

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBUKA KUNCI
OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI BERBASIS
RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*)**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

ABDUL MALEK SHAFAR

NIM. 170211104

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
AR-RANIRY BANDA ACEH
2022 M/1443 H**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

RANCANG BANGUN SISTEM PEMBUKA KUNCI OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI BERBASIS RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*)

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh:

ABDUL MALEK SHAFAR

NIM. 170211104

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

جامعة الرانيري
Disetujui oleh:

AR - RANIRY

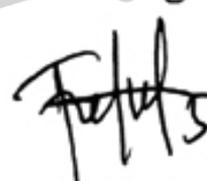
Pembimbing I,



Sri Wahyuni, M.T

NIP. 19890527 201403 2 002

Pembimbing II,



Fathiah, S.T., M.T

NIP. 19860615 201903 2 010

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBUKA KUNCI
OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI BERBASIS
RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*)**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1) dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/ Tanggal

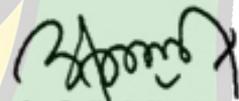
Senin, 27 Juli 2022 M
28 Dzulhijjah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

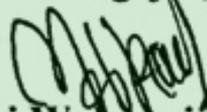
Sekretaris

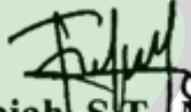

Dr. Husnizar, S.Ag., M.Ag
NIP. 19710327 200604 1 007


Eliyanti, S.Pd.I., M.Pd
NIP. 19850313 201411 2 003

Penguji I,

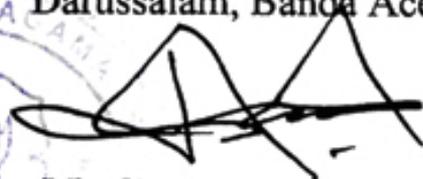
Penguji II,


Sri Wahyuni, M.T
NIP. 19890527 201403 2 002


Fathiah, S.T., M.Eng
NIP. 19860615 201903 2 010

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh


Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag
NIP. 19590309 198903 1 001



PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abdul Malek Shafar
Nomor Induk : 170211104
Tempat/Tgl. Lahir : Cot Jawi/20 Mei 1999
Alamat : Gampong Meunasah Tengah
Nomor HP : 082161447763

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya.

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 02 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan,



Abdul Malek Shafar

Abdul Malek Shafar

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan ini dapat terselesaikan dengan baik. Salawat berbingkai kan salam kepada pangkuan alam Nabi Muhammad SAW yang telah membawa perubahan besar terhadap peradaban hidup manusia, yang mengenalkan kepada manusia akan Rabb-Nya Yang Maha Esa, Maha Kuasa lagi Maha Penyayang. Adapun judul dari penelitian ini adalah: “Rancang Bangun Smart Learning Elektronika Berbasis Android Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akhir untuk menempuh gelar Sarjana Strata-1 pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M. Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. Husnizar, S.Ag., M. Ag selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Sri Wahyuni, M.T selaku Pembimbing Pertama dan dosen wali yang telah memberikan arahan dan bimbingan

kepada penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

4. Ibu Fathiah, S.T., M.Eng selaku Pembimbing Kedua yang juga telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik
5. Bapak/Ibu Dosen serta seluruh Staff Prodi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya serta membina dan membantu penulis selama ini.
6. Kedua Orang Tua dan keluarga besar tercinta yang selalu memberikan restu serta doanya dan juga mendukung penuh penulis selama ini.
7. Sahabat dan kawan-kawan yang ikut terlibat dalam membantu penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, penulis sadar penelitian ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, karena kesempurnaan itu hanya dimiliki oleh Allah SWT semata. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangatlah penulis harapkan agar penelitian ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian. Amin Ya Rabbal 'Alamin.

Banda Aceh, 27 Juli 2022
Penulis,

Abdul Malek Shafar

ABSTRAK

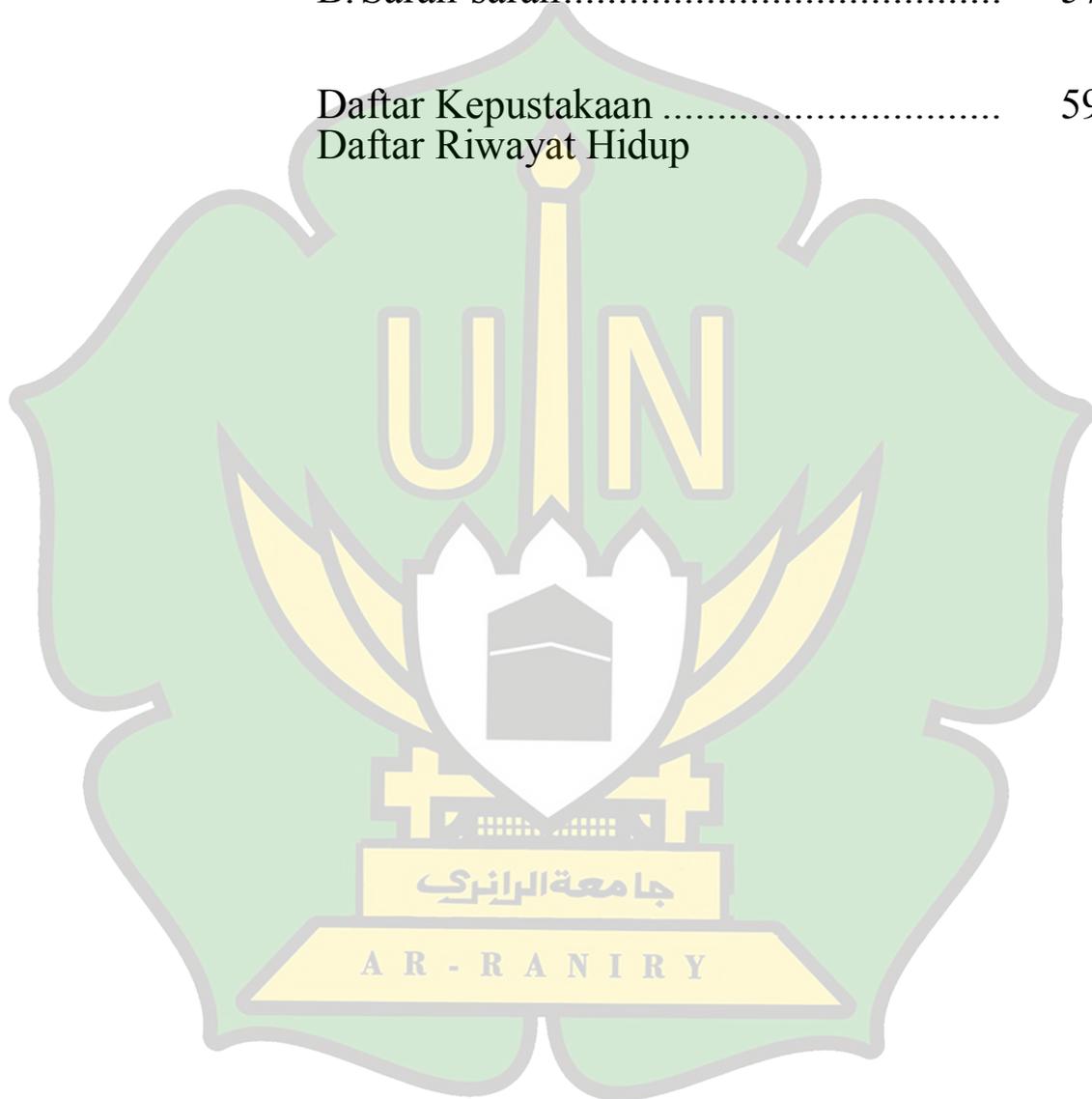
Nama : Abdul Malek Shafar
NIM : 170211104
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/
Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pembuka Kunci
Otomatis dengan Notifikasi Berbasis RFID
(*Radio Frequency Identification*)
Pembimbing 1 : Sri Wahyuni, M.T
Pembimbing 2 : Fathiah, S.T., M.Eng
Kata Kunci : RFID, NodeMCUESP8266, Kunci Otomatis,
Prototype, E-KTP, Sensor

