

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

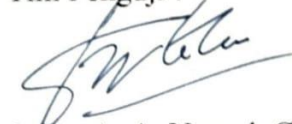
Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 14 Agustus 2023
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

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

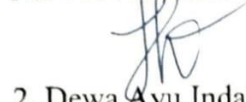
Bukit Jimbaran, 1 - 09 - 2023

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.....	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Batasan masalah	3
1.4. Tujuan penelitian	3
1.5. Manfaat penelitian	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian sebelumnya	4
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1. Kunci pintu RFID	8
2.2.2 ESP32	10
2.2.3 Modul Relay 2 Channel	10
2.2.4 Solenoid <i>door lock</i>	11
2.2.6 Buzzer.....	12
2.2.7 LED (<i>light emitting diode</i>).....	12
2.2.8 Arduino IDE	13
2.2.9 Google <i>spreadsheet</i>	14
2.3 Hipotesis	14
BAB III	15
METODE PENELITIAN	15
3.1 Rancangan Sistem.....	15
3.1.1 Diagram blok <i>Hardware</i>	17
3.1.2. Kebutuhan fungsional sistem.....	18
3.2 Implementasi Sistem.....	18
3.2.1 Perancangan <i>Hardware</i>	18

3.2.2	Perancangan <i>software</i>	19
3.2.3	Analisa metode deskriptif	21
3.3	Hasil Yang Diharapkan.....	22
BAB IV	.....	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	23
4.1	Hasil.....	23
4.1.1	Rancang Bangun Pintu Kunci Menggunakan Sensor (<i>radio frequency</i>	23
4.1.1.1	<i>Hardware</i>	23
4.1.1.2	Software.....	25
4.1.1.3	Data logger spreadsheet.....	27
4.1.1.4	Coding pada data <i>logger</i>	28
4.2	Pembahasan	28
4.2.1	Data hasil pengujian sensor RFID dengan 3 kartu.....	28
4.2.2	Efektifitas pembacaan sensor RFID dengan 3 kartu.....	29
BAB V	.....	31
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	31
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	.....	33

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	233
Gambar 4. 1 Tampak Depan Alat	23
Gambar 4. 2 Tampak Bagian Belakang.....	24
Gambar 4. 3 Tampak bagian dalam alat	24
Gambar 4. 4 Tampak Bagian Dalam Saklar	25
Gambar 4. 5 Library	25
Gambar 4. 6 Mendefinisikan Pin	26
Gambar 4. 7 Definisi program perintah RFID.....	27
Gambar 4. 8 Tampilan Data Logger Spreadsheet.....	28
Gambar 4. 9 Coding spreadsheet	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional Sistem Hardware	29
Tabel 3. 2 Kebutuhan fungsional sistem software	29
Tabel 3. 3 Rancangan tabel data pada aplikasi google sreadsheet.....	30
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*. Dibidang 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 II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian sebelumnya

Pada subbab ini dibahas mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian dilakukan dan fokus utama pada pembahasan penelitian ini adalah mengenai RFID sebagai sistem keamanan dan membahas beberapa penelitian-penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu sebagai referensi untuk melakukan penelitian yang akan dikembangkan.

Dalam penelitian sebelumnya “Pengamanan Fisik Pada Perangkat Data Center menggunakan sistem sensor RFID *Door Lock*” yang dilakukan oleh Ilham Satria Aji Pratama, Avon budiono dan Ahmad almaarif (2022). Seiring dengan perkembangan implementasi infrastruktur Data center yang semakin pesat, kebutuhan akan suatu konsep pengamanan fisik pada perangkat Data Center perlu dipertimbangkan. Keamanan Data center tidak hanya pada sistem yang beroperasi. Melainkan pada perangkat fisik Data center itu sendiri. Kondisi fisik data center perlu diperhatikan untuk keamanannya karena orang umum dapat mengoperasikannya jika tidak ada keamanan fisik pada Data center. Dengan adanya keamanan fisik pada perangkat Data center ini akan mencegah orang-orang yang tidak memiliki hak akses untuk gadapat mengoperasikan data *center*. Untuk itu salah satu solusi untuk pengamanan fisik pada perangkat Data Center menggunakan sistem sensor RFID *Door Lock*. PT Cybertechtonic Pratama merupakan perusahaan layanan penyedia fasilitas data center seperti *dedicated server*, *colocation server*, *VPS*, *clouds*, hosting dan lain-lainnya. PT Cybertechtonic Pratama adalah salah satu perusahaan penyedia layanan data center untuk menunjang para clients yang terdiri dari instansi pemerintahan, institusi pendidikan, dan perusahaan besar lainnya dalam memenuhi proses bisnisnya. Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi eksisting di PT Cybertechtonic Pratama pada ruangan rak data center masih menggunakan kunci fisik. Oleh karena itu peneliti ingin membuat sistem *Door Lock* yang menerapkan (IOT) *Internet of Things* untuk menambah keamanan dalam pemeliharaan perangkat fisik data *center*. Pada tugas akhir ini, dilakukan perancangan alat *Door Lock* menggunakan mikrokontroler NodeMCU yang akan terhubung dengan aplikasi Blynk menggunakan ESP8266. Dengan adanya RFID *Door Lock* pada perangkat Data Center para teknisi nantinya tidak perlu lagi repot untuk membuka kunci rak *server* secara

manual. Kunci tersebut dapat dibuka melalui Kartu Mifare yang akan di tapping ke alat RFID [3]. Nantinya smartphone pada dapat menerima notifikasi ketika ada yang membuka kunci pada aplikasi Blynk. Penulis mengharapkan jika penerapan prototype door lock dengan metode PPDIOO yang dapat dikembangkan kembali pada penelitian yang berikutnya untuk mencapai keamanan yang lebih baik untuk membuat perangkat rak server pada Data Center terjaga. Hasil dan Pembahasan yang dilakukan penelitian sebelumnya. Pada Pembahasan kali ini akan langsung memasuki pengujian terhadap waktu munculnya notifikasi sejak kartu mifare ditempelkan ke alat RFID. Pengujian ini bergantung kepada jaringan internet yang digunakan, dilakukan percobaan sebanyak 15 kali percobaan terhadap waktu munculnya notifikasi yang muncul di *smarhphone*.

Dalam penelitian sebelumnya “Rancang Bangun Sistem Pengunci Pintu Berbasis RFID dan Arduino pada Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Informatika” yang dilakukan oleh Fendi Hermawanto, Hida Jaya Habibi dan Nur Cholik Hasyim (2022). Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem pengunci pintu dengan menggunakan RFID sebagai kunci dan Arduino sebagai *microcontroller* nya, sehingga proses pembukaan pintu menjadi lebih mudah dan cepat, juga mudah dalam penggantian kunci. Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah komputer, RFID *writer/reader*, PCB *Routing* dan bor listrik. Sedangkan untuk bahan yang dibutuhkan adalah Pro Micro, sensor RFID, Selenoid *door lock*, LED, Modul relay 5V, ID *card* dan Box plastik.[4] Metode yang digunakan adalah metode Research and Development (R dan D), metode R dan D adalah metode untuk membuat suatu produk dan menguji keefektifannya (Lutfiana, et al, 2017). Tahapan dari metode R dan D adalah potensi dan masalah, perancangan sistem, pembuatan dan penyempurnaan alat, pengujian alat. Dari hasil pengujian alat bisa disimpulkan bahwa alat dalam kondisi stabil pada tiga sumber listrik yang berbeda yaitu PLN, UPS, dan Baterai. Sedangkan alat mampu membaca kerta pada jarak 37mm (25mm dari kaca) dengan kecepatan buka 0,5 detik dan kecepatan tutup 3 detik.

Dalam penelitian sebelumnya “implementasi sistem penguncian pintu menggunakan rfid mifare frekuensi 13.56 mhz dengan multi *access*” yang dilakukan oleh Anak Agung Gde Ekayana. Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan teknik wawancara kepada kepala laboratorium dan pembantu ketua II sebagai pihak penanggung jawab sarana dan prasarana dan teknik observasi untuk melihat secara langsung struktur penempatan pintu dan tata letak dari ruang laboratorium sistem kendali. Berdasarkan permasalahan yang timbul dalam penggunaan penguncian pintu secara konvensional, selanjutnya dirancang suatu sistem yang dapat membantu keamanan ruang laboratorium menggunakan sistem mikrokontroler dengan RFID sebagai kunci masuk ke dalam laboratorium. kebutuhan sistem yang akan dibuat yaitu menggunakan sensor RFID mifare 13,56 MHz sebagai kunci pintu laboratorium, menggunakan LCD 20x4 untuk menampilkan user dan status kartu, menggunakan push button sebagai bypass membuka pintu dari dalam laboratorium, menggunakan Selenoid door lock sebagai pengunci pintu, menggunakan Accu/Baterai sebagai tenaga cadangan saat listrik PLN padam. data pengujian sistem secara keseluruhan, dimana diawali dengan pengujian RFID tag yang berbentuk kartu atau keychain ke arah RFID Reader. Jarak yang diuji mulai dari 1 – 3cm dan hasilnya semua terdeteksi dan solenoid door lock aktif/tertarik kedalam saat terdeteksi dan kembali keposisi semula/mengunci setelah 5 detik [5]. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali untuk memperoleh hasil yang pasti dari RFID ke reader, sehingga input ndari RFID bisa di proses pada mikrokontroler untuk mengaktifkan driver Selenoid Door Lock.(Rachmat dan Hutabarat, 2014). Hasil pengujian memberikan respon yang bagus dari awal sampai akhir pengujian (5 kali pengujian), hal itu memberikan kesimpulan bahwa dipandang cukup untuk dapat memvalidasi unjuk kerja dari sistem yang dibuat.

