

SKRIPSI

**PENERAPAN RANCANG BANGUN PINTU KUNCI
MENGUNAKAN SENSOR *RADIO FREQUENCY
IDENTIFICATION* (RFID)**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I Gede Palguna Wirajaya

1915344041

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

PENERAPAN RANCANG BANGUN PINTU KUNCI MENGUNAKAN SENSOR *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* (RFID)

Oleh :

I Gede Palguna Wirajaya

1915344041

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi

di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 1- 9 - 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

Dosen Pembimbing 2:



I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198512102019031008

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENERAPAN RANCANG BANGUN PINTU KUNCI MENGUNAKAN SENSOR *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* (RFID)

Oleh :

I Gede Palguna Wirajaya

1915344041

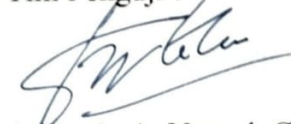
Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 14 Agustus 2023
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

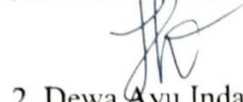
Bukit Jimbaran, 1 - 09 - 2023

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :



1. Dr. A. A. Ngurah Gde Saptaka, ST., MT.
NIP. 19710302199S121001



2. Dewa Ayu Indah Cahya Dewi, S.Tl., M.T.
NIP. 199110162020122005

Dosen Pembimbing :



1. Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001



2. I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd
NIP. 198512102019031008

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

PENERAPAN RANCANG BANGUN PINTU KUNCI MENGGUNAKAN SENSOR *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)*

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 1-09-2023...

Yang menyatakan



I Gede Palguna Wirajaya

NIM. 1915344041

ABSTRAK

Pintu adalah tempat masuk atau keluarnya orang maupun barang untuk memulai kegiatan sehari-hari. Demi menjaga keamanan dan kenyamanan maka dibutuhkan suatu sistem keamanan yang baik, untuk mencegah terjadinya pembobolan/kehilangan. Akan sangat berguna sekali jika proses pengawasan dan pengamanan pintu dibantu dengan penerapan teknologi. Untuk menjamin tingkat keamanan tersebut, Maka penggunaan kunci otomatis berbasis RFID ini cocok untuk diterapkan. meskipun sudah banyak diterapkannya sistem kunci yang hampir menyerupai sistem RFID (sistem penggunaan kartu) seperti akses card. hasil perancangan alat yang dibuat, ini memiliki ukuran panjang 14 cm, lebar 4,8 cm dan tinggi 9,5 cm. Alat dibantu dengan menggunakan triplek sebagai media pembantu untuk menempelkan alatnya agar lebih kelihatan rapi. Pada bagian bawah kotak sensor terdapat solenoid yang berfungsi sebagai magnetik untuk membuka dan menutup. Seperti yang dijelaskan pada bab 2 sebelumnya prinsip kerja solenoid pada umumnya menggunakan tegangan kerja 12 V. Pada kondisi normal solenoid akan berada dalam posisi tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 V maka kunci akan terbuka.

Kata Kunci: *Sensor RFID, ESP32, Solenoid, Kartu chips, Modul Relay*

ABSTRACT

The door is the entry or exit point for people and goods to start daily activities. In order to maintain security and comfort, a good security system is needed to prevent break-ins/losses. It will be very useful if the process of monitoring and securing the door is assisted by the application of technology. To guarantee this level of security, the use of RFID-based automatic locks is suitable for application. although many lock systems have been implemented that almost resemble RFID systems (card use systems) such as access cards. the results of the design of the tool made, it has a length of 14 cm, a width of 4.8 cm and a height of 9.5 cm. The tool is assisted by using plywood as an auxiliary medium to attach the tool to make it look more neat. At the bottom of the sensor box there is a solenoid that functions as a magnet to open and close. As explained in chapter 2 earlier, the working principle of the solenoid generally uses a working voltage of 12 V. Under normal conditions, the solenoid will be in the closed position (locking the door), when given a voltage of 12 V, the lock will open.

