Kering Motor dapat di cas oleh Power Supply 12V,3A dengan cara menekan tombol "Charge Accu" menjadi "ON" dan apabila telah selesai dicas, tekan lagi menjadi "OFF".

Prosedur Pengujian Rangkaian Daya

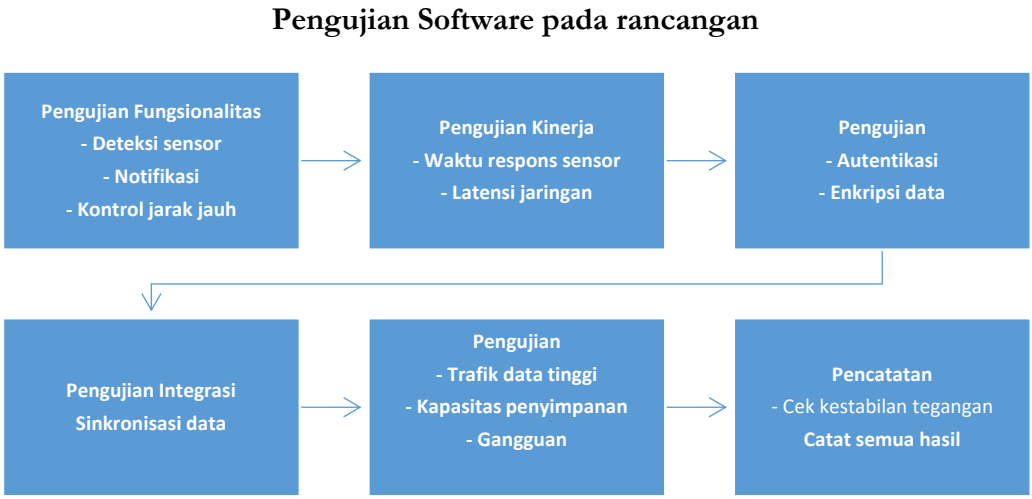
Pengujian rangkaian daya bertujuan untuk melihat apakah rangkaian yang telah dibuat sebelumnya dapat merespon dengan baik perintah yang diberikan kepada rangkaian tersebut.



Gambar 13. Alur Pengujian Rangkaian Daya

Pengujian Software

Tujuan dari pengujian perangkat lunak adalah untuk mengetahui apakah program yang akan dilakukan pengujian sesuai dengan rangkaian *hardware* yang telah dibuat.berikut adalah bagan bagaimana penulis menguji software secara sederhana dalam perancangan sistem ini



Gambar 14. Alur Pengujian Software

Analisa

Dari beberapa tahapan pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa sistem yang telaah dirancang dapat bekerja sebagaimana mestinya. Untuk lebih detailnya maka akan dijelaskan menjadi dua yaitu *hardware* dan *software*.

Perangkat keras (*hardware*)

Dalam sistem ini terdapat beberapa bagian utama perangkat keras yaitu, *supply* tegangan 12 VDC, Modul Step Down LM2596, Modul Relay, Sensor RFID dan NodeMCU ESP8266.

Catu Daya

Jenis catu daya yang digunakan untuk mengoperasikan alat sistem kendali ini adalah sebuah adaptor yang merubah tegangan 220VAC menjadi tegangan 12VDC. Keuntungan dari penggunaancatu daya jenis ini adalah tegangan yang dihasilkan bersifat tetap dan juga lebih stabil, karna apabila tegangan yang diterima oleh mikrokontroller tidak stabil, maka akan berpengaruh kepada tegangankeluarannya (*output*).

Rangkaian Sistem NodeMCU ESP8266

Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 merupakan pusat kendali yang akan mengatur jalannya proses pengontrolan pada alat Pengaman Gedung Otomatis Berbasis Sensor RFID dan Aplikasi HP ini. Pada mikrokontroller NodeMCU ESP8266 menggunakan sebuah IC (*Integrated Circuit*) ESP8266. IC ini memiliki 13 pin, yang terbagi atas I/O, PWM, dan komunikasi serial (RX dan TX).

Modul Step Down LM2596

LM2596 Adjustable DC-DC Step Down Module ini dapat menurunkan voltase input 4V-35V menjadi voltase output 1.25-30V dengan arus maksimum 3A dan efisiensi 92%. Cocok untukdigunakan menurunkan voltase input dari aki atau adaptor ke voltase output untuk charger smartphone, power supply mikrokontroller, dan lain-lain. Dilengkapi LED indicator. Cara pemakaiannya potensiometer di atas diputar kekiri sampai voltase turun. Potensiometer sangat presisi sehingga harus diputar lama kekiri untukmenurunkan voltase.