Selanjutnya penelitian yang akan di lakukan oleh I Gede Palguna Wirajaya (2023) . Pada penelitian tersebut, saya meneliti tentang alat kunci pintu menggunakan sensor RFID dengan judul “Penerapan rancang bangun kunci pintu menggunakan sensor *Radio frequency Identification* (RFID)”. Pada penelitian tersebut menjelaskan tentang perancangan sebuah sistem kunci pintu menggunakan sensor RFID pada gudang/store sperpart sebuah hotel. Dulu untuk membuka pintu hotel, diperlukan kunci manual. Seiring perkembangan teknologi, pintu hotel sudah banyak menggunakan pintu smart lock. Karena sistem keamanan hotel adalah hal wajib dan harus dimiliki demi keamanan dan kemudahan tamu hotel. Namun sudah diterapkannya sistem lock card/akses card pada suatu ruangan di hotel belum juga efektif untuk penerapan lock card/akses card pada ruangan/gudang di dalam hotel

tersebut, karena penerapan menggunakan *card lock* tersebut hanya menggunakan satu kartu, jadi ketika kartunya hilang maka perlu untuk mendaftarkan kartu lagi ke dalam *card lock*/akses card. Perancangan sistem pada penelitian tersebut menggunakan mikrokontroler ESP 32 sebagai otak dari pada sistem rangkaian tersebut, dimana di setiap modul yang digunakan dalam rangkaian ini diatur melalui ESP 32. Setiap modul yang digunakan dalam rangkaian ini, seperti modul sensor RFID dan modul relay akan diberikan perintah oleh esp 32 dan bekerja sesuai perintah yang di berikan oleh esp 32 akan menghasilkan sebuah data melalui sensor RFID. Sistem monitoring data pada alat tersebut dapat dimonitoring menggunakan situs web *google spreadsheet* yang bisa dibuka melalui laptop atau *smartphone*, sehingga data dari hasil pembacaan data melalui sensor RFID dengan kartu *chips* yang sudah di daftarkan hasilnya berupa angka token/kode yang otomatis ditampilkan di web *google spreadsheet*.

Sementara pada penelitian ini penulis merancang dengan membuat “Penerapan Rancang Bangun Kunci Pintu Menggunakan Sensor *Radio Frequency Identification* (RFID)”. Persamaan penelitian di atas dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan sensor RFID sebagai sistem pengunci pintu dengan card/kartu yang berisikan chips, sehingga dapat melakukan pengaman pada suatu ruangan. Bedanya pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP 32 sedangkan dipenelitian sebelumnya itu menggunakan Nodemcu ESP 8266 dimana perbedaan di antara kedua mikrokontroler ini memiliki perbedaan di masing-masing pin kakinya seperti ESP 32 berisi lebih banyak GPIO dengan banyak fungsi, Wi-Fi lebih cepat, dan juga mendukung Bluetooth, sedangkan ESP 8266 modul ini memiliki beberapa keterbatasan ketika pemetaan GPIO, dan mungkin tidak memiliki cukup pin untuk projek yang ingin kalian lakukan dan tidak berisi modul bluetooth seperti ESP 32. Untuk sistem penampilan data dipenelitian sebelumnya itu menggunakan aplikasi blynk untuk menampilkan data yang dihasilkan oleh sensor rfid sedangkan untuk penelitian sekarang menggunakan *google spreadsheet* untuk menampilkan data, *google spreadsheet* ini berupa web/aplikasi.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Kunci pintu RFID

Pintu merupakan tempat masuk atau keluar untuk memulai kegiatan sehari-hari, baik itu orang maupun barang, sedangkan kunci adalah alat yang terbuat dari logam untuk membuka dan mengunci pintu dengan cara memasukkannya ke dalam lubang yang ada di pintu. Demi menjaga keamanan maka dibutuhkan suatu sistem keamanan yang baik, guna mencegah terjadinya pembobolan [6]. Sangat berguna sekali jika proses pengawasan dan pengamanan pintu dibantu dengan penerapan teknologi. Menjamin tingkat keamanan tersebut. Penggunaan kunci otomatis berbasis RFID memang sudah banyak diterapkan, contohnya bidang 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. *Radio Frequency Identification* atau yang biasa disingkat RFID merupakan sebuah perangkat elektronik kecil yang terdiri dari chip dan antena. Bagian chip mampu menyimpan 2.000 byte data. Label atau RFID Tag disebut transponder yang berfungsi sama dengan barcode. Prinsip kerja RFID adalah sistem identifikasi tanpa kabel yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti barcode dan magnetic card ATM.

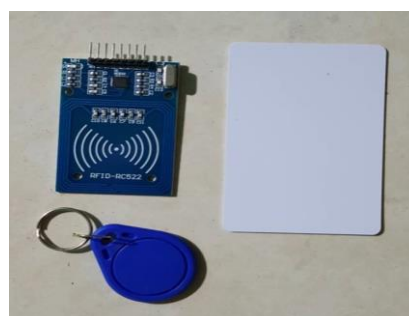
RFID adalah singkatan dari *Radio Frequency Identification*. RFID adalah suatu teknologi yang digunakan untuk melakukan identifikasi dan pengambilan data dengan menggunakan barcode atau *magnetic card*. Metode identifikasinya menggunakan sarana yang disebut label RFID yang berfungsi untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Label RFID pada prakteknya dapat disematkan dalam suatu produk, hewan bahkan manusia. Proses identifikasi pada RFID dapat terjadi dengan menggunakan gelombang elektromagnetik. Oleh sebab itu proses identifikasi RFID membutuhkan dua perangkat yaitu tag dan reader agar dapat berfungsi dengan baik. RFID mempunyai 2 bagian komponen utama yang tak dapat dipisahkan, yaitu : RFID Tag merupakan sebuah perangkat yang akan diidentifikasi oleh RFID *reader* yang dapat berupa perangkat pasif maupun aktif yang berisi suatu data atau informasi. RFID *reader* Berfungsi untuk membaca data dari RFID Tag. RFID Reader dibedakan menjadi 2 macam, antara lain, Pasif : hanya bisa membaca data dari RFID tag aktif. Aktif : dapat membaca data RFID tag pasif [7].

Cara kerja RFID adalah berdasarkan pada cara kerja dua komponen yang menyusun RFID, yaitu tag dan reader. Komponen-komponen ini dikombinasikan sehingga dapat melakukan pengidentifikasian data dari tag ke reader. Ilustrasi cara kerja RFID melalui komponen-komponen tersebut ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2. 1 Sketsa cara kerja teknologi RFID secara sederhana

RFID tag ditempelkan atau dilekatkan pada suatu objek, yang umumnya berupa sebuah kartu. RFID tag ini yang akan dibaca data yang tersimpan di dalamnya oleh RFID reader. RFID reader akan memancarkan dan mengirimkan sinyal frekuensi radio, untuk disesuaikan oleh RFID tag. Ketika RFID tag dan RFID reader memiliki frekuensi gelombang yang sama, maka data dan informasi pada tag akan bisa dibaca oleh reader. Transmisi gelombang radio yang dilakukan menyebabkan kedua komponen *tag* dan *reader* ini berkomunikasi secara wireless atau tanpa penggunaan kabel, dengan hanya mendekatkan tag kepada reader-nya [8]. Data yang telah dibaca tersebut akan dikirimkan ke sistem pusat identifikasi. Di luar dua komponen ini RFID juga membutuhkan sistem kontrol berupa komputer sebagai jembatan yang akan menghubungkan RFID ke sistem keseluruhan, agar bisa melakukan penyimpanan dan pemrosesan data yang terbaca ke suatu database untuk dilanjutkan dengan tugas lainnya dalam sistem tersebut, misalnya menampilkan data pada suatu aplikasi yang diintegrasikan dengan perangkat ini. Untuk itu sistem identifikasi dengan RFID dalam penerapannya juga diimplementasikan dengan perangkat lain hingga membentuk suatu sistem.



Gambar 2. 2 Sensor RFID dan chips card

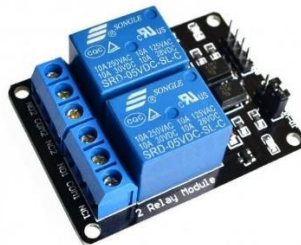
2.2.2. ESP32



Gambar 2. 3 ESP 32

ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 adalah sudah terdapat Wifi dan Bluetooth di dalamnya, yang akan sangat mempermudah pembuatan sistem IoT yang memerlukan koneksi wireless. Fitur-fitur tersebut tidak ada di dalam ESP8266, sehingga ESP32 merupakan sebuah *upgrade* dari ESP8266. Keunggulan dari ESP 32 adalah ESP32 penerus dari ESP8266 [9]. Ini menambahkan inti CPU, Wi-Fi lebih cepat, lebih banyak GPIO, dan mendukung Bluetooth 4.2 dan Bluetooth rendah energi. Selain itu, ESP32 dilengkapi dengan sensor sentuh, sensor efek ruang built-in dan sensor suhu. Kedua papan murah, tetapi kekurangannya adalah ESP32 sedikit lebih mahal. Alasan penulis memilih ESP 32 karena esp 32 memiliki banyak fitur baru seperti bluetooth dan lebih banyak pin GPIO. Contoh umum kegunaan ESP 32 adalah *smart security*, salah satu contoh perangkat *smart security* yang paling umum adalah kunci rumah yang menggunakan biometrik seperti sidik jari atau kode otentikasi, dan banyak digunakan dalam pembuatan sistem aplikasi *internet of things* (IoT).

2.2.3. Modul Relay 2 Channel



Gambar 2. 4 Relay 2 channel

Modul *relay* adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Cara kerja relay adalah memutus dan menyambung aliran listrik dalam rangkaian. Bisa dibayangkan, fungsi *relay* yaitu sebagai sakelar otomatis. Jenis-jenis *relay* berdasarkan jumlah channel-nya yaitu : Modul *relay 1 channel*, modul *relay 2 channel*, modul *relay 4 channel*, modul *relay 8 channel*, modul *relay 16 channel* dan modul *relay 32 channel*. Fungsi dari masing-masing *channel relay* adalah *relay 1 channel* berfungsi untuk mengatur aliran listrik pada satu saklar sedangkan untuk *relay 2 – 32 channel* itu berfungsi sebagai saklar penghubung lebih dari 1 rangkaian.