Keywords: *RFID sensor, ESP32, Solenoid, Chip card, Relay Module*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “PENERAPAN RANCANG BANGUN PINTU KUNCI MENGGUNAKAN SENSOR *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* (RFID)“. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Teknik Otomasi pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam pembuatan Skripsi ini, penulis mengalami beberapa kendala. Namun, kendala yang ada dapat penulis atasi berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri.
3. Bapak IB. Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. Kadek Amertha Yasa, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama mengikuti kegiatan perkuliahan.
7. Keluarga, teman-teman kelas 8A Teknik Otomasi dan seluruh pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 7 Agustus 2023

I Gede Palguna Wirajaya

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	11
BAB I.....	12
PENDAHULUAN	12
1.1. Latar Belakang.....	12
1.2. Rumusan masalah	13
1.3. Batasan masalah	14
1.4. Tujuan penelitian	14
1.5. Manfaat penelitian	14
BAB II	16
TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1. Penelitian sebelumnya	16
2.2. Landasan Teori	20
2.2.1. Kunci pintu RFID	20
2.2.2. ESP32	22
2.2.3. Modul Relay 2 Channel	22
2.2.4. Selenoid <i>door lock</i>	23
2.2.6. Buzzer	24
2.2.7. LED (<i>light emitting diode</i>).....	24
2.2.8. Arduino IDE	25
2.2.9. Google <i>spreadsheet</i>	26
2.3. Hipotesis	26
BAB III	27
METODE PENELITIAN	27
3.1. Rancangan Sistem.....	27
3.1.1. Diagram blok <i>Hardware</i>	29
3.1.2. Kebutuhan fungsional sistem.....	30

3.2. Implementasi Sistem.....	30
3.2.1. Perancangan <i>Hardware</i>	30
3.2.2. Perancangan <i>software</i>	31
3.2.3. Analisa metode deskripsi.....	33
3.3. Hasil Yang Diharapkan.....	34
BAB IV.....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Hasil.....	35
4.1.1. Rancang Bangun Pintu Kunci Menggunakan Sensor (<i>radio frequency</i>	35
4.1.1.1. <i>Hardware</i>	35
4.1.1.2. <i>Software</i>	37
4.1.1.3. <i>Data logger spreadsheet</i>	39
4.1.1.4. <i>Coding</i> pada data <i>logger</i>	40
4.2 Pembahasan	44
4.2.1 Data hasil pengujian sensor RFID dengan 3 kartu.....	44
4.2.2. Efektifitas pembacaan sensor RFID dengan 3 kartu	45
BAB V	47
KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sketsa cara kerja teknologi RFID secara sederhana	9
Gambar 2. 2 sensor RFID & chips card.....	9
Gambar 2. 3 ESP 32	10
Gambar 2. 4 Relay 2 channel.....	10
Gambar 2. 5 Selenoid door lock	11
Gambar 2. 6 Buzzer	12
Gambar 2. 7 LED (light emitting diode).....	12
Gambar 2. 8 Software Arduino IDE	13
Gambar 2. 9 Aplikasi google sheets/spreadsheets	25
Gambar 3. 1 Blok diagram door lock	26
Gambar 3. 2 Alat door lock	16
Gambar 3. 3 Ilustrasi door lock RFID	16
Gambar 3. 4 Blok diagram sistem door lock	17
Gambar 3. 5 Diagram wiring door lock.....	19
Gambar 3. 6 Flowchart	21
Gambar 3. 7 Contoh analisa deskriptif	22
Gambar 4. 1 Tampak Depan Alat.....	34
Gambar 4. 2 Tampak Bagian Belakang Alat	35
Gambar 4. 3 Tampak bagian dalam alat	35
Gambar 4. 4 Tampak Bagian Dalam Saklar	36
Gambar 4. 5 Library	36
Gambar 4. 6 Mendefinisikan Pin	37
Gambar 4. 7 Definisi program perintah RFID.....	38
Gambar 4. 8 Tampilan Data Logger Spreadsheet.....	39
Gambar 4. 9 Coding spreadsheet	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional Sistem Hardware	29
Tabel 3. 2 Kebutuhan fungsional sistem software	29
Tabel 4. 1 Pengujian dengan 3 tag kartu pada sensor RFID	28
Tabel 4. 2 Pengujian jarak pembacaan sensor	31
Tabel 4. 3 Tabel data hasil uji coba alat dari awal perancangan.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pintu adalah tempat masuk atau keluarnya orang maupun barang untuk memulai kegiatan sehari-hari. Demi menjaga keamanan dan kenyamanan maka dibutuhkan suatu sistem keamanan yang baik, untuk mencegah terjadinya pembobolan/kehilangan. Akan sangat berguna sekali jika proses pengawasan dan pengamanan pintu dibantu dengan penerapan teknologi [1]. Untuk menjamin tingkat keamanan tersebut, Maka penggunaan kunci otomatis berbasis RFID ini cocok untuk diterapkan. Meskipun sudah banyak diterapkannya sistem kunci yang hampir menyerupai sistem RFID (sistem penggunaan kartu) seperti akses *card*. Dibiidang perhotelan pemanfaatan teknologi RFID dapat membantu menjaga privasi dan keamanan sebuah ruangan, dengan pengkombinasian tombol keypad, keamanan suatu ruangan akan lebih terjaga di banding dengan penggunaan sistem kunci konvensional [2].