Keamanan merupakan hal terpenting dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali pencurian atau pembobolan suatu sistem keamanan karena tidak terproteksi dengan baik. Ditambah tidak adanya sistem notifikasi tambahan pada kunci konvensional yang biasa digunakan yang bisa memberikan informasi siapa saja yang mencoba mengakses pintu tersebut. Sistem Pembuka Kunci Otomatis Dengan Notifikasi Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*). Bertujuan untuk merancang *prototype* sistem pembuka kunci otomatis dengan notifikasi berbasis RFID. Sistem kerja dari *prototype* ini dikendalikan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai otak dari *prototype* yang dilengkapi dengan sensor RFID RC522, motor servo, dan *Touch* Sensor untuk membuka pintu dari dalam. penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dan menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Berdasarkan hasil pengujian, sistem dapat membaca kartu E-KTP untuk membuka pintu dan sistem juga dapat mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram. pengujian RFID diketahui sensor dapat membaca kartu mulai dari jarak 0,0 cm hingga 1,8 cm. pengujian waktu respon RFID diketahui waktu yang dibutuhkan berkisar antara 2,59 sampai 2,86 *second*. Selanjutnya pengujian waktu respon *touch* sensor, waktu respon yang dibutuhkan hingga pintu terbuka rata-rata 1,99 *second*.

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	iv
Abstrak.....	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
BAB SATU : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Penelitian.....	4
F. Kajian Terdahulu yang Relevan	4
BAB DUA : LANDASAN TEORI	
A. Mikrokontroler	7
B. NodeMCU ESP8266.....	8
C. Motor Servo	12
D. E-KTP (Elektronik-Kartu Tanda Penduduk)	17
E. <i>Touch</i> Sensor	19
F. <i>Software</i> Arduino IDE	22
G. Aplikasi Telegram	26
H. RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>).....	33
BAB TIGA : METODELOGI PENELITIAN	
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	41
B. Tahap Penelitian	43
C. <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	44
D. Alat dan Bahan Penelitian.....	46
E. Diagram <i>Prototye</i> Buka Pintu Otomatis	47

BAB EMPAT : HASIL PENELITIAN	
A. Cara Kerja Alat.....	49
B. Pembahasan.....	54
BAB LIMA : PENUTUP	
A. Kesimpulan	57
B. Saran-saran.....	57
Daftar Kepustakaan	59
Daftar Riwayat Hidup	



DAFTAR TABLE

Tabel:	Halaman
1.1 Penelitian Terdahulu Yang Relevan	5
2.1 Spesifikasi NodeMCU	10
2.2 Kelebihan dan Kekurangan Arduino UNO	23
2.3 Perbedaan <i>Taq</i> Aktif dan <i>Taq</i> Pasif.....	36
4.1 Pengujian Jarak Kartu E-KTP Yang Dapat Dibaca Oleh Sensor RFID	51
4.2 Pengujian Waktu Respon RFID	52
4.3 Pengujian Waktu Respon <i>Touch</i> Sensor	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman
2.1 PIN <i>Hardware</i> NodeMCU.....	11
2.2 NodeMCU ESP8266	12
2.3 Bagian-Bagian Motor Servo	15
2.4 Motor Servo Putaran 180°	16
2.5 Motor Servo <i>Continuous</i>	16
2.6 Kartu E-KTP	18
2.7 Lapisan E-KTP	19
2.8 <i>Touch</i> Sensor TTP223	20
2.9 Sensor Sentuh Kapasitif	21
2.10 Sensor Sentuh Resistif.....	22
2.11 Tampilan Utama <i>Software</i> Arduino IDE.....	25
2.12 Logo Aplikasi Telegram.....	28
2.13 <i>BotFather</i>	31
2.14 Seluruh Memori 1K Pada Memori <i>Taq</i> RFID	39
2.15 RFID MFRC-522	37
3.1 Metode Penelitian <i>Research and Development</i>	43
3.2 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	45
3.3 Alur Kerja <i>Prototype</i> Buka Pintu Otomatis.....	47
4.1 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat:.....	50

جامعة الرانري

AR - RANIRY

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan tentang Penetapan Pembimbing
Lampiran 2 : *Coding*
Lampiran 3 : Foto Hasil Produk



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini berkembang dengan sangat pesat, tidak terkecuali di bidang *electrical engineering*.¹ Sebagaimana yang telah kita ketahui untuk saat ini hampir seluruh pembuatan peralatan sudah dengan teknologi yang otomatis. Sebagai contoh, untuk membuka pintu yang biasa kita lakukan dengan cara manual yaitu dengan memasukkan kunci, hal tersebut bisa tertangani dengan peralatan elektronik yang bisa membuka pintu secara otomatis dengan pengendalian menggunakan sensor kartu atau biasa disebut RFID (*Radio Frequency Identification*) supaya pemakaian ruang menjadi efisien serta meningkatkan keamanan pada ruangan tersebut. RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan teknologi yang menggunakan gelombang radio yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi

¹ Wahyu Setiawan, *Rancang Bangun Prototype Pintu Gerbang Universitas Menggunakan RFID Dengan Mikrokontroler*, Jurnal Bina Darma Conerenceon Engineering Science, Vol. 2, No. 1, (Palembang, 2020), hlm. 01.

suatu objek tertentu sesuai dengan yang sudah terprogramkan didalamnya.²

Saat ini keamanan juga merupakan hal terpenting dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali pencurian atau pembobolan suatu sistem keamanan karena tidak terproteksi dengan baik.³ Ditambah tidak adanya sistem notifikasi tambahan pada kunci konvensional yang biasa digunakan yang bisa memberikan informasi siapa saja yang mencoba mengakses pintu tersebut. Dengan pesatnya perkembangan teknologi saat ini, maka dibutuhkan perkembangan mengenai sistem keamanan yang dapat menghilangkan kelemahan-kelemahan yang terdapat pada kunci konvensional tersebut, dibutuhkan suatu sistem kunci yang dapat memberikan suatu notifikasi langsung kepada pemilik jika ada yang mencoba mengakses.⁴

² Eko Saputro dan Hari Wibawanto, *Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328*, Jurnal Teknik Elektro, Vol. 8, No. 1, (Semarang, 2016), hlm 01.

³ Amirullah dkk, *Identifikasi dan Autentikasi Akses Ruang Laboratorium Menggunakan E-KTP*, Proceeding Seminar, Vol 3, No. 1, (Lhokseumawe, 2019), hlm 08.

⁴ Muhammad Ma'ruf Nur Rifai Risky Via Yuliantari, *Analisis Perancangan Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan RFID dan Bot Telegram*, Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan, Vol 2, No. 1, (Magelang, 2021), hlm 05.