2.2.4. Selenoid door lock



Gambar 2. 5 Selenoid door lock

Selenoid *door lock* merupakan perangkat elektronik yang prinsip kerjanya menggunakan elektromagnetik. Selenoid *door lock* umumnya menggunakan tegangan kerja 12 volt. Pada kondisi normal perangkat ini dalam kondisi tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan terbuka. Untuk mengendalikan Selenoid *door lock* dari arduino/ESP dibutuhkan rangkaian antarmuka atau driver. Salah satunya dapat menggunakan relay 5 volt [10]. Dengan menggunakan *relay* ini maka Selenoid *door lock* dapat dikendalikan oleh mikrokontroler pada Arduino/ESP.

2.2.6. Buzzer



Gambar 2. 6 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Dalam penelitian ini buzzer digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) [11].

2.2.7. LED (*light emitting diode*)



Gambar 2. 7 LED (light emitting diode)

LED (*Light Emitting Diode*) adalah sebuah komponen elektronika yang memiliki kemampuan dapat memancarkan cahaya monokromatik melalui tegangan maju. Komponen yang satu ini masuk dalam keluarga dioda karena menggunakan bahan semi konduktor. Seiring perkembangan waktu, komponen LED memiliki banyak sekali jenis mulai dari bentuk, warna, sampai dengan fungsinya. Saat ini LED banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari mulai dari untuk lampu rumah, lampu motor atau mobil, flashlight HP, dan masih banyak lagi yang lainnya [12]. Dalam penerapan rancang bangun pintu kunci menggunakan sensor RFID ini LED digunakan untuk indikator cahaya.

2.2.8. Arduino IDE

Arduino IDE adalah *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library* C/C++(*wiring*), yang membuat operasi *input/output* lebih mudah[13]. Cara menghubungkan/meng-*upload* program ke board menggunakan kabel USB. Dalam penerapan rancang bangun pintu kunci menggunakan sensor RFID ini Arduino IDE digunakan untuk memprogram mikrokontroler ESP 32.



Gambar 2. 8 Software Arduino IDE

2.2.9. Google spreadsheet

Google Sheets adalah sebuah *software* atau perangkat lunak berbasis web/aplikasi yang dikembangkan oleh Google, untuk membuat tabel, perhitungan sederhana, atau pengolahan data[14]. Satu hal yang membedakan dari *software* sejenis seperti Microsoft Excel atau Numbers dari Apple adalah kemudahannya dalam melakukan kolaborasi antarpengguna. Perangkat lunak berbasis *cloud computing* atau komputasi awan ini mengandalkan koneksi internet untuk dapat membantu interaksi dan kolaborasi para penggunaannya. Yang juga tak boleh ketinggalan adalah Google Sheets dapat digunakan secara gratis. Terdapat berbagai kegunaan dari Google Sheets, diantaranya adalah digunakan membuat tabel, membuat grafik dan menyaring data[15].



Gambar 2. 9 Aplikasi google sheets/spreadsheets

2.3. Hipotesis

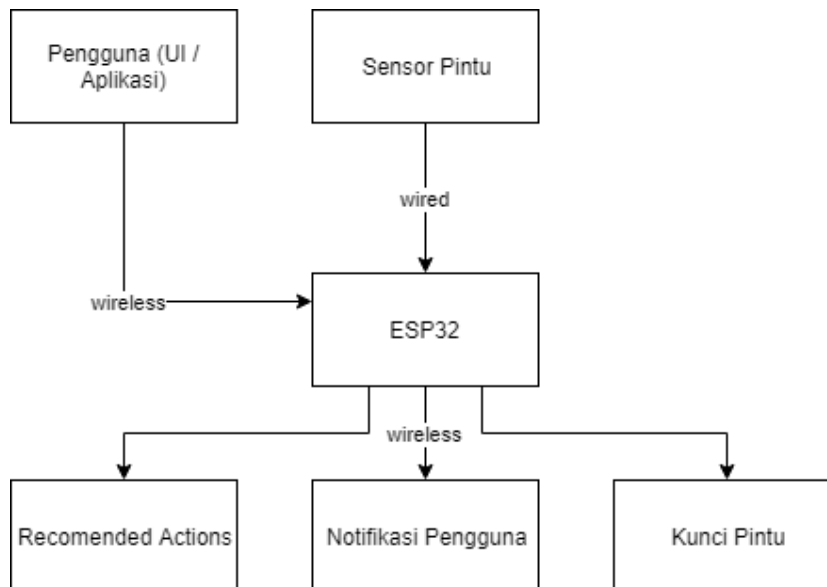
Berdasarkan penelitian sebelumnya dan kajian teory diatas maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sensor RFID dapat diterapkan dalam rancang bangun kunci pintu otomatis dengan mengaplikasikan kartu *chips* lebih dari 2 (sistem *multi card*).

BAB III

METODE PENELITIAN

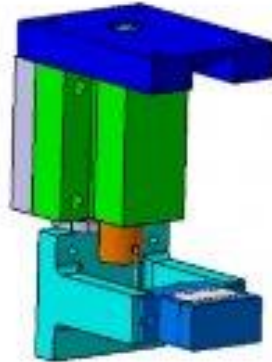
Pada bab ini membahas mengenai Penerapan Rancang Bangun Pintu Kunci Menggunakan Sensor RFID. Tempat penelitian yang akan dilakukan adalah gedung E teknik elektro, gedung E teknik elektro adalah gedung yang sering digunakan untuk melakukan praktek yang berkaitan dengan program dan merangkai rangkaian elektronika[16]. Berisikan tahap perancangan secara sistematis dengan langkah-langkah sebagai berikut :

3.1. Rancangan Sistem

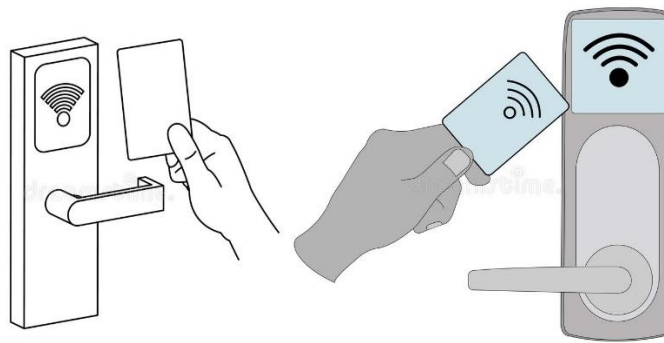


Gambar 3. 1 Blok diagram door lock

Sensor Pintu/RFID akan *men-detect* kartu yang sudah didaftarkan ke program mikrokontroler/ARDUINO software dan akan muncul notifikasi pengguna kartu tersebut di software yang digunakan untuk menghitung token dan waktu masuk kedalam ruangan tersebut menggunakan kartu yang terdeteksi melalui sensor RFID[17]. Banyaknya kartu yang akan digunakan untuk membuka pintu ruangan tersebut maka data-data akan dihitung melalui aplikasi/web, sehingga dapat diketahui berapa kartu yang sudah terdata dan data kartu tersebut akan disesuaikan dengan jumlah kartu yang sudah di daftarkan, misalnya 10 kartu di daftarkan maka 10 kartu tersebut data muncul diweb/aplikasi google spreadsheet apabila 10 kartu tersebut sudah digunakan untuk membuka ruangan.



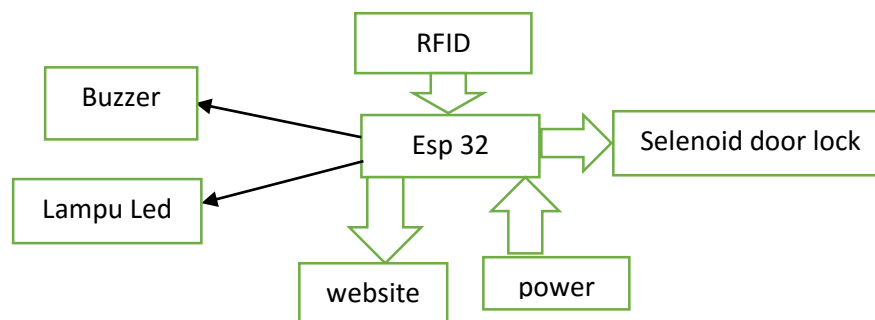
Gambar 3. 2 Alat door lock



Gambar 3. 3 Ilustrasi door lock RFID

3.1.1. Diagram blok *Hardware*

Berikut adalah gambar diagram blok *Hardware*, alat Kunci pintu menggunakan sensor RFID pada ruangan/gudang alat yang akan dirancang.



Gambar 3. 4 Blok diagram sistem door lock

Pada gambar di atas, perancangan sistem akan menggunakan komponen modul ESP 32 sebagai mikrokontroler atau kendali pada komponen modul maupun sensor yang akan digunakan. Sumber tegangan input yang diperlukan oleh ESP 32 adalah 3.3 V. Mikrokontroler ESP 32 bekerja sebagai kontrol pada modul komponen dan sensor sekaligus sebagai pengolahan data yang dihasilkan melalui proses pembacaan sensor nantinya. Data yang dihasilkan akan ditampilkan secara online melalui aplikasi/web di smartphone[18]. Data yang di tampilkan melalui proses pembacaan sensor berupa data angka/token dari hasil pembacaan sensor. ESP 32 dirancang dengan chip IC ESP 32 sehingga untuk proses pengiriman data secara online yang menggunakan aplikasi/web dibutuhkan koneksi internet. Terdapat komponen solenoid door lock sebagai pengunci elektronik pada proses pembacaan yang nantinya akan dilakukan oleh sensor RFID yang mendeteksi chip kartu pada pintu gudang/store. Pembaca RFID RC522 dirancang untuk menciptakan medan elektromagnetik 13,56MHz yang digunakan untuk berkomunikasi dengan tag RFID. Pembaca dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler melalui 4-pin *Serial Peripheral Interface* (SPI) dengan kecepatan data maksimum 10Mbps[19]. Hasil dari masing-masing pembacaan pada sensor nantinya diterima oleh mikrokontroler dan ditampilkan pada aplikasi/software google *spreadseet* pada *smartphone/laptop*, berupa angka kode/token.