Modul Relay

Relay adalah Saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) danMekanikal (Seperangkat Kontak Saklar/Switch).

Sensor RFID

Radio Frequency Identification (RFID) adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Label atau kartu RFID adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio.

Perangkat Lunak (Software)

Alat sistem kendali ini tidak akan bekerja sesuai dengan harapan jika tidak didukung oleh sebuah perangkat lunak (*software*), perangkatlunak ini dibuat menggunakan sebuah aplikasi Arduino IDE. Setelah program pada NodeMCU dibuat dan juga tidak terdapat *error*, maka program tadi *upload* ke board NodeMCU. Setelah proses *upload* selasai, maka sistem dapat dijalankan.

Analisa pengamanan dengan sensor magnet

Saat sensor magnet mengalami kondisi saling berdekatan dengan magnet lainnya maka arduino (mirokontroler) akan membaca dan memberikan tegangan (nOl) pada modul relay untuk buzzer. Sebaliknya jika sensor magnet satu terpisah dengan sensor magnet lainnya maka Arduino (mikrokontroler) akan membca dan mengirimkan tegangan (satu) pada modul relay. Ketika modul relay aktif akan menerima tegangan 5 volt pada buzzer dan mengaktifkan suara pada buzzer. Berikut table dari proses pengamanan tersebut.

Table 1. Analisa pengamanan dengan sensor magnet

Kondisi sensor magnet	Jarak antara magnet	waktu	buzzer	Keterangan layar
Tertutup	0 cm	Nol	Tidak aktif	Tidak ada
tertutup	1 cm	Nol	Tidak aktif	Tidak ada
Terbuka	2 cm	Nol	Tidak aktif	Tidak ada
Terbuka	3 cm	Nol	Tidak aktif	Tidak ada
Terbuka	4 cm	1 detik	Aktif	Bahaya
Terbuka	5 cm	1 detik	Aktif	Bahaya

Analisa pengamanan dengan sensor RFID

Setiap RFID dapat membaca kartu ID dengan gelombang radio yang sematkan pada setiap kartu ID tersebut. Agar dapat difungsikan kartu ID tersebut harus diaktifkan dengan program pada microcontroler Arduino. Analisa nya sebagai terdapat pada table berikut ini.

Tabel 2. Analisa pengamanan dengan sensor RFID

Nama kartu	No. kartu	Status	keterangan
Putra 1	7b-20-03-13	Diprogram	aktif
Putra 2	5B-3B-7F-13	Diprogram	aktif
Putra 3	D9-98-46-16	Tidak Diprogram	Tidak aktif

Ketika kartu telah diprogram pada microcontroler arduino maka sensor RFID akan membaca dan memebrikan informasi kepada microcontroler agar mengaktifkan relay sehingga motor selenoid aktif dan pintu dapat terbuka. Seperti pada tabel berikut ;

Tabel 3. Analisa proses dengan sensor RFID

Nama kartu	status	Relay	pintu	Keterangan
Putra 1	Diprogram	Aktif	Terbuka	ID valid
Putra 2	Diprogram	Aktif	Terbuka	ID valid
Putra 3	Tidak Diprogram	Tidak aktif	Tidak Terbuka	ID not found

Analisa pengamanan dengan tombol push button

Saat awal push button dihubungkan dengan program pada microcontroler dengan statrus awal normally open sehingga ketika push button ditekan make status nya berubah menjadi normally closed dan mengirimkan tegangan 5 volt kepada micro controler sehingga membaca status normally closed tersebut. Hal ini otomatis akan memerintah kan agar relay aktif untuk membuka pintu.

Tabel 4. Analisa proses dengan tombol push button

Kondisi awal push button	relay	pintu	Waktu respon
Normally open	Tidak aktif	tertutup	0.5 detik
Normally closed	aktif	Terbuka	0,5 detik

Analisa pengamanan dengan HP

Saat pengujian pada aplikasi Blink pada HP terdapat tombol bernama "Pintu Kontrol" sudah diprogram pada aplikasi Blink tersebut. Kemudian dihubungkan ke micro controler Arduino melalui nilai token yang didapat dari aplikasi Blink. Token memiliki data autentik tentang wifi pengguna beserta password dari pengguna aplikasi. Setelah aplikasi terhubung dengan internet yang sudah di daftarkan oleh pengguna maka alat baru bisa di operasikan. Berikut adalah table penggunaah aplikasi Blink pada HP (handphone).