Dari penjabaran diatas, maka peneliti bermaksud untuk merancang sebuah *prototype* Sistem Pembuka Kunci Otomatis Dengan Notifikasi Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*). Penerapan RFID disini berguna untuk melakukan identifikasi terhadap pengguna. Sensor RFID yang memanfaatkan E-KTP sebagai pengganti RFID *tag* identitas karena didalamnya terdapat chip yang menyimpan nomor ID unik.

B. Identifikasi Masalah

1. Bagaimana merancang sistem pembuka kunci otomatis dengan notifikasi berbasis RFID?
2. Bagaimana hasil pengujian sistem pembuka kunci otomatis dengan notifikasi berbasis RFID?

C. Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem pembuka kunci otomatis dengan notifikasi berbasis RFID.
2. Melakukan pengujian sistem pembuka kunci otomatis dengan notifikasi berbasis RFID.

D. Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan *prototype* sistem pembuka kunci otomatis dengan notifikasi berbasis RFID.
2. Memudahkan akses masuk ruangan, sehingga tidak perlu lagi melakukan buka pintu secara manual cukup dengan menggunakan E-KTP.

3. Meningkatkan keamanan pada suatu ruangan karena hanya bisa diakses menggunakan E-KTP yang terdaftar di sistem yang dibuat dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram siapa saja yang mencoba mengakses pintu tersebut.

E. Batasan Penelitian

Berlandaskan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, terdapat ruang lingkup permasalahan yang cukup luas, Sehingga permasalahan dalam penelitian ini akan dibatasi :

1. Perancangan sistem pembuka pintu otomatis hanya dibatasi untuk dirancang sebagai *prototype*.
2. Pengujian produk akan dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu :
 - a. Pengujian jarak kartu dengan RFID (*Radio Frequency Identification*)
 - b. Pengujian waktu respon RFID (*Radio Frequency Identification*)
 - c. Pengujian waktu respon *touch* sensor

F. Kajian Terdahulu Yang Relevan

Sebagai pendukung permasalahan terhadap pembahasan, peneliti mencoba mencari berbagai literatur dan penelitian terdahulu yang dianggap masih relevan terhadap masalah yang menjadi objek penelitian ini. Berdasarkan penelusuran yang telah dilakukan, beberapa hasil penelitian

yang relevan terhadap penelitian yang akan diteliti, diantaranya adalah sebagai berikut :

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu Yang Relevan.

1	Peneliti	Manase Sahat H Simarankir,dkk.
	Tahun	2020
	Judul	Prototype pengunci pintu otomatis menggunakan RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>) berbasis mikrokontroler arduino uno.
	Metode	<i>Research and Development (R&D).</i>
	Hasil	Sistem yang dirancang dikatakan berhasil dan dapat membuka pintu menggunakan kartu yang sudah didaftarkan.
	Perbedaan	Yang menjadi perbedaan dari penelitian ini adalah jumlah kartu yang digunakan hanya menggunakan satu kartu E-KTP saja untuk mengakses pintu.
2	Peneliti	Wahyu Setiawan,dkk.
	Tahun	2020
	Judul	Rancang bangun pintu gerbang universitas menggunakan RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>) dengan mikrokontroler.
	Metode	<i>Research and Development (R&D).</i>

	Hasil	Penerapan teknologi pada mikrokontroler arduino uno adalah sebagai proses dari sensor RFID yang berfungsi sebagai transfer untuk menerima data dengan menggunakan frekuensi gelombang radio. Motor servo berfungsi sebagai pembuka dan penutup palang pintu, sedangkan LCD berfungsi untuk menampilkan informasi lewat tulisan
	Perbedaan	Yang menjadi perbedaan dari penelitian ini adalah alat yang dirancang belum menggunakan jaringan <i>wifi</i> atau internet.
3	Peneliti	Imran Zaki
	Tahun	2021
	Judul	Rancang Bangun <i>Doorlock System</i> Dengan RFID Menggunakan Arduino.
	Metode	SDLC (<i>System Development Life Cycle</i>).
	Hasil	Pintu otomatis menggunakan RFID dibuat dan dioperasikan melalui Arduino. Kemampuan sensor RFID mendeteksi dengan jarak maksimalnya 5 cm, dan kemampuan Reader untuk mendeteksi kartu id 2 sampai 3 detik mulai saat kartu id ditempelkan pada Reader.
	Perbedaan	Yang menjadi perbedaan dari penelitian ini adalah penggunaan sensor. Dimana pada penelitian yang dilakukan oleh Imran Zaki menggunakan sensor suara.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan pembaruan dari teknologi mikroprosesor dan mikro-komputer dengan teknologi semikonduktor yang didalamnya terdapat transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan sedikit ruang yang kecil serta dapat diproduksi dalam jumlah banyak. Mikroprosesor adalah *Central Processing Unit* (CPU) di dalam *single* chip. Mikro-komputer adalah mikroprosesor yang dihubungkan dengan rangkaian pendukung.

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip atau IC (*Integrated Circuit*) yang didalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Mikrokontroler juga mempunyai sebuah IC yang terdiri dari satu atau lebih inti prosesor (CPU), memori (RAM dan ROM) serta perangkat input dan output yang dapat diprogram. Mikrokontroler bisa diprogram menggunakan komputer, yang terintegrasi dari sebuah sistem

yang tertanam untuk melakukan satu atau lebih fungsi tertentu.¹

Penggunaan mikrokontroler pada umumnya diaplikasikan pada perangkat yang membutuhkan pengendali otomatis seperti mengontrol mesin mobil, perangkat medis rumah sakit, dan juga peralatan elektronik lainnya. Perangkat mikrokontroler ini hanya akan berfungsi jika di dalamnya telah diisi dengan sebuah program perintah atau biasa disebut dengan bahasa pemrograman.

B. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet. Pada *board* NodeMCU ada beberapa pin I/O yang dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi *monitoring* maupun *controlling* pada proyek IOT. NodeMCU sendiri sudah meng-*package* ESP-8266 kedalam sebuah *board* yang sudah terintegrasi dengan berbagai macam fitur selayaknya mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip *communication* yang

¹ Ricoh Z. Winerungan dkk, *Rancang Bangun Alat Identifikasi Pada Pintu Portal Menggunakan Sistem RFID (Radio Frequency Identification)*, E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Vol. 3, No. 3, (Manado, 2014), hlm 03.

berbentuk *USB to serial* sehingga pada saat pemrograman hanya dibutuhkan sebuah kabel USB.²

Saat ini, modul NodeMCU mempunyai 3 jenis versi antara lain :

a. NodeMCU 0.9 *Version*

Versi ini menggunakan yaitu ESP-12 sebagai ESP8266 dan mempunyai memori flash 4 MB sebagai “*System on Chip*”. Versi ini mempunyai beberapa kelemahan yaitu ukuran modul *board* terlalu lebar, sehingga jika membuat *prototype* dengan modul versi ini pada *breadboard*.

b. NodeMCU 1.0 *Version*

Pada versi ini ESP8266 yang digunakan adalah tipe ESP-12E yang diasumsikan lebih stabil dari tipe ESP-12 dan ukuran *boardnya* lebih kecil dari versi sebelumnya sehingga lebih cocok digunakan untuk membuat *prototype* proyek di *breadboard*. Versi ini terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang pada versi 0.9 tidak tersedia.

c. NodeMCU 1.0 *Version (unofficial board)*

Borad ini diatakan *unofficial board* karena produk ini diproduksi dengan tidak resmi dari *Developer Official*