3.1.2. Kebutuhan fungsional sistem

a. *Hardware*

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional Sistem Hardware

No	Nama Alat	Keterangan	Volume
1	NodeCMU ESP32	Mikrokontroler	1
2	Relay 2 channel	Saklar elektrik	1
3	Sensor RFID	Sensor pembaca	1
4	Selenoid <i>door lock</i>	Selenoid kunci pintu	1
5	Buzzer	Buzzer	1
6	LED indikator	LED	1

b. *Software*

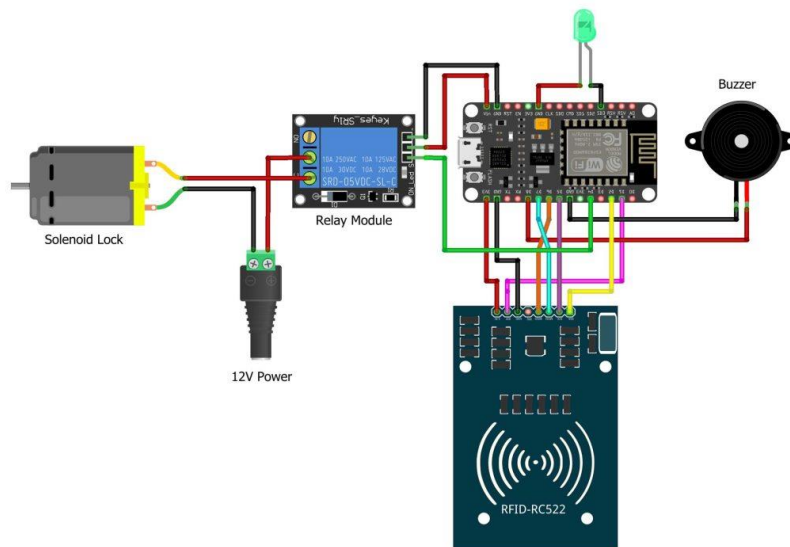
Tabel 3. 2 Kebutuhan fungsional sistem software

No.	Nama Software	Keterangan	Volume
1	Arduino IDE	Program mikrokontroler	1
2	Google spreadseet	Aplikasi	1

3.2. Implementasi Sistem

3.2.1. Perancangan *Hardware*

Skematik rangkaian akan berisi *wearing* rangkaian eletrikal antar komponen yang nantinya dijadikan acuan dalam pembuatan alat. *Wearing* diagram dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Diagram wiring door lock

3.2.2. Perancangan software

Tabel 3. 3 Rancangan tabel data pada aplikasi google sreadsheet

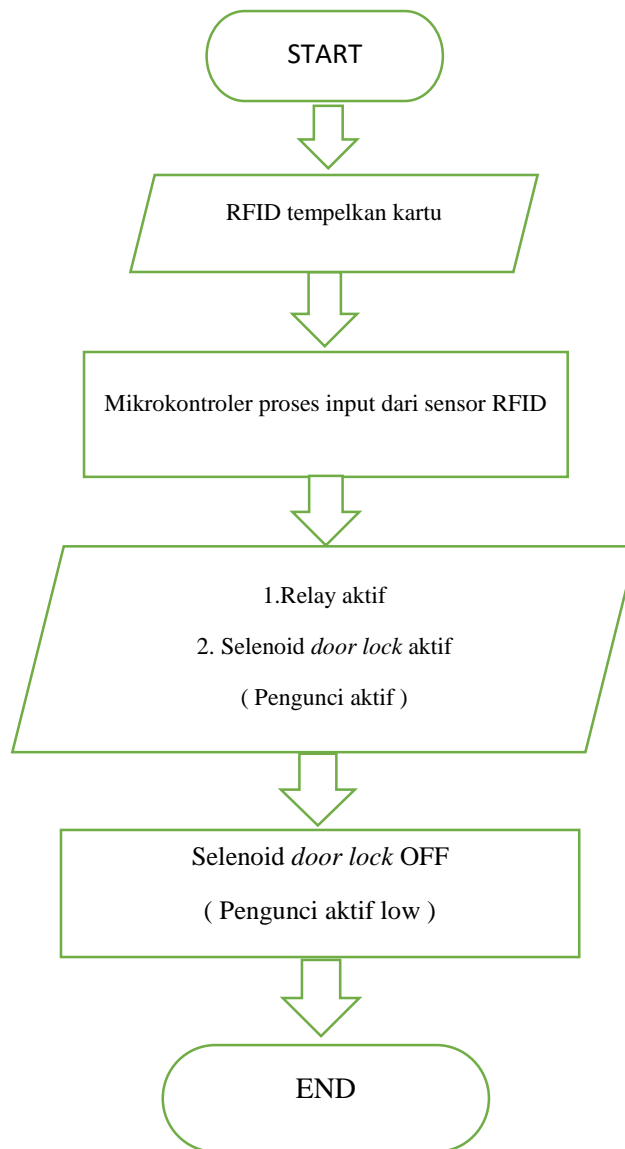
1	data	time	input	output	visitor	rfid	pir
2	23/05/2022	10:46:31	0	0	0	1998210398	1
3	23/05/2022	10:46:55	0	0	0	1998210398	1
4	23/05/2022	10:47:34	5	0	5	1998210398	0
5	23/05/2022	10:48:49	5	6	0	1998210398	1
6	23/05/2022	10:49:49	5	7	0	2147483647	1
7	23/05/2022	10:50:02	5	7	0	2147483647	0
8	23/05/2022	10:50:15	5	7	0	2147483647	0
9	23/05/2022	10:51:48	5	7	0	2147483647	1
10	23/05/2022	10:52:12	5	7	0	1998210398	1
11	23/05/2022	10:52:38	5	7	0	1998210398	1
12	23/05/2022	10:59:38	0	0	0	1998210398	1
13	23/05/2022	11:00:04	0	0	0	1998210398	0
14	23/05/2022	11:00:44	0	0	0	1998210398	0
15	23/05/2022	11:01:03	2	0	2	1998210398	0
16	23/05/2022	11:02:13	2	2	0	1998210398	1
17	24/05/2022	21:43:15	0	0	0	1998210398	0
18	24/05/2022	21:44:27	0	0	0	2147483647	1
19	24/05/2022	21:45:18	0	0	0	1998210398	0
20	24/05/2022	21:45:40	0	0	0	2147483647	1
21	24/05/2022	21:45:51	0	0	0	1998210398	1
22	24/05/2022	21:46:28	8	2	8	1998210398	1
23	24/05/2022	21:47:33	8	2	8	1998210398	1
24	24/05/2022	21:48:02	8	2	8	2147483647	0
25	24/05/2022	21:52:03	8	2	8	2147483647	0
26	24/05/2022	21:55:07	8	2	8	1998210398	0
27	24/05/2022	21:55:27	8	2	8	2147483647	0
28	24/05/2022	21:55:38	8	2	8	2147483647	0
29	24/05/2022	21:55:49	8	2	8	2147483647	0
30	24/05/2022	21:56:12	8	2	8	1998210398	0
31	24/05/2022	21:56:28	8	2	8	1998210398	1
32	24/05/2022	21:56:56	8	2	8	1998210398	1
33	24/05/2022	21:59:20	8	2	8	2147483647	1
34	24/05/2022	22:00:14	8	8	0	1998210398	0

Adapun tampilan rancangan tabel pembacaan pada aplikasi menggunakan google spreadsheet yang terdiri dari beberapa tabel pembacaan yang nantinya menampilkan data sesuai dengan nama tabel yang dicantumkan disana seperti :

1. Tabel data, nantinya akan menampilkan tanggal/bulan/tahun melalui pembacaan dari sensor rfid dengan kartu chips yang digunakan membuka pintu tersebut.
2. Tabel *time*/waktu, sebagai tabel untuk menampilkan data waktu dari pembacaan Sensor rfid, bertujuan untuk mengetahui waktu disaat pintu tersebut dibuka.
3. Tabel RFID, tabel sensor rfid ini akan menampilkan hasil pembacaan sensor dengan kartu chips yang digunakan untuk membuka pintu tersebut.

a. Diagram Alir Sistem

Pada diagram alir sistem menggambarkan logika dari sistem kerja alat yang dapat dilihat pada *flowchart*. Sistem kerja alat dimulai saat sistem dinyalakan, *START*. langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu dengan memberikan tegangan daya pada rangkaian alat sensor RFID. Ketika membuka pintu dari luar ruangan dilakukan dengan mendeteksi kartu *card*/menempelkan kartu *card*. Mikrokontroler memproses input dari deteksi RFID. Setelah RFID mendeteksi *card*/kartu, maka mikrokontroler akan memproses sesuai dengan program yang telah diberikan yaitu untuk mengaktifkan relay. Relay Aktif, relay akan aktif setelah sensor RFID mendeteksi *card*/kartu dan diproses oleh mikrokontroler. Solenoid Door Lock ON. Ketika relay aktif maka solenoid door lock aktif yaitu membuka kunci pintu, Setelah solenoid door lock aktif maka pengunci terbuka, sehingga kunci pintu dapat dibuka setelah kartu ditempelkan ke sensor RFID. Solenoid Door Lock OF, Setelah tidak menempelkan kartu ke sensor RFID, maka relay aktif low dan solenoid door lock (off) pengunci akan tertutup[20]. *END* proses pembukaan pintu ruangan menggunakan sensor RFID selesai. Jadi masing-masing modul dalam alat ini akan bekerja sesuai dengan mikrokontroler .