Keamanan ruangan/gudang penyimpanan barang di hotel terutama pada saat pengambilan barang oleh para pekerja hotel/kontraktor karena sering kehilangan barang dan kunci ruangan. Menjadi suatu permasalahan yang banyak dicari solusinya, diantaranya dengan pemasangan kunci ganda serta pemasangan akses *card*, akan tetapi dari sistem ini masih belum akurat dalam sistem pemakaian kartu *chip* masuk ke dalam *store/gudang* penyimpanan *sparepart*. Dalam hal ini digunakan sebuah *devais* kecil yang disebut tag RFID sebagai kunci elektronik multi card untuk masuk ke dalam *gudang/store sparepart*.

Di *office* departemen *engineering* ada sebuah gudang yang menyimpan *sparepart* untuk kebutuhan dari departemen *engineering* sendiri, jadi dipintu gudangnya ini menggunakan sistem kartu *lock*, membuka menggunakan kartu, jadi kartunya itu sering hilang, karena kartu yang di gunakan untuk membuka *gudang/store* tersebut hanya khusus 1 kartu saja, jadi ketika ada yang lupa menaruhnya lagi di *office*, maka *store/gudang* tidak dapat di buka. Dari permasalahan tersebut, munculah sebuah ide dalam membuat sebuah sistem alat kunci pintu menggunakan sensor RFID. Penggunaan kunci otomatis berbasis RFID menggunakan mikrokontroler ESP 32, dimana ESP 32 akan menjadi kontroler dalam

rangkaian kunci pintu menggunakan RFID ini. Adapun modul-modul yang akan di kontrol oleh ESP 32 ini, modul sensor RFID sebagai pendeteksi kartu chip yang digunakan untuk membuka pintu, modul relay 2 channel sebagai saklar elektrik dalam rancangan kunci pintu ini, *solenoid door lock* sebagai mekanik buka tutup (kunci), buzzer sebagai indikator suara apabila kartu yang digunakan membuka pintu salah dan led sebagai indikator apabila kartu yang digunakan dibaca oleh sensor RFID. Sementara untuk penyimpanan data pada alat ini menggunakan sebuah aplikasi/web google spreadseet yang dapat menampilkan data yang dihasilkan oleh sensor RFID dengan data berupa kode token atau angka yang nantinya dikirim melauai *smartphone*.