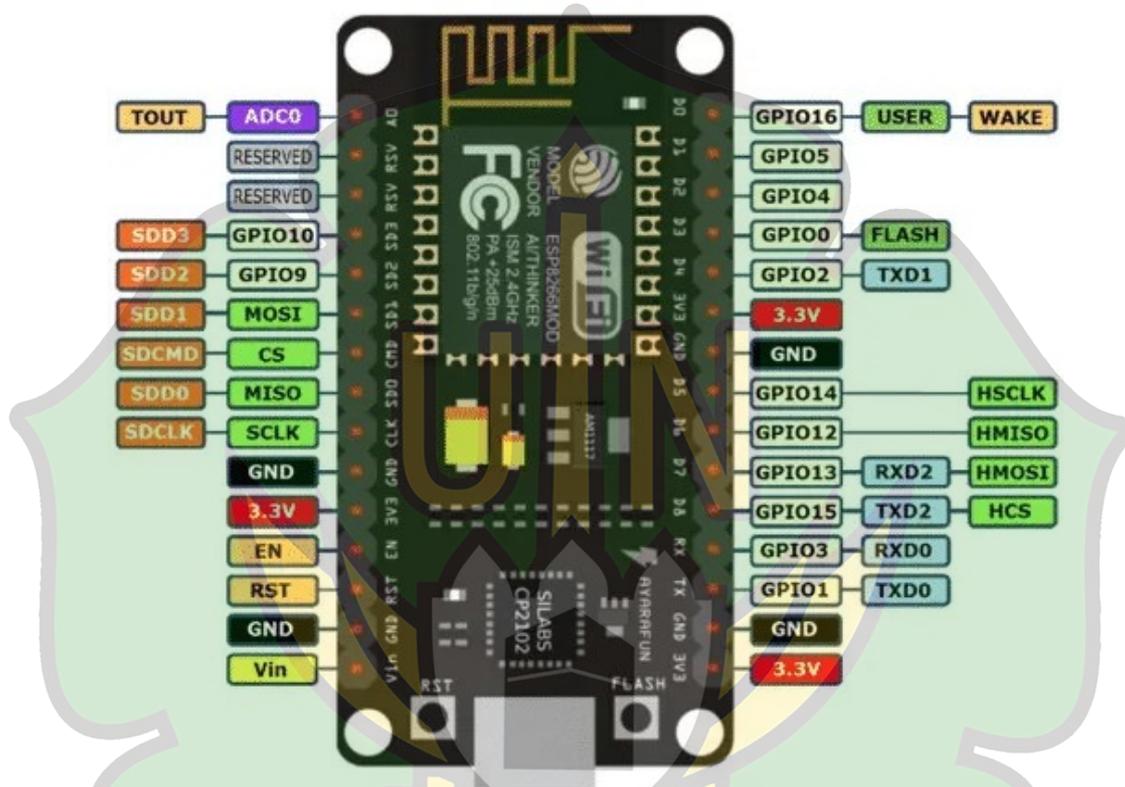
² Resky Wismsary, Nur Arifah Syah, *Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Gudang Obat Dinas Kesehatan Jeneponto*, Jurnal CIASTECH, Vol. 1, No. 1, (Makassar, 2018), hlm 07.

NodeMCU. *Board* ini tidak begitu beda dengan versi 1.0 (*official board*), hanya saja ditambahkan USB *power output*.

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU

Spesifikasi	Versi NodeMCU		
	Versi 0.9	Versi 1.0 (Official Board)	Versi 1.0 (Unofficial Board)
Vendor Pembuat	Amica	Amica	LoLin
Tipe ESP8266	ESP12	ESP-12E	ESP-12E
USB port	Mikro USB	Mikro Usb	Micro Usb
GPIO Pin	11	13	13
ADC	1 pin (10 bit)	1 pin (10 bit)	1 pin (10 bit)
Usb to Serial Converter	CH340G	CP2102	CH340G
Power Input	5 Volt dc	5 Volt dc	5 Volt dc
Ukuran Module	47×31 mm	47×24 mm	57×30 mm

NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan *compiler*-nya Arduino, yaitu dengan menggunakan Arduino IDE. *Hardware* dari NodeMCU terdiri dari 30 pin seperti terlihat pada Gambar 2.1.

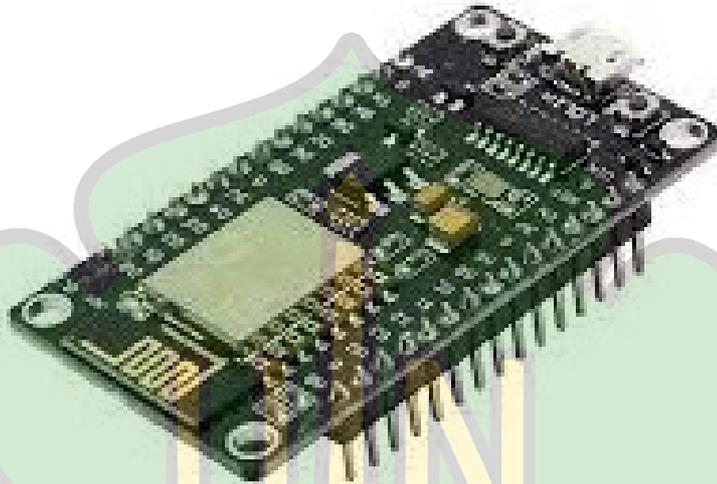


Gambar 2.1 PIN: *Hardware* NodeMCU

NodeMCU ESP8266 memiliki beberapa keunggulan dari mikrokontroler lainnya, diantaranya sebagai berikut :

- a. Kompatibel dengan IDE Arduino
- b. Memiliki banyak *library*
- c. Memiliki cukup banyak PIN Input dan Output
- d. Sudah tersedia chip ESP8266 sehingga *support* koneksi Wi-Fi

- e. Dapat diprogram dengan bahasa C sehingga mudah dipelajari
- f. Kompatibel dengan berbagai jenis sensor.



Gambar 2.2. NodeMCU ESP8266

C. Motor Servo

Menurut paparan M Syawil, Motor servo adalah sebuah motor listrik dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo.³

Motor servo berotasi dari 0° - 180° , bahan *gear* dari logam, voltase beroperasi 4,8v sampai 6v, torsi 2,2Kg/cm, kecepatan beroperasi $0,1s/60^{\circ}$, dan berat motor 13,4 gram. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian *gear*,

³ Muhamad Akmal Mulyono, *Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak HC-SR04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega*, Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis, Vol. 12. No. 1, (Semarang, 2019), hlm 41.

rangkaian kontrol, dan potensiometer yang berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo.

Motor DC yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik melalui dua interaksi dari dua medan magnet yang salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanen dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut dan pada saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya konstan.

Motor servo biasanya hanya mampu bergerak dengan sudut-sudut tertentu saja dan tidak bisa bergerak berkelanjutan seperti halnya yang ada pada motor DC ataupun *stepper*.

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah yaitu CW (*Clockwise*) dan CCW (*Counterclockwise*) dimana arah dan sudut pergerakan motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa PWM (*Pulse Wide Modulation*) pada pin kontrol nya. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo.⁴ Pada saat lebar pulsa kendali telah

⁴ Arief Fahmy, Ubaidillah, *Rancang Bangun Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Pendorong Robot Hovercrat degan Kemudi Otomatis Berbasis Arduino*, (Jember : Universitas Jember, 2018), hlm 23.

diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar keposisi yang telah diperintahkan, berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan. Sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk menentukan posisi atau sudut akhir dari gerakan motor servo, dimana output posisi poros akan dibaca oleh sensor untuk mengetahui apakah sudutnya sudah tepat seperti yang diinginkan.