Gambar 3. 6 Flowchart

3.2.3. Analisa metode deskripsi

Analisa metode deskripsi adalah metode analisa dengan cara pengumpulan data - data yang sesuai dengan sebenarnya, kemudian data – data tersebut disusun, diolah dan dianalisa untuk dapat memberikan gambaran mengenai masalah yang ada. Analisa deskripsi ini pada intinya menjabarkan/menjelaskan gambaran pada masalah yang ada dalam bentuk tertulis.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Nama	String	8	0		None	None	8	Left	Nominal	Input
2	Umur	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Unknown	Input
3	Gender	Numeric	8	0		{1. Laki-laki}	None	8	Right	Unknown	Input
4	Masa_Kerja	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Unknown	Input
5	Pedagogik	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Unknown	Input
6	Kepribadian	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Unknown	Input
7	Profesional	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Unknown	Input
8	Sosial	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Unknown	Input
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											

Gambar 3. 7 Contoh analisa deskriptif

3.3. Hasil Yang Diharapkan

Berikut adapun hasil yang diharapkan pada penerapan rancang bangun pintu kunci menggunakan sensor RFID ini nantinya :

- a. Alat dapat bekerja secara otomatis dalam melakukan pembacaan maupun dalam mengirimkan informasi berupa data hasil pembacaan.
- b. Membantu keamanan ruangan/gudang hotel dalam sistem *lock/unlock*.
- c. Ketepatan/keefektipan dalam melakukan pembacaan pada kartu tag/*chips* yang digunakan untuk membuka pintu dalam gudang/*store*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Pada bab ini akan membahas tentang hasil perancangan *hardware*, *software*, pengujian beserta hasilnya dan pembahasan dari rancang bangun pintu kunci menggunakan sensor (*radio frequency identification*) RFID. Hasil perancangan hardware berupa gambar serta penjelasan. Hasil pengujian ini berupa percobaan *tag* kartu sebanyak 3 kali pada sensor RFID.

4.1.1. Rancang Bangun Pintu Kunci Menggunakan Sensor (*radio frequency Identification*) RFID

4.1.1.1. *Hardware*

Hasil perancangan *hardware* merupakan hasil nyata pembuatan komponen rancangan alat untuk Rancang Bangun Pintu Kunci Menggunakan Sensor (*radio frequency identification*) RFID sesuai dengan desain pada bab sebelumnya. Hasil perancangan alat ini sebagai berikut :



Gambar 4. 1 Tampak Depan Alat

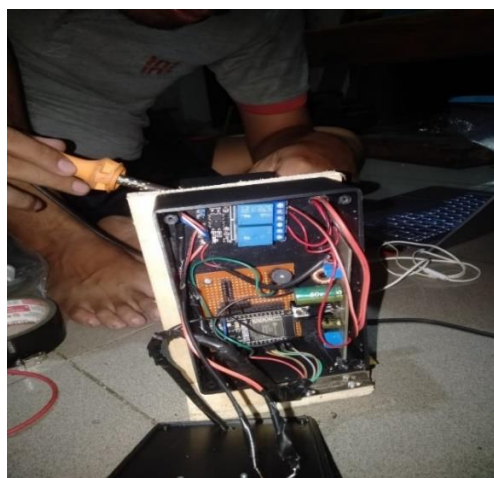
Pada gambar 4.1 merupakan hasil perancangan alat yang dibuat, ini memiliki ukuran panjang 14 cm, lebar 4,8 cm dan tinggi 9,5 cm. Alat dibantu dengan menggunakan triplek sebagai media pembantu untuk menempelkan alatnya agar lebih kelihatan rapi. Pada bagian bawah kotak sensor terdapat solenoid yang berfungsi 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.



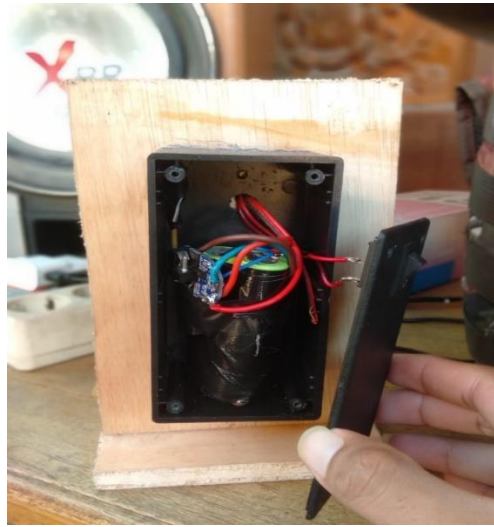
Gambar 4. 2 Tampak Bagian Belakang Alat

Tampak bagian belakang dari alat, terdapat komponen saklar yang berfungsi sebagai tombol manual untuk membuka dan menutup solenoid ketika berada didalam ruangan dan juga berisikan tombol ON/OFF untuk mematikan rangkaian ini. Box kotak hitam yang digunakan dibagian belakang dari rangkaian ini ukurannya lebih kecil dari box bagian depan, ukuran box bagian belakang lebar 4 cm, panjang 11,6 cm dan tinggi 5,8 cm.



Gambar 4. 3 Tampak bagian dalam alat

Tampak bagian dalam dari box depan alat ini terdapat komponen yang terdiri dari ESP32 sebagai mikrokontrollernya/sebagai otak dari alat ini yang di program, Modul relay 2 channel sebagai saklar elektrik yang berfungsi untuk mengendalikan solenoid nya, *buzzer* sebagai indikator bunyi ketika kartu yang di tag salah dan Led sebagai indikator rangkaian, bahwa rangkaian tersebut masih menyala dan disertakan rangkaian buckconverter yang berfungsi untuk menurunkan tegangan baterai 12 V menjadi 5 V. Tegangan 5 V ini digunakan untuk tegangan kerja pada mikrokontroler ESP 32.



Gambar 4. 4 Tampak Bagian Dalam Saklar

Tampak bagian dalam dari box belakang saklar, terdapat sebuah baterai yang bertegangan kurang lebih 12 V. Baterai yang digunakan adalah 3 baterai lion yang masing-masing baterai bertegangan 3,7 V dengan kapasitas 2000mAh yang kemudian di seri yang kemudian mendapatkan 11.1 dengan Arus 2000mAh. Dimana baterai ini sebagai sumber tegangan dari alat ini.

4.1.1.2. Software

Untuk menjalankan Alat sesuai dengan rancangan yang dibuat, dibutuhkan *software* agar fitur yang sudah direncanakan bekerja secara optimal dan terstruktur.

```
#include <WiFi.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
```

Gambar 4. 5 Library

Terdapat beberapa *library* dengan fungsi dari masing – masing kerjanya. *Library WiFi.h* berfungsi untuk mengaktifkan koneksi jaringan (lokal dan internet), *library* ini biasa digunakan untuk memprogram NodeMcu esp 8266 dan ESP 32, *library SPI.h* ini berfungsi untuk komunikasi antara dua modul seperti mikrokontroller ESP 32 dan modul *relay*, *library MFRC522.h* ini berfungsi untuk menkoneksi sensor RFID ke pada mikrokontroller, *library WiFiClientSecure.h* adalah *library* untuk keamanan koneksi pada rangkaian *IOT (internet of things)*.

```
void setup() {  
  Serial.begin(115200);  
  WiFi.begin(ssid, password); //--> Connect to your WiFi router  
  Serial.println("");  
  
  pinMode(15, OUTPUT);  
  pinMode(2, OUTPUT);  
  SPI.begin(); // Init SPI bus  
  mfrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522  
  digitalWrite(15, HIGH);  
  
  Serial.print("Connecting");  
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
    Serial.print("."); //Sets the column name for Google Sheets, the GAS ID, and the No of Parameter we want to send/  
    delay(1000);  
  }  
  Serial.println("");  
  Serial.print("Successfully connected to : ");  
  Serial.println(ssid);  
  Serial.print("IP address: ");  
  Serial.println(WiFi.localIP());  
  Serial.println();  
  
  client.setInsecure();  
}
```

Gambar 4. 6 Mendefinisikan Pin

Penjelasan secara umum mengenai void setup adalah berfungsi untuk menjalankan program/code secara berulang tanpa batas. Pada bagian void setup ini dimulai dengan serial *begin 115200*. Selanjutnya mendefinisikan pin yaitu PinMode 15 dan 2 sebagai *output*, setelah itu koneksi dengan wifi, agar bisa mengetahui rangkaian berfungsi dengan baik. Dilanjutkan dengan membuat perintah untuk di tampilkan di data *logger*.

```

if (RFIDtag.substring(1) == "D7 9F 55 62") {
  digitalWrite(15, LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite(15, HIGH);
  Serial.println("masuk boss");
  tag = "TAG_Staff";
  id = "D7_9F_55_62";
}
if (RFIDtag.substring(1) == "87 09 5F 62") {
  digitalWrite(15, LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite(15, HIGH);
  Serial.println("masuk boss");
  tag = "TAG_Supervisor";
  id = "87_09_5F_62";
}
if (RFIDtag.substring(1) == "97 8E 65 62") {
  digitalWrite(15, LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite(15, HIGH);
  Serial.println("masuk boss");
  tag = "TAG_Direktur";
  id = "97_8E_65_62";
}
else if (RFIDtag.substring(1) == "1A AD BE 25") {
  digitalWrite(2, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(2, LOW);
  Serial.println("SALAH BOSS");
  tag = "TAG_Asing";
}

```

Gambar 4. 7 Definisi program perintah RFID

Pada tahap selanjutnya, dilakukan dengan mendefinisikan tag kartu dengan menamai kartu yang digunakan dalam pembacaan sensor RFID. Contoh kartu yang digunakan 3, ketiga kartu ini diberikan nama dalam program perintah tersebut, semisalnya kartu 1 : “TAG STAF”, kartu 2 : “TAG SUPERVISOR” dan kartu 3 : “TAG DIREKTUR“. Tujuan dari pada penamaan di ketiga kartu tag ini agar bisa diketahui siapa yang memasuki ruangan tersebut dengan mencantumkan nama jabatannya di program perintah tersebut.