Diharapkan nantinya alat ini dapat membantu proses keamanan dan mencegah kehilangan kartu *chip* yang digunakan untuk membuka khusus gudang/*store sparepart* tersebut, secara elektronik bagi siapa saja yang masuk ke dalam gudang/*store*, sehingga jika ada *fendor*/kontraktor yang disuruh untuk mengambil *sparepart* agar tidak sembarangan masuk atau mengambil kartu *chip* yang di gunakan untuk membuka *store sparepart* tersebut, agar tidak terjadi kehilangan kartu *chips* khusus membuka *store sparepart*, jadi hanya pegawai *hotel* atau *staf* saja yang bisa masuk untuk pengambilan barang ke dalam *store sparepart*. Karena hanya pegawai hotel saja yang kartu chips nya di daftarkan ke dalam kunci elektronik ini. Dengan sistem penampilan data menggunakan google *spreadsheet* dapat diketahui kartu dengan kode yang mana digunakan untuk memasuki store tersebut.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang sebuah sistem kunci pintu menggunakan sensor RFID?
- b. Bagaimana cara kerja alat ini dalam mengirimkan data ke dalam aplikasi google *sheet*?
- c. Apakah sensor RFID dapat diaplikasikan dengan 2 kartu *chip* atau lebih?
- d. Apakah pembacaan sensor RFID efektif jika menggunakan 3 kartu *chip*?

1.3. Batasan masalah

Dalam pembuatan alat rancang bangun kunci pintu menggunakan sensor RFID, penulis membatasi ruang lingkup permasalahannya. Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Mikrokontroler yang digunakan dalam merancang pintu kunci otomatis ini adalah mikrokontroler ESP 32.
- b. Sensor yang digunakan dalam merancang pintu kunci otomatis ini adalah sensor RFID.
- c. Jumlah pengakses masuk yang dikenali melalui RFID dibatasi oleh memori yang tersedia pada mikrokontroler.

1.4. Tujuan penelitian

Tujuan dari pembuatan alat dan penelitian ini sebagai berikut :

- a. Dapat merancang sebuah sistem kunci pintu menggunakan sensor RFID.
- b. Dapat mengetahui bagaimana cara kerja alat ini dalam mengirimkan data ke dalam aplikasi google *sheet*.
- c. Untuk dapat mengetahui apakah sensor RFID dapat diaplikasikan dengan 2 kartu *chips* atau lebih.
- d. Untuk mengetahui efektifitas pembacaan sensor RFID menggunakan 3 kartu *chip*.

1.5. Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan penulis dapat memberikan manfaat yang berguna bagi semua kalangan, antara lain :

- a. Bagi penulis, pembuatan alat rancang bangun kunci pintu berbasis RFID *multicard* ini dapat memiliki sebuah gambaran konsep sederhana pengaruh alat tersebut.
- b. Manfaat aplikatif bagi kalangan umum, menjadi solusi pemecahan kendala atau pemecahan masalah sebelumnya dalam sistem penguncian pintu dengan pemanfaatan teknologi terbaru.
- c. Manfaat Akademik, dapat meningkatkan akurasi sensor RFID dengan menggunakan lebih dari 2 kartu atau sistem *multicard*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, akan membahas mengenai kesimpulan dan saran dari pengujian Penerapan rancang bangun pintu kunci menggunakan sensor (*radio frequency identification*) RFID yang telah di uji.