Kecepatan motor servo diatur oleh besarnya frekuensi yang dikirimkan dari program melalui kabel data pada motor servo. Motor servo akan bekerja dengan baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal PWM (*Pulse Wide Modulation*) dengan frekuensi 50 Hz. Pada saat sinyal 50 Hz maka rotor dari motor akan berhenti tepat ditengah-tengah dengan batas maksimum 1,5ms (sudut 0° atau netral). Apabila sinyal yang diberikan kurang dari 1,5ms, maka rotor akan berputar ke arah kiri dan akan bertahan pada posisi tersebut. Sebaliknya, jika sinyal yang diberikan lebih dari 1,5ms, maka rotor dari motor akan berputar ke arah kanan dan tetap pada posisi tersebut.

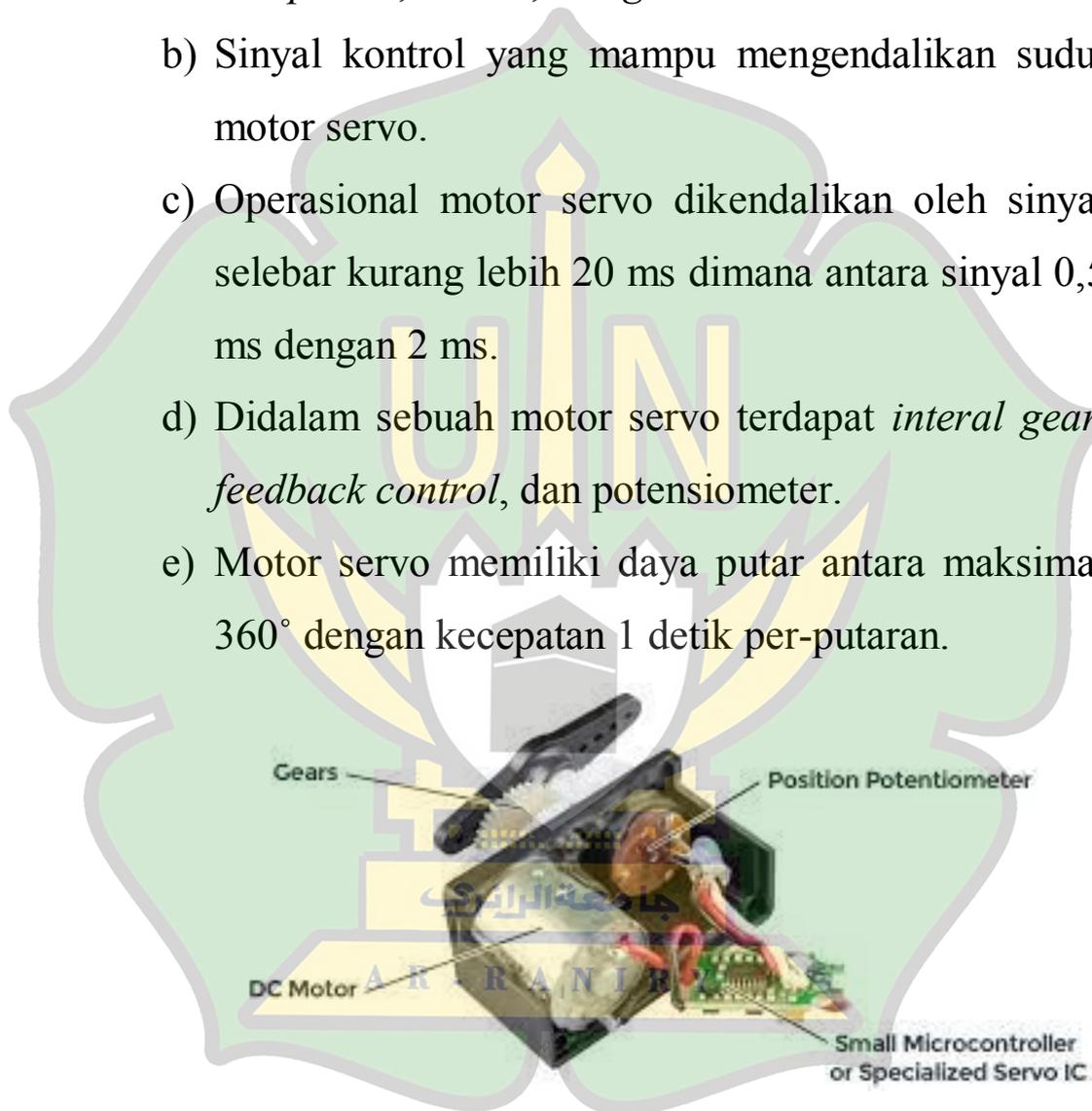
1. Bagian- bagian Motor Servo

Motor servo adalah alat penggerak yang memiliki putaran yang lambat, namun motor ini memiliki daya torsi yang cukup besar karena ditunjang oleh rangkaian *gear*

didalamnya yang mampu menambah kekuatan torsi motor.

Motor servo memiliki beberapa bagian,yaitu :

- a) Tiga jalur rangkaian perakitan kabel yang terdiri dari *power,control*, dan *ground*.
- b) Sinyal kontrol yang mampu mengendalikan sudut motor servo.
- c) Operasional motor servo dikendalikan oleh sinyal selebar kurang lebih 20 ms dimana antara sinyal 0,5 ms dengan 2 ms.
- d) Didalam sebuah motor servo terdapat *interal gear*, *feedback control*, dan potensiometer.
- e) Motor servo memiliki daya putar antara maksimal 360° dengan kecepatan 1 detik per-putaran.



Gambar 2.3 Bagian-bagian motor servo

2. Jenis-Jenis Motor Servo

- a) Motor servo standar putaran 180°

Motor servo jenis ini mempunyai putaran dua arah saja yaitu CW dan CCW dengan kapasitas masing-masing 90° sehingga total yang dimiliki oleh sudut adalah 180° .



Gambar 2.4 Motor servo putaran 180°

b) Motor servo *continuous*

Motor servo jenis ini mempunyai kemampuan bergerak dua arah tanpa batasan defleksi sudut putaran biasanya dipakai pada baling-baling.



Gambar 2.5 Motor servo *continuous*

D. E-KTP (Elektronik-Kartu Tanda Penduduk)

E-KTP adalah sebuah kartu identitas penduduk yang wajib dimiliki semua warga negara Republik Indonesia. E-KTP yang di dalamnya terdapat chip yang memiliki nomor ID unik dapat memberikan sinyal inputan kepada RFID dengan cara menempelkan kartu E-KTP tersebut pada RFID.⁵

E-KTP bekerja dengan baik pada kisaran suhu antara -250°C sampai dengan 700°C. Dengan kisaran frekuensi operasional 13,56 Mhz. Struktur data dalam chip E-KTP meliputi :

1. Biodata penduduk wajib KTP dengan ukuran rekaman paling rendah 0,5 kilo *bytes*
2. Tanda tangan penduduk wajib KTP dengan format digital yang dikompresi dengan ukuran rekaman paling rendah 0,5 kilo *bytes*
3. Pas photo dengan format digital yang dikompresi dengan ukuran rekaman paling rendah 3 kilo *bytes*
4. Kode keamanan dengan sidik jari.⁶

⁵ Akhmad Agil Mubarak, *Rancang Bangun Prototye Rumah Kunci Pintar Dengan RFID E-KTP Berbasis Web*, (Tegal : Politeknik Harapan Bersama, 2021), hlm 11.