Pada codingan ini menggunakan 3 tag kartu yang sudah diterangkan seperti di atas, namun selain menamai masing tag kartu tersebut, kode pada tag kartu tersebut juga akan di perhatikan dalam sebuah data logger. Program perintah tersebut memerintahkan pengiriman data, seperti kartu tag yang sudah diberikan nama dan sudah diketahui kode tag kartunya. Ketika kartu tag 1 di tempelkan ke sensor RFID maka solenoid akan terbuka dan tertutup kembali dengan delay 5 detik, begitu pun dengan kartu 2 dan 3 jika ditempelkan maka solenoid akan terbuka dan tertutup kembali dengan delay 5 detik, namun ketika kartu yang digunakan tidak terdaftar didalam program tersebut atau kartu tag tersebut tidak dikenali oleh rfid maka solenoid tidak akan terbuka.

4.1.1.3. Data logger spreadsheet

Dalam alat ini menggunakan sebuah aplikasi penyimpanan data yaitu data *logger spreadsheet* yang berfungsi untuk menyimpan data pada alat ini, adapun tabel-tabel yang ditampilkan pada *spreadsheet* ini yaitu, ada tanggal, waktu, tag *name* dan kode tag kartu. Data *logger spreadsheet* ini memungkinkan pengguna untuk memudahkan dalam penyimpanan data dan melihat data langsung dari hasil deteksi sebuah sensor.

TGL	Waktu	TAG NAME	Kode TAG
01/07/2023	23.06.08	TAG_Asling	1A_AD_BE_25
01/07/2023	23.06.35	TAG_Supervisor	87_09_SF_62
01/07/2023	23.14.43	TAG_Asling	1A_AD_BE_25
01/07/2023	23.15.02	TAG_Supervisor	87_09_SF_62
01/07/2023	23.20.02	TAG_Asling	1A_AD_BE_25
01/07/2023	23.20.21	TAG_Direktur	97_0E_65_62
01/07/2023	23.20.35	TAG_Staff	D7_9F_55_62
01/07/2023	23.20.48	TAG_Supervisor	87_09_SF_62
01/07/2023	23.25.11	TAG_Asling	1A_AD_BE_25
01/07/2023	23.25.25	TAG_Supervisor	87_09_SF_62
01/07/2023	23.25.38	TAG_Direktur	97_0E_65_62
01/07/2023	23.25.51	TAG_Staff	D7_9F_55_62
01/07/2023	23.25.59	TAG_Asling	1A_AD_BE_25
01/07/2023	23.27.10	TAG_Staff	D7_9F_55_62
04/07/2023	19.30.14	TAG_Asling	1A_AD_BE_25
04/07/2023	19.30.27	TAG_Supervisor	87_09_SF_62
04/07/2023	19.30.41	TAG_Direktur	97_0E_65_62
04/07/2023	19.30.58	TAG_Staff	D7_9F_55_62
04/07/2023	19.43.42	TAG_Asling	1A_AD_BE_25
04/07/2023	19.44.03	TAG_Staff	D7_9F_55_62
04/07/2023	19.44.21	TAG_Direktur	97_0E_65_62

Gambar 4. 8 Tampilan Data Logger Spreadsheet

4.1.1.4. Coding pada data logger

Agar bisa mendapatkan data dari alat hingga dapat ditampilkan pada sebuah data logger, dibutuhkan coding-an untuk merealisasikannya. Pembuatan coding pada data logger spreadsheet menggunakan apps-script pada spreadsheet itu sendiri. Di dalam google sheet juga disediakan bahasa pemrograman yang disebut GAS (Google App Script). Kode GAS akan dieksekusi secara remote di dalam google cloud. Pihak google sendiri menyatakan bahwa GAS adalah Google App Script adalah bahasa javascript cloud scripting yang menyediakan kemudahan otomasi tugas untuk seluruh produk google dan layanan pihak ketiga. yang dapat dilihat pada Gambar dibawah ini. Lebih jelasnya bisa dilihat pada Lampiran Google App Script.

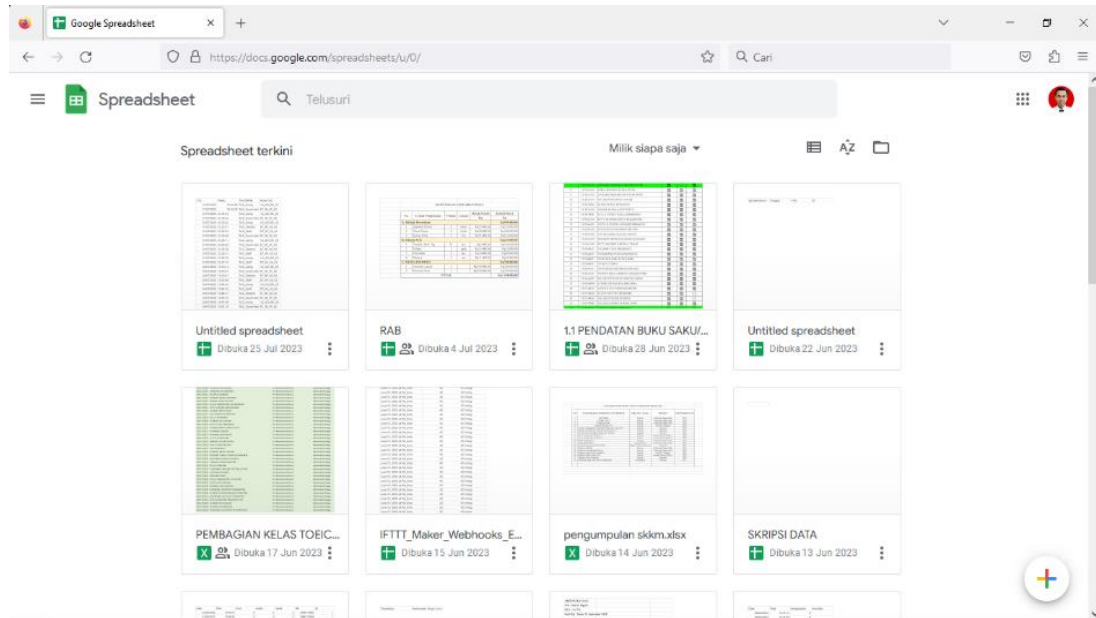
```
function doGet(e) {
  Logger.log(JSON.stringify(e)); // view parameters
  var result = 'Ok'; // assume success
  if (e.parameter == 'undefined') {
    result = 'No Parameters';
  }
  else {
    var sheet_id = '1Sjtt4MnvZhrDIIEj8Lfx0Y7nG6PhLmL8RhgZneuHjo'; // Spreadsheet ID
    var sheet = SpreadsheetApp.openById(sheet_id).getActiveSheet(); // get Active sheet
    var newRow = sheet.getLastRow() + 1;
    var rowData = [];
    d=new Date();
    rowData[0] = d; // Timestamp in column A
    rowData[1] = d.toLocaleTimeString(); // Timestamp in column A

    for (var param in e.parameter) {
      Logger.log('In for loop, param=' + param);
      var value = stripQuotes(e.parameter[param]);
      Logger.log(param + ':' + e.parameter[param]);
      switch (param) {
        case 'value1': //Parameter 1, It has to be updated in Column in Sheets in the code, otherwise
          rowData[2] = value; //Value in column C
          result = 'Written on column C';
          break;
        case 'value2': //Parameter 2, It has to be updated in Column in Sheets in the code, otherwise
          rowData[3] = value; //Value in column D
          result += ' Written on column D';
          break;
        default:
          result = "unsupported parameter";
      }
    }
  }
}
```

Gambar 4. 9 Coding spreadsheet

4.1.1.5. Implementasi Penyimpanan data secara keseluruhan

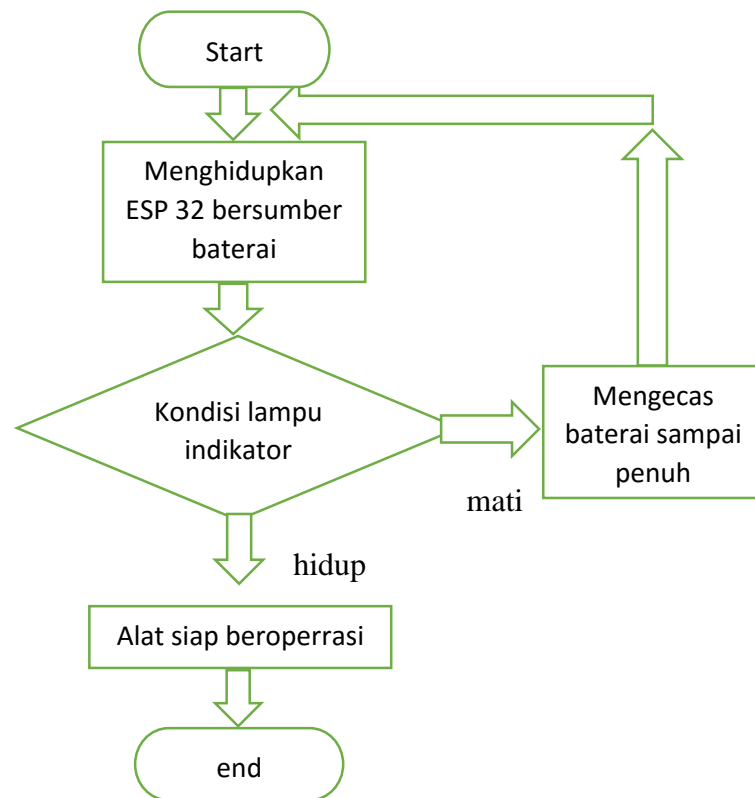
Pada aplikasi *google spreadsheet* ini di lengkapi dengan penyimpanan data otomatis hasil data *logger* ini akan disimpan tanpa adanya program tambahan pada *Apps Script*. Ini adalah contoh bentuk otomasi tugas/penyimpanan tugas otomatis *Google App Script* yang disediakan oleh google untuk *spreadsheet*.