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perancangan alat ini menggunakan sensor RFID (*radio frequency identification*) untuk membaca 3 kartu tag yang sudah ditentukan atau sudah didaftarkan ke dalam program Arduino IDE dengan mikrokontroller ESP 32 dan di tampilkan data hasil pembacaan sensor tersebut di sebuah data *logger* yang bernama *spreadsheet* . Selain itu keefektifan sensor RFID ini juga di pengaruhi oleh mikrokontroller yang menggunakan jaringan WiFi seperti ESP 32. Dengan melakukan pengujian ketiga tag kartu pada sensor RFID dan mengulang Sebanyak 3-5 kali mendapatkan hasil data yang di tampilkan dalam data *logger spreadsheet* berupa nama dari tag kartu tersebut dan kode *chips* pada tag kartu tersebut.
2. Kinerja alat kunci pintu menggunakan sensor RFID ini berjalan dengan lancar karena cara kerja kunci pintu berbasis sensor RFID yaitu dengan menempelkan kartu tag pada sensor RFID maka modul relay akan membuka posisi solenoid dan dalam waktu 5 detik solenoid akan tertutup kembali kemudian data kartu yang di tag akan keluar pada data *logger*.
3. Pengaplikasian sensor RFID lebih dari 2 kartu itu bisa, seperti penelitian pada alat ini yang menggunakan 3 tag kartu pada RFID, namun pengaplikasian sensor RFID dengan menggunakan banyak kartu juga tergantung dengan program perintah yang diberikan pada sebuah mikronkontroller, karena dibatasi oleh memori yang tersedia pada mikrokontroller tersebut.
4. Penggunaan 3 kartu tag dalam sensor RFID efektif, jika dibandingkan dengan dalam penelitian sebelumnya hanya menggunakan 1-2 tag kartu saja dengan menggunakan mikrokontroller Arduino uno dan tidak menggunakan sebuah data *logger*. Dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroller ESP 32 yang menggunakan jaringan WiFi untuk menghubungkan ke sebuah data *logger* atau aplikasi *IoT*. Jarak yang efektif

untuk pembacaan kartu tag pada sensor RFID yaitu 2 cm jarak maksimal, apabila lebih dari 2 cm maka kartu tag tidak terbaca pada sensor RFID.

5.2 Saran

Dari pengujian yang dilakukan pada skripsi ini, terdapat beberapa hal yang harus ditingkatkan untuk skripsi selanjutnya, yaitu :