⁶ Frika N Simanihuruk, *Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP dan Sidik Jari (Fingerprint) Berbasis SMS Gateway*, (Medan : Universitas Sumatera Utara, 2020), hlm 14.

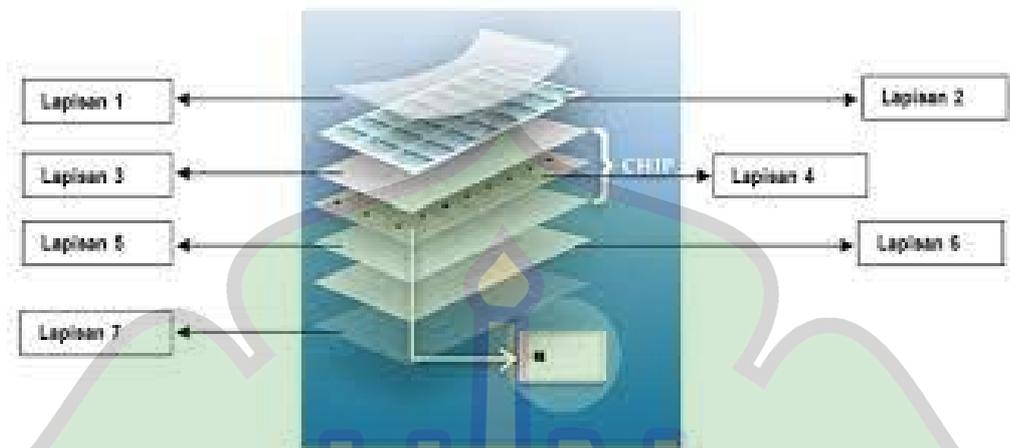


Gambar 2.6 Kartu E-KTP.

Kelebihan E-KTP sebagai *taq* pasif yaitu chip E-KTP menggunakan antar muka nir sentuh (*contactless*). Transmisi data melalui gelombang radio. Blangko E-KTP terbuat dari bahan *Polyethylene Terephthalate Glycol* (PETG) semacam polimer termoplastik yang tersusun dalam 7 lapisan. Untuk menciptakan E-KTP dengan tujuh layer, tahap pembuatannya cukup banyak, diantaranya :

1. *Hole punching*, yaitu melubangi kartu sebagai tempat meletakkan chip.
2. *Pick and pressure*, yaitu menempatkan chip di kartu.
3. *Implanter*, yaitu pemasangan antena (pola melingkar berulang menyerupai spiral).
4. *Printing*, yaitu pencetakan kartu.
5. *Spot welding*, yaitu pengepresan kartu dengan aliran listrik.

6. *Laminating*, yaitu penutup kartu dengan plastik pengaman.



Gambar 2.7 Lapisan E-KTP

Chip yang ditanam dalam kartu E-KTP memungkinkan melakukan berbagai proses komputasi yang tidak dapat dilakukan oleh kartu berbasis *magnetic stripe*. Dengan kemampuan ini, kartu chip dapat menjalankan berbagai algoritma dan protokol keamanan yang cukup kompleks.⁷

E. *Touch Sensor TTP223*

Touch sensor adalah sensor elektronik yang dapat mendeteksi sentuhan. *Touch sensor* digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. *Touch sensor*

⁷ Benny Naibaho, *Rancang Bangun Alat Keamanan Locker Dengan Menggunakan E-KTP Berbasis Arduino Pro Mini*, (Medan: Universitas Pembangunan Panca Budi, 2021), hlm 14.

memiliki beberapa komponen di dalamnya yaitu transistor, optokopler, resistor, dioda, dan relai.⁸



Gambar 2.8 *Touch Sensor TTP223.*

Touch sensor atau sensor sentuh pada dasarnya beroperasi sebagai sakelar apabila disentuh, seperti sakelar pada lampu. Berdasarkan fungsinya, sensor sentuh dapat dibedakan menjadi dua jenis utama yaitu:

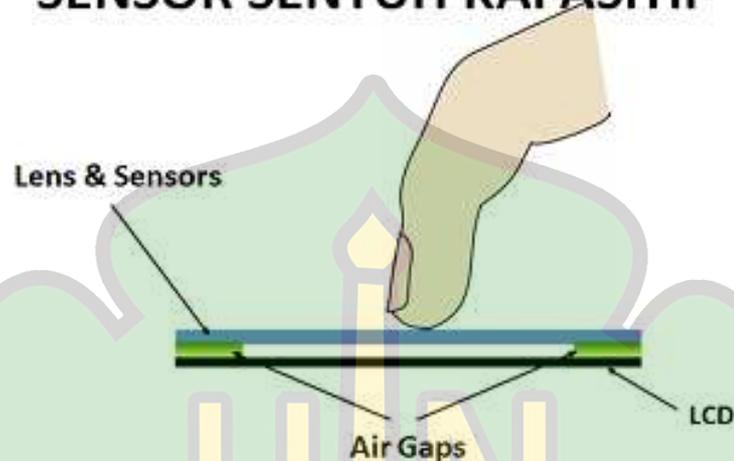
1. Sensor Kapasitif

Sensor sentuh (*touch*) kapasitif merupakan sensor yang memanfaatkan sifat konduktif alami pada tubuh manusia untuk mendeteksi perubahan layar sentuhnya. Layar pada sensor kapasitif terbuat dari bahan konduktif ITO (*indium tin oxide*) yang dilapisi oleh kaca tipis dan hanya bisa disentuh oleh ari

⁸ Bagus Setiaji, Moediyono, *Sistem Peringatan Menggunakan Sensor Sentuh Pada Bracket LCD Proyektor Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT 89S51*, (Semarang : Universitas Diponegoro, 2018), hlm 3.

manusia ataupun sarung tangan khusus yang memiliki sifat konduktif.