Tabel 5. Analisa proses dengan aplikasi Blynk pada HP

Kondisi awal	Push button Blink	Relay	Motor Selenoid	Pintu	Waktu
Pintu tertutup	off	Aktif	Aktif	Terbuka	0,5
Pintu tertutup	on	Tidak aktif	Tidak aktif	tertutup	0.5

Penggunaan aplikasi Blink dalam sistem kontrol perangkat berbasis Internet of Things (IoT), yang terhubung dengan mikrokontroler Arduino, memberikan solusi efektif dalam memfasilitasi kendali jarak jauh melalui perangkat mobile. Aplikasi Blink menggunakan token autentikasi sebagai mekanisme pengamanan, yang secara otomatis menghubungkan perangkat dengan jaringan Wi-Fi pengguna. Proses autentikasi ini

memastikan bahwa hanya pengguna yang terdaftar dapat mengakses dan mengontrol perangkat melalui aplikasi tersebut.

Setelah perangkat terhubung ke jaringan, pengguna dapat memanfaatkan fitur "Pintu Kontrol", yang diprogram sebelumnya dalam aplikasi Blink, untuk mengirim perintah ke mikrokontroler Arduino. Arduino kemudian menerima instruksi tersebut dan mengaktifkan modul yang sesuai, seperti relay atau aktuator, untuk mengontrol perangkat fisik, misalnya membuka atau menutup pintu. Pengujian sistem menunjukkan bahwa operasi berjalan secara real-time dan akurat selama koneksi internet dan autentikasi token berfungsi dengan baik.

Selain itu, sistem ini memberikan notifikasi status perangkat kepada pengguna, yang meningkatkan kontrol dan monitoring terhadap perangkat yang terhubung. Dengan demikian, integrasi antara aplikasi Blink dan mikrokontroler Arduino membentuk solusi internet yang efisien, aman, dan mudah dioperasikan, yang dapat meningkatkan keandalan sistem kendali otomatis dalam berbagai aplikasi berbasis Internet.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pemograman untuk kontrol Pengaman Gedung Berbasis Mikrokontroler dirancang menggunakan aplikasi Blynk dengan komponen pendukung NodeMCU.
2. Proses pengiriman data dari Blynk menuju NodeMCU dilakukan menggunakan Hotspot handphone.
3. Prototipe Sistem Pengaman Gedung ini dirancang menggunakan Modul Relay dan Motor Selenoid sebagai pengunci pintu.

DAFTAR PUSTAKA

Budiawan H, M. S. (2017). Sistem Pengendalian Beban Arus Listrik Berbasis Arduino. UIN Alauddin Makassar

Hartono, B., Hasan, Z., & Khurniawan, H. B. (2022). Tinjauan kriminologi terhadap tindak pidana korupsi penggelembungan anggaran rehabilitasi gedung SMPN 10 Metro yang dilakukan oleh aparatur sipil negara (Studi putusan nomor: 32/Pid. Sus-Tpk/2021/PN. Tjk). *Sol Justicia*, *5*(2), 192–204.

F. Djuandi, "Pengenalan Arduino," E-book. www. tobuku, hal. 1–24, 2011, [Daring].

Tersedia pada: http://www.tobuku.com/docs/Arduino- Pengenalan.pdf.

Kasim, M. I. (2010). *Sistem Keamanan Rumah Berbasis Mikrokontroler Melalui Fasilitas SMS*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Maryandika, Agusta Iswan. (2012). Sistem Proteksi Brankas Berpassword Menggunakan Magnetic Doorlock Sebagai Penggerak Doorstrike Berbasis Mikrokontroler. Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang

Purba, W. W., & Efendi, R. (2020). Perancangan dan analisis sistem keamanan jaringan komputer menggunakan SNORT. *AITI*, *17*(2), 143–158.

Santoso, B. S., Rahmah, M., Setiasari, T., & Sularsih, P. (2015). Perkembangan dan masa depan telemedika di indonesia. *National Coference on Information Technology and Technical Enginee-Ring (CITEE)*.

S. Siswanto, T. Nurhadiyan, dan M. Junaedi, "Prototype Smart Home Dengan Konsep Iot (Internet of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram," J. Sist. Inf. dan Inform., vol. 3, no. 1, hal. 85–93, 2020, doi: 10.47080/simika.v3i1.850

Sokop, S. J., Mamahit, D. J., & Sompie, S. R. U. A. (2016). Trainer periferal antarmuka berbasis mikrokontroler arduino uno. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, *5*(3), 13–23.

Tri Rahajoeningroem, W. (2013). Sistem Keamanan Rumah Dengan Monitoring Menggunakan Jaringan Telepon Selular Home Security System With Monitoring Using Cellular Phone Network. Telekontran,