1. Menggunakan lebih banyak kartu tag pada sensor RFID agar dapat mengetahui efektifitas pembacaan sensor RFID dengan mikrokontroler ESP 32.
2. Mengembangkan aplikasi berbayar dengan fitur dan kualitas yang lebih canggih dan lengkap agar penggunaan semakin optimal.
3. Menggunakan jaringan wifi yang berupa modem agar jaringan pada mikrokontroler tidak mudah putus, akan lebih baik menggunakan wifi jenis modem demi kerja alat yang berbasis IoT.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kurniawan, A. P. Tama, F. Sunni, and R. Febrianto, 'Kunci Pintu Pintar Terintegrasi Digital "EASY LOCK"', *J. Entrep. Manag. Ind. JEMI*, vol. 4, no. 2, pp. 75–84, Dec. 2021, doi: 10.36782/jemi.v4i2.1991.
- [2] '[No title found]', *J. Ampere*.
- [3] I. S. A. Pratama, A. Budiono, and A. Almaarif, 'Perancangan Dan Pembuatan Prototype Rfid Door Lock Pada Data Center Pada Pt. Cybertechtonic Pratama'.
- [4] F. Hermawanto, H. J. Habibi, and N. C. Hasyim, 'Rancang Bangun Sistem Pengunci Pintu Berbasis RFID dan Arduino pada Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Informatika', *J. Pengelolaan Lab. Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 26–35, Jan. 2022, doi: 10.14710/jplp.4.1.26-35.
- [5] A. A. G. Ekayana, 'Implementasi Sistem Penguncian Pintu Menggunakan RFID Mifare Frekuensi 13.56 Mhz dengan Multi Access', *J. Pendidik. Teknol. Dan Kejuru.*, vol. 15, no. 2, Aug. 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14361.
- [6] W. Wendanto, D. J. N. Salim, and D. W. T. Putra, 'Rancang Bangun Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Dan Personal Identification Number Berbasis Arduino Mega R3', *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 25, no. 2, p. 133, Dec. 2019, doi: 10.36309/goi.v25i2.111.
- [7] M. Ari Ramadhan, Sidik Noertjahjono, and Febriana Santi Wahyuni, 'RANCANG BANGUN AKSES KUNCI PINTU GERBANG INDEKOS MENGGUNAKAN E-KTP (ELEKTRONIK KARTU TANDA PENDUDUK) BERBASIS MIKROKONTROLLER', *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 239–246, Dec. 2020, doi: 10.36040/jati.v4i2.2659.
- [8] E. Siswanto, 'PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUANGAN MENGGUNAKAN RFID PADA E-KTP DI BALAI DESA SUKOREJO'.
- [9] A. Prafanto, E. Budiman, P. P. Widagdo, G. M. Putra, and R. Wardhana, 'Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis', *JTT J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 1, p. 37, May 2021, doi: 10.31884/jtt.v7i1.318.
- [10] S. Achmady, L. Qadriah, and A. Auzan, 'RANCANG BANGUN MAGNETIC SOLENOID DOOR LOCK DENGAN SPEECH RECOGNITION MENGGUNAKAN NODEMCU BERBASIS ANDROID'.
- [11] G. Widya Dharma, I. N. Piarsa, and I. M. Agus Dwi Suarjaya, 'Kontrol Kunci Pintu Rumah Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android', *J. Ilm. Merpati Menara Penelit. Akad. Teknol. Inf.*, p. 159, Dec. 2018, doi: 10.24843/JIM.2018.v06.i03.p02.
- [12] F. Hady, M. Sholeh, and D. Andayati, 'PENGEMBANGAN PROTOTIPE APLIKASI MEMBUKA KUNCI PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE SIDIK JARI BERBASIS NODEMCU', *J. Comput. Sci. Technol. JCS-TECH*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, May 2022, doi: 10.54840/jcstech.v2i1.17.
- [13] K. Prihandani and A. Susilo Yuda Irawan, 'Door Lock Berbasis Internet of Things', *SYSTEMATICS*, vol. 1, no. 1, p. 22, Aug. 2019, doi: 10.35706/sys.v1i1.2006.
- [14] D. Maulana, I. G. A. P. Raka Agung, and I. P. Elba Duta Nugraha, 'SISTEM MONITOR BUDI DAYA SARANG BURUNG WALET BERBASIS ESP32-CAM DILENGKAPI APLIKASI TELEGRAM', *J. SPEKTRUM*, vol. 9, no. 1, p. 143, Apr. 2022, doi: 10.24843/SPEKTRUM.2022.v09.i01.p17.
- [15] D. Gultom and M. F. Susanto, 'Studi Aplikasi Smartlock Pada Pintu Rumah Dengan Arduino Berbasis Iot Dengan Sensor Suara', 2020.

- [16]E. Febriyanto, P. -, and D. Suprayogi, 'PROTOTYPE SISTEM SMART LOCK DOOR DENGAN TIMER DAN FINGERPRINT SEBAGAI ALAT AUTENTIKASI BERBASIS ARDUINO UNO PADA RUANGAN', *J. Inform.*, vol. 19, no. 1, pp. 10–19, Jul. 2019, doi: 10.30873/ji.v19i1.1555.
- [17]S. P. Pamungkas, H. Nasukha, T. Yulianto, and M. Huda, 'MANAJEMEN SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH DENGAN FINGERPRINT BERBASIS INTERNET OF THINGS'.
- [18]K. Y. Sun, Y. Pernando, and M. I. Safari, 'Perancangan Sistem IoT pada Smart Door Lock Menggunakan Aplikasi BLYNK', *JUTSI J. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 289–296, Oct. 2021, doi: 10.33330/jutsi.v1i3.1360.
- [19]N. K. Ningrum and A. Basyir, 'PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN PINTU RUANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)', *J. Ilm. Matrik*, vol. 24, no. 1, pp. 21–27, Apr. 2022, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v24i1.1651.
- [20]N. W. Fauzan and Z. Budiarmo, 'Rancang Bangun Alat Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things dan Kartu RFID', vol. 14, no. 1, 2022.