SENSOR SENTUH KAPASITIF



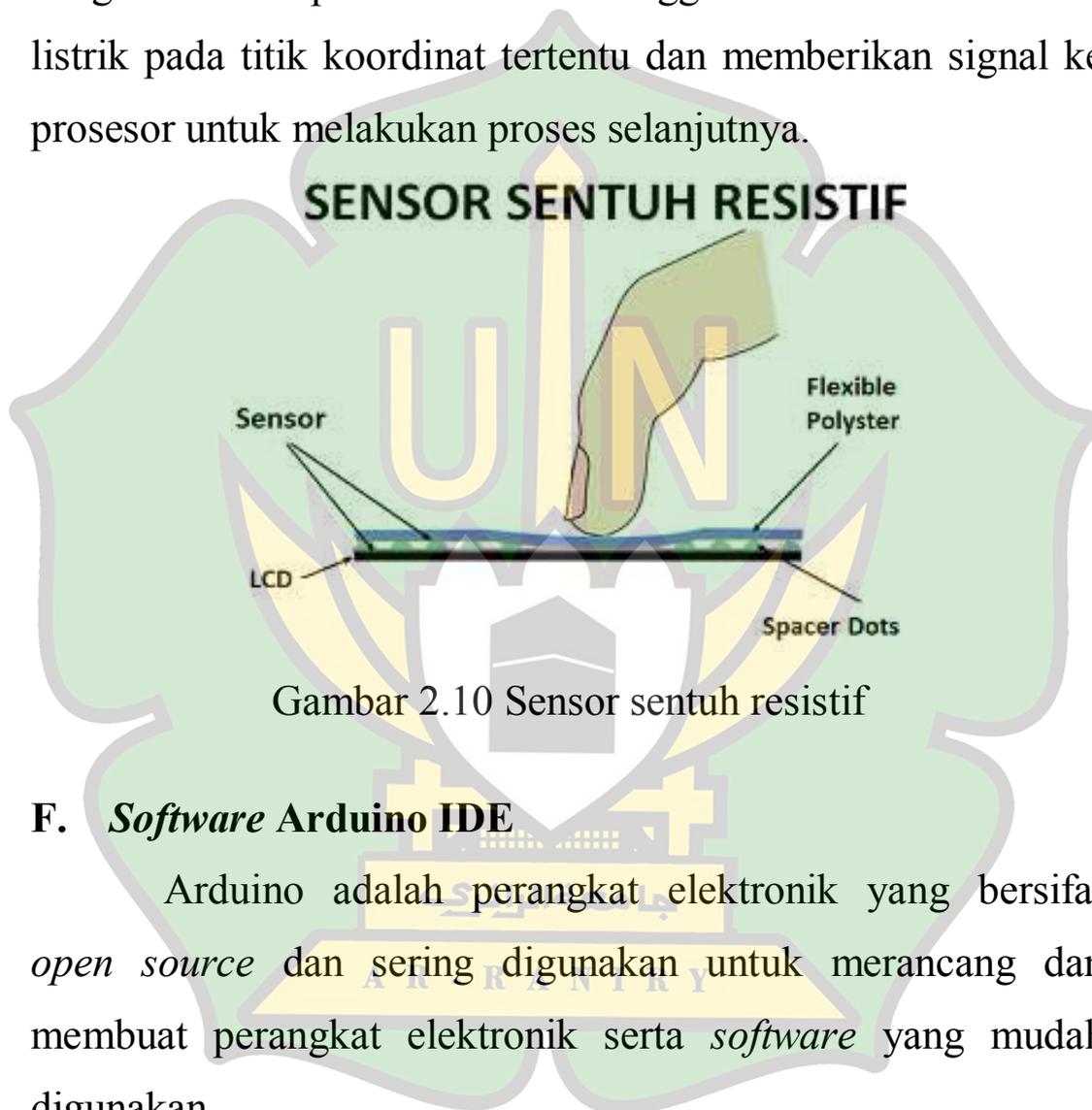
Gambar 2.9 Sensor sentuh kapasitif

2. Sensor Resistif

Sensor sentuh resistif tidak tergantung pada sifat listrik yang terjadi pada konduktifitas pelat logam. Sensor ini bekerja dengan mengukur tekanan yang diberikan pada permukaannya. Karena tidak perlu mengukur perbedaan kapasitansi, sensor sentuh resistif ini dapat beroperasi pada bahan-bahan non-konduktif.

Sensor sentuh resistif terdiri dari dua lapisan konduktif yang dipisahkan oleh jarak atau celah yang sangat kecil. Dua lapisan konduktif (lapisan atas dan lapisan bawah) pada dasarnya terbuat dari sebuah film yang pada umumnya dilapisi oleh bahan ITO (*indium tin oxide*) yang merupakan konduktor listrik yang baik dan juga transparan (bening).

Cara kerja dari sensor resistif ini hampir sama dengan sebuah sakelar, pada saat film lapisan atas mendapatkan tekanan tertentu, maka film lapisan atas akan bersentuhan dengan film lapisan bawah sehingga menimbulkan aliran listrik pada titik koordinat tertentu dan memberikan signal ke prosesor untuk melakukan proses selanjutnya.



Gambar 2.10 Sensor sentuh resistif

F. *Software* Arduino IDE

Arduino adalah perangkat elektronik yang bersifat *open source* dan sering digunakan untuk merancang dan membuat perangkat elektronik serta *software* yang mudah digunakan.

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Arduino UNO

Kelebihan Arduino UNO	Kekurangan Arduino UNO
Modul Arduino yang siap digunakan (<i>shield</i>) adalah modul GPS, LAN, juga SD <i>Card Reader</i> .	Beberapa tipe Arduino tidak menyediakan modul <i>wired</i> atau <i>wireless</i> secara <i>built-in</i> .
Ada banyak <i>library</i> yang dapat digunakan agar lebih mudah saat bereksperimen.	Ruang penyimpanan terpotong untuk <i>bootloader</i> .
Dapat digunakan di berbagai sistem operasi seperti Windows, Macintosh OSX, dan Linux, sementara mikrokontroler lainnya terbatas untuk Windows saja.	Tidak bisa <i>install</i> OS dan tidak dapat digunakan sebagai komputer pribadi.
Memiliki Arduino IDE yang digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke mikrokontroler.	Harus memodifikasi seluruh program setiap ingin mengubah atau memodifikasi program lama.
Konsumsi daya yang rendah.	Memiliki <i>clock speed</i> yang rendah.
Mudah digunakan untuk pemula namun cukup fleksibel untuk dimanfaatkan oleh pengguna tingkat lanjut.	Memiliki kapasitas memori yang kecil.

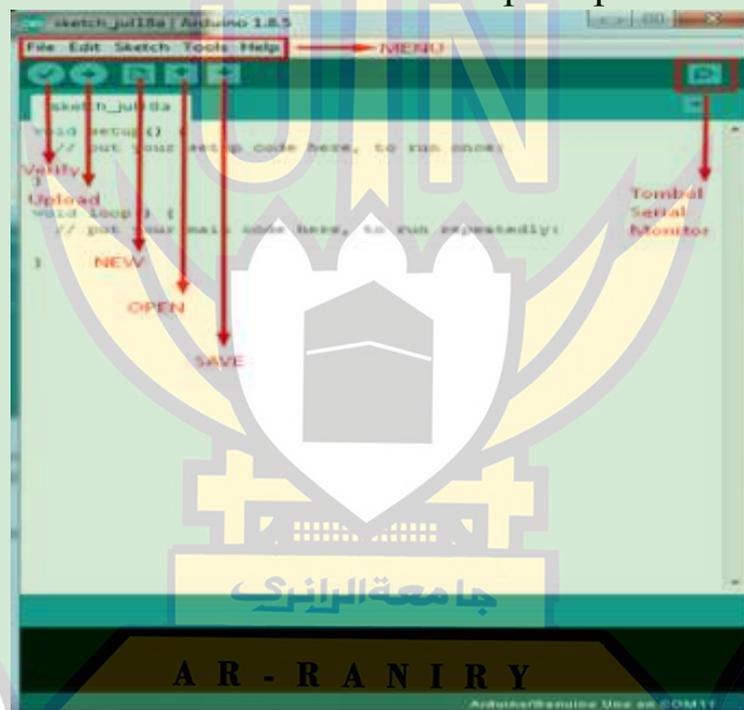
Kelebihan Arduino UNO	Kekurangan Arduino UNO
Memiliki port USB yang dapat digunakan untuk transfer data dan mengalirkan sumber daya.	

IDE (*Interated Devolopment Eviroenment*) digunakan sebagai media pemograman arduino yang melalui *software* ini arduino dilakukan pemograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemograman. *Software* arduino juga berperan untuk membuka, membuat, serta mengedit program yang hendak dimasukkan ke dalam *board*.