Gambar 4.10 Tampilan penyimpanan data logger di google spreadsheet

4.1.1.6. Flowchart Hardware

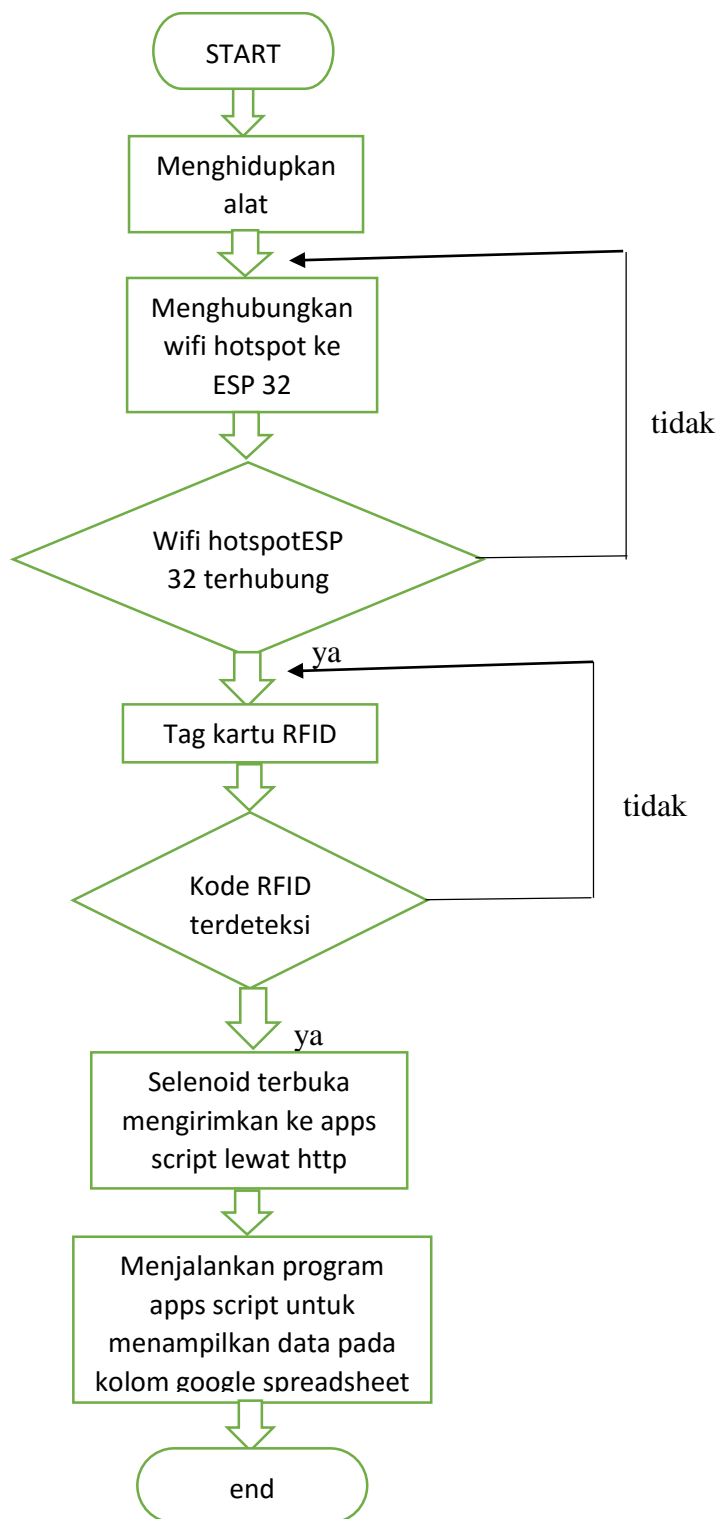
Pada *flowchart hardware* ini di mulai dari menghidupkan ESP 32 yang bersumber dari baterai 11,1 Volt. Pada kondisi indikator LED hidup, alat ini siap dijalankan, namun jika kondisi indikator LED mati maka kondisi alat ini tidak bisa dijalankan, harus mengecas baterai sampai penuh. Jika baterai sudah penuh, alat ini bisa digunakan kembali. Bisa dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Flowchart Hardware

4.1.1.7. Flowchart Software

Pada *flowchart software* ini dimulai dari menghidupkan WiFi ESP 32 yang dihubungkan dari WiFi hotspot. Jika WiFi terhubung ke ESP 32 maka langsung bisa untuk meng-tag kartu pada RFID, namun jika WiFi hotspot tidak terhubung ke ESP 32 maka harus menghidupkan ulang WiFi ESP 32/*riset*. Pada pembacaan tag kartu RFID, sensor RFID akan membaca *chips* pada kartu tag tersebut dan solenoid dalam keadaan terbuka kemudian data terkirim ke apps *script* lewat *http client*. Jika tidak terbaca kartu tag tersebut maka bisa mengulang kembali untuk meng-tag kartu RFID, *http client* ESP 32 untuk mengirimkan ke apps *script*, apps *script* menjalankan program untuk menampilkan data pada kolom *google spreadsheet*. Bisa dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Flowchart Software

4.2 Pembahasan

4.2.1 Data hasil pengujian sensor RFID dengan 3 kartu

Sensor RFID (*Radio frequency identification*) ini difungsikan untuk membaca kartu tag kusus yang sudah berisikan *chips*. Untuk mengetahui sensor tersebut bisa membaca 3 kartu yang sudah terdaftar maka perlu dilakukan pengujian dengan mencoba menempelkan 3 kartu tag tersebut, dan mencobanya sebanyak 3-5 kali. Apabila kartu yang digunakan belum terdaftar maka sensor RFID tidak akan membaca kartu tag tersebut, kartu tag yang digunakan harus didaftarkan dulu ke dalam sebuah program kusus sensor RFID, contoh kartu yang didaftarkan ke dalam sebuah program hanya 3 kartu tag saja, ke-3 kartu tag akan dideteksi oleh sensor RFID ketika program kusus untuk RFID ini di-*upload* dan kemudian kode pada 3 tag kartu tersebut dikenali oleh sensor RFID, tujuan dari pengenalan kode pada tag kartu adalah agar kita bisa membuat sebuah program perintah pada sensor RFID tersebut. Adapun hasil percobaan menggunakan 3 tag kartu pengujian sensor RFID pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Pengujian dengan 3 tag kartu pada sensor RFID

	A	B	C	D	E	F	G
87	06/07/2023	08.53.15	TAG_Supervisor	87_09_5F_62			
88	06/07/2023	08.53.29	TAG_Supervisor	87_09_5F_62			
89	06/07/2023	08.53.47	TAG_Asing	1A_AD_BE_25			
90	06/07/2023	08.55.04	TAG_Supervisor	87_09_5F_62			
91	06/07/2023	08.55.20	TAG_Supervisor	87_09_5F_62			
92	06/07/2023	08.56.38	TAG_Supervisor	87_09_5F_62			
93	06/07/2023	10.29.48	TAG_Asing	1A_AD_BE_25			
94	06/07/2023	10.30.58	TAG_Staff	D7_9F_55_62			
95	06/07/2023	10.31.25	TAG_Direktur	97_8E_65_62			
96	06/07/2023	10.31.41	TAG_Supervisor	87_09_5F_62			
97	06/07/2023	10.32.04	TAG_Asing	1A_AD_BE_25			
98	06/07/2023	10.42.19	TAG_Asing	1A_AD_BE_25			
99	06/07/2023	10.44.39	TAG_Supervisor	87_09_5F_62			
100	06/07/2023	10.45.26	TAG_Direktur	97_8E_65_62			
101	06/07/2023	10.48.01	TAG_Asing	1A_AD_BE_25			
102	06/07/2023	10.48.34	TAG_Staff	D7_9F_55_62			
103	06/07/2023	10.52.02	TAG_Asing	1A_AD_BE_25			
104	06/07/2023	10.53.48	TAG_Asing	1A_AD_BE_25			
105	06/07/2023	10.54.15	TAG_Staff	D7_9F_55_62			
106	06/07/2023	10.55.03	TAG_Direktur	97_8E_65_62			
107	06/07/2023	10.57.17	TAG_Direktur	97_8E_65_62			
108							

Pengujian sensor RFID ini juga bertujuan untuk mengetahui jarak pembacaan antara sensor dan kartu, jarak pembacaan sensor hanya kisaran maksimalnya kurang dari 2 cm adapun hasil pengujian sensor RFID sebagai berikut pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Pengujian jarak pembacaan sensor

Jarak (cm)	Koneksi
0 – 1	Terhubung
0 – 2	Terhubung
0 – 3	Tidak Terhubung

Sesuai dengan percobaan tabel diatas, maksimal jarak pembacaan sensor RFID maksimal 2 cm, jika pembacaan kartu lebih dari 2 cm maka kartu tag tidak terbaca oleh sensor RFID.

4.2.2. Efektifitas pembacaan sensor RFID dengan 3 kartu

Pembacaan sensor RFID dengan 3 tag kartu bisa dikatakan efektif karena sudah melalui tahap uji coba dengan menampilkan kode tag kartu yang didaftarkan ke dalam program perintah, namun jika di ambil perbandingan dari penelitian sebelumnya yang menggunakan 2 kartu tag, memang tampak efektif juga kalau RFID ini hanya didaftarkan dengan 2 kode kartu tag saja, tapi ke-efektifan ini juga ada pengaruhnya dalam penggunaan mikrokontroller, penelitian yang sebelumnya itu menggunakan mikrokontroller arduino uno dimana mikrokontroller arduino uno itu tidak memiliki wifi, jika membuat suatu projeck yang berkaitan dengan IoT tidak memungkinkan untuk menggunakan mikrokontroller ini, sedangkan mikrokontroller ESP 32 ini memiliki wifi untuk bisa digunakan dalam sebuah project IoT. Jadi efektifitas dalam pembacaan sensor RFID dengan menggunakan 2-3 kartu tag ini berpengaruh dengan mikrokontroller. Di bawah ini adalah data hasil uji coba dari awal perancangan alat ini.

Tabel 4. 3 Tabel data hasil uji coba alat dari awal perancangan

TGL	Waktu	TAG NAME	Kode TAG															
13/08/2023	11.49.57	TAG_Direktur	97_8E_65_62															
13/08/2023	11.50.15	TAG_Staff	D7_9F_55_62															
13/08/2023	11.50.35	TAG_Supervisor	87_09_5F_62															
13/08/2023	11.50.50	TAG_Direktur	97_8E_65_62															
13/08/2023	11.51.05	TAG_Staff	D7_9F_55_62															
13/08/2023	11.51.23	TAG_Supervisor	87_09_5F_62															
13/08/2023	11.51.38	TAG_Direktur	97_8E_65_62															
13/08/2023	11.51.57	TAG_Staff	D7_9F_55_62															
13/08/2023	11.52.13	TAG_Supervisor	87_09_5F_62															
13/08/2023	19.31.10	TAG_Supervisor	87_09_5F_62															
13/08/2023	19.31.57	TAG_Asing	1A_AD_BE_25															
13/08/2023	19.32.19	TAG_Supervisor	87_09_5F_62															
13/08/2023	19.32.30	TAG_Asing	1A_AD_BE_25															
14/08/2023	08.30.18	TAG_Supervisor	87_09_5F_62															
14/08/2023	08.30.35	TAG_Direktur	97_8E_65_62															
14/08/2023	08.30.49	TAG_Staff	D7_9F_55_62															
14/08/2023	09.19.38	TAG_Supervisor	87_09_5F_62															
14/08/2023	09.21.55	TAG_Supervisor	87_09_5F_62															
14/08/2023	09.22.29	TAG_Direktur	97_8E_65_62															
14/08/2023	09.23.13	TAG_Staff	D7_9F_55_62															
14/08/2023	09.44.49	TAG_Supervisor	87_09_5F_62															

Dalam penelitian yang sebelumnya itu menggunakan arduino yang dimana hanya bisa menjalankan program perintah dan hasil dari program tersebut hanya bisa ditampilkan melalui modul LCD, jika menggunakan mikrokontroler ESP 32 selain menjalankan program perintah juga bisa menampilkan sebuah hasil data dari pembacaan sensor tersebut dengan menggunakan aplikasi IoT atau data *logger*, namun dalam penggunaan ESP 32 ini diperlukannya sinyal wifi yang cukup bagus untuk mengoperasikannya, seperti alat dalam penelitian ini dalam percobaannya sempat bermasalah dalam sinyal untuk pengiriman sebuah data ke data *logger*, dikarenakan hanya mengandalkan sinyal *Hotspot wifi* dari *handphone* maka diperlukan juga tombol *reset* untuk alat dalam penelitian ini, supaya sinyal wifi bisa tersambung kembali dengan mikrokontollernya.

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.

LAMPIRAN PROGRAM HARDWARE

```
void(* reset) (void) = 0;

#include <WiFi.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <WiFiClientSecure.h>

/**Google Sheets Definations***/
const char* ssid = "HOTSPOT REPUBLIK"; //--> Your wifi name or SSID.
const char* password = "gunal226"; //--> Your wifi password.

const char* host = "script.google.com";
const int httpsPort = 443;

WiFiClientSecure client; //-->
Create a WiFiClientSecure object. //1. The Total no of column depends on how many value you have created in Script of Sheets;2. It has to be in
order as per the rows decided in google sheets/
String GAS_ID = "AKfycbz0t7CNj83LbRHD3QVrMbf69BI_KItkpfIGsnvrkKK_DLuIs00r3bBIOAXKgmyesZgk2A"; //This is the Sheets GAS ID, you need to look for your sheets id/ //Here
No_of_Parameters decides how many parameters you want to send it to Google Sheets at once, change it according to your needs/
/*****/ // only google.com not
https://google.com

#define RST_PIN 22
#define SS_PIN 21

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
//MFRC522::MIFARE_Key key;
String tag;
String id;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  WiFi.begin(ssid, password); //--> Connect to your WiFi router
  Serial.println("");

  pinMode(15, OUTPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  SPI.begin(); // Init SPI bus
  mfrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522
}
```

```
digitalWrite(15, HIGH);

Serial.print("Connecting");
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.print("."); //Sets the column name for Google Sheets, the GAS ID, and the No of Parameter we want to send/
  delay(1000);
}
Serial.println("");
Serial.print("Successfully connected to : ");
Serial.println(ssid);
Serial.print("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
Serial.println();

client.setInsecure();
}

void loop() {
  int nilalled = digitalRead(15);
  mfrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522
  if (!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()) {
    return;
  }
  // Select one of the cards
  if (!mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
    return;
  }
  //Show UID on serial monitor
  Serial.print("UID tag :");
  String RFIDtag = "";
  byte letter;
  for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
    Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
    Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX);
    RFIDtag.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " "));
    RFIDtag.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX));
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Message : ");
}
```

file: C:\Users\PNB\Desktop\RFID\RFID.ino

```
RFIDtag.toUpperCase();

if (RFIDtag.substring(1) == "D7 9F 55 62") {
  digitalWrite(15, LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite(15, HIGH);
  Serial.println("masuk boss");
  tag = "TAG_Staff";
  id = "D7_9F_55_62";
}
if (RFIDtag.substring(1) == "87 09 5F 62") {
  digitalWrite(15, LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite(15, HIGH);
  Serial.println("masuk boss");
  tag = "TAG_Supervisor";
  id = "87_09_5F_62";
}
if (RFIDtag.substring(1) == "97 8E 65 62") {
  digitalWrite(15, LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite(15, HIGH);
  Serial.println("masuk boss");
  tag = "TAG_Direktur";
  id = "97_8E_65_62";
}
else if (RFIDtag.substring(1) == "1A AD BE 25") {
  digitalWrite(2, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(2, LOW);
  Serial.println("SALAH BOSS");
  tag = "TAG_Asing";
  id = "1A_AD_BE_25";
}
sendData(tag, id); //--> Calls the sendData Subroutine
reset();
delay(3000);
}
```

```
tag = "TAG_Staff";
id = "D7_9F_55_62";
}
if (RFIDtag.substring(1) == "87 09 5F 62") {
  digitalWrite(15, LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite(15, HIGH);
  Serial.println("masuk boss");
  tag = "TAG_Supervisor";
  id = "87_09_5F_62";
}
if (RFIDtag.substring(1) == "97 8E 65 62") {
  digitalWrite(15, LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite(15, HIGH);
  Serial.println("masuk boss");
  tag = "TAG_Direktur";
  id = "97_8E_65_62";
}
else if (RFIDtag.substring(1) == "1A AD BE 25") {
  digitalWrite(2, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(2, LOW);
  Serial.println("SALAH BOSS");
  tag = "TAG_Asing";
  id = "1A_AD_BE_25";
}
sendData(tag, id); //--> Calls the sendData Subroutine
reset();
delay(3000);
}

void sendData(String tag, String id) {
  Serial.println("=====");
  Serial.print("connecting to ");
  Serial.println(host);

  //-----Connect to Google host
  if (!client.con...
```

PROGRAM LAMPIRAN SOFTWARE GOOGLE APP SCRIPT

```
function doGet(e) {
  Logger.log( JSON.stringify(e) ); // view parameters
  var result = 'Ok'; // assume success
  if (e.parameter == 'undefined') {
    result = 'No Parameters';
  }
  else {
    var sheet_id = '1Sjtt4MnvZhrDIIEj8LfxOY7nG6PhLmL8RhgZneuHjo'; // Spreadsheet ID
    var sheet = SpreadsheetApp.openById(sheet_id).getActiveSheet(); // get Active sheet
    var newRow = sheet.getLastRow() + 1;
    var rowData = [];
    d=new Date();
    rowData[0] = d; // Timestamp in column A
    rowData[1] = d.toLocaleTimeString(); // Timestamp in column A

    for (var param in e.parameter) {
      Logger.log('In for loop, param=' + param);
      var value = stripQuotes(e.parameter[param]);
      Logger.log(param + ':' + e.parameter[param]);
      switch (param) {
        case 'value1': //Parameter 1, It has to be updated in Column in Sheets in the code, otherwise
          rowData[2] = value; //Value in column C
          result = 'Written on column C';
          break;
        case 'value2': //Parameter 2, It has to be updated in Column in Sheets in the code, otherwise
          rowData[3] = value; //Value in column D
          result += ' Written on column D';
          break;

        default:
          result = "unsupported parameter";
      }
    }
    Logger.log(JSON.stringify(rowData));
    // Write new row below
    var newRange = sheet.getRange(newRow, 1, 1, rowData.length);
    newRange.setValues([rowData]);
  }
  // Return result of operation
}
```

```

}
else {
  var sheet_id = '1Sjtt4MnvZhrDIIEj8LfxOY7nG6PhLmL8RhgZneuHjo'; // Spreadsheet ID
  var sheet = SpreadsheetApp.openById(sheet_id).getActiveSheet(); // get Active sheet
  var newRow = sheet.getLastRow() + 1;
  var rowData = [];
  d=new Date();
  rowData[0] = d; // Timestamp in column A
  rowData[1] = d.toLocaleTimeString(); // Timestamp in column A

  for (var param in e.parameter) {
    Logger.log('In for loop, param=' + param);
    var value = stripQuotes(e.parameter[param]);
    Logger.log(param + ':' + e.parameter[param]);
    switch (param) {
      case 'value1': //Parameter 1, It has to be updated in Column in Sheets in the code, otherwise
        rowData[2] = value; //Value in column C
        result = 'Written on column C';
        break;
      case 'value2': //Parameter 2, It has to be updated in Column in Sheets in the code, otherwise
        rowData[3] = value; //Value in column D
        result += ' Written on column D';
        break;

      default:
        result = "unsupported parameter";
    }
  }
  Logger.log(JSON.stringify(rowData));
  // Write new row below
  var newRange = sheet.getRange(newRow, 1, 1, rowData.length);
  newRange.setValues([rowData]);
}
// Return result of operation
return ContentService.createTextOutput(result);
}
function stripQuotes( value ) {
  return value.replace(/^[^"]|[""]$/g, "");
}
}
```

LAMPIRAN GAMBAR ALAT