IDE arduino adalah *software* yang sangat canggih yang ditulis dengan menggunakan Java. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software processing* yang dirombak menjadi arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan arduino. Program yang ditulis dengan menggunakan arduino *software* (IDE) disebut sebagai *sketch*, *sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file.

File instalasi *software* arduino dapat diperoleh pada alamat situs *Website* resmi <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> yang tersedia untuk sistem operasi Windows, Mac OS dan Linux. Instalasi ini berbentuk kompresi. Untuk

menjalankan *software-software* arduino maka file tersebut harus di *ekstrak* ke dalam sebuah direktori. Beberapa *software* arduino ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java termasuk IDE-nya, sehingga tidak perlu diinstal seperti *software* pada umumnya tapi dapat langsung dijalankan selama komputer terinstal Java *runtime*.⁹ Setelah menginstal aplikasi, selanjutnya aplikasi bisa dijalankan dengan berbagai fitur-fitur menu di dalamnya. Berikut gambar tampilan utama dari aplikasi arduino IDE setelah dibuka seperti pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Tampilan utama *Software* Arduino IDE

⁹ Bosar Panjaitan, *Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran pada Rumah Berbasis IoT*, Jurnal Ilmiah, Vol. 7, No. 2, (Bogor, 2021), hlm 16.

G. Aplikasi Telegram

Aplikasi telegram didirikan pada tahun 2013 oleh dua orang bersaudara yaitu Nikolai dan Pavel Durov dengan tujuan untuk menyediakan fungsi berkirim pesan, foto, video, stiker, audio, dan semua tipe file atau berkas yang aman bagi pengguna.¹⁰

Secara umum aplikasi telegram tidak jauh berbeda dengan aplikasi whatsapp. Aplikasi telegram juga memiliki kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan aplikasi telegram yaitu :

1. Aplikasi gratis dan tidak ada iklan atau biaya lain di dalamnya
2. Mengirim pesan lebih cepat
3. Dapat diakses dari berbagai perangkat
4. Lebih ringan ketika dijalankan
5. Ukuran aplikasi yang lebih kecil
6. Berbagi foto, video, dan file dengan ukuran maksimum 1,5 GB per file
7. *Group* memiliki kapasitas 200 orang dan dapat di-*upgrade* menjadi *super group* dengan kapasitas 5000 orang

¹⁰ Rahmat Hidayatullah dkk, *Pemanfaat Bot Telegram Sebagai Media Informasi di Excellent Private School Paiton*, Jurnal Excellent Private School Paiton, Vol. 1, No. 1, (Probolinggo, 2021), hlm 07.

8. Fitur *channel* untuk proses penyiaran (*broadcast ting*)
9. Fitur stiker yang gratis dan cepat.

Kekurangan aplikasi telegram yaitu :

1. Belum memiliki fitur *voice call*
2. Belum ada fitur *video call* yang hanya bisa digunakan untuk dua orang
3. Tidak adanya fitur *stories* pada telegram
4. Lebih berfokus pada pengiriman pesan

Aplikasi telegram menggunakan protokol MTProto dengan tingkat keamanan yang sudah teruji karena proses *end-to-end* yang digunakan dan di dalamnya juga terdapat berbagai fitur menarik. Telegram juga menyediakan media penyimpanan (*cloud*) pada server yang mampu menyimpan berbagai data. Telegram juga mempunyai fitur bot yang dapat terintegrasi dengan berbagai layanan melalui koneksi internet.¹¹ Keunggulan dari fitur Telegram Messenger, yaitu : Privasi, cepat, terdistribusi, gratis, aman, dan *powerful*.

Sebagai aplikasi pesan, telegram sendiri memberikan kemudahan akses bagi pengguna karena tersedia pada platform *mobile* maupun desktop. Pada *platform mobile* telegram dapat digunakan di iPhone/iPad, Android dan Windows phone,

¹¹ Ahmad Fahmi, *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kapal Kargo Untuk Mendeteksi Pergerakan Mencurigakan Berbasis Internet of Thing*, (Riau : UIN SUSKA, 2021), hlm 16.

sedangkan pada platform desktop telegram dapat digunakan di Windows, Linux, Mac OS da juga *Web-browser*.¹²

Penelitian ini menggunakan aplikasi telegram yang berfungsi untuk mengirimkan notifikasi kepada pengguna saat ada yang ingin mengakses pintu.



Gambar 2.12 Logo Aplikasi Telegram

1. Bot Telegram

Bot merupakan kata lain dari pada robot. Salah satu fungsi utama adanya bot adalah untuk memudahkan tugas manusia. Aplikasi telegram merupakan salah satu aplikasi yang mendukung adanya bot ini. Bot telegram memudahkan pengguna untuk membuat semacam aplikasi chattingan khusus dan juga menggantikan tugas moderasi di dalam sebuah grup.

¹² Afrizal Dwi Kusuma, *Penggunaan Telegram Bot Pada Telegram Messenger Dengan Metode Webhook Untuk Sistem Peminjaman Infrastruktur di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*, (Malang : UIN Maulana Malik Ibrahim, 2018), hlm 13.

Akun telegram bot tidak memerlukan tambahan nomor telepon pada pembuatannya. Akun ini hanya bertugas sebagai antarmuka dari kode yang berjalan di sebuah server. Untuk membuat *account* bot pada telegram dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut :

a. Membuat *Channel* Telegram

Sebelum memprogram bot, buatlah channel telegram terlebih dahulu dengan cara :

- 1) Buka aplikasi telegram dan klik menu menulis yang berwarna biru di bagian kanan bawah;
- 2) Klik menu *channel* baru dan masukkan nama channel anda;
- 3) Pastikan saat mengisi deskripsi sesuai dengan nama *channel* tersebut dan klik centang di kanan atas;
- 4) Kemudian muncul menu pengaturan *channel*, anda dapat mengatur privasi *channel* secara privat atau publik pada menu tipe *channel*;
- 5) Apabila privasi *channel* diatur secara publik, buatlah tautan publik yang berfungsi membagikan link channel telegram yang dibuat.

b. Membuat *BotFather*

BotFather merupakan sebuah fitur yang disediakan untuk membuat bot telegram tanpa menggunakan *coding* apapun. Seperti namanya, *BotFather* adalah bapaknya para bot telegram. Bot ini digunakan untuk mengatur semua bot yang ada di telegram, dengan kata lain *BotFather* adalah bot yang menyediakan menu untuk mengatur bot yang telah dibuat oleh *user* telegram.

Telegram server menyimpan semua data dan juga bot yang dienkripsi di cloud. *BotFather* memiliki banyak fungsi mengenai bot, misalnya membuat bot, menghapus bot, merubah nama bot, merubah deskripsi bot dan hal lainnya mengenai bot. Cara membuat *BotFather* sebagai berikut :

- 1) Ketik *BotFather* pada pencarian telegram di sebelah kanan atas;
- 2) Klik menu mulai, klik perintah, kemudian ketik nama pengguna bot anda. Ketika menuliskan nama pengguna akhiri menggunakan kata Bot;
- 3) Setelah itu, akan mendapatkan token API Http, simpan dan amankan token yang diterima. Apabila token

tersebut diketahui orang lain maka orang tersebut dapat mengendalikan bot seperlunya.¹³



Gambar 2.13 *BotFather*

Aplikasi telegram menyediakan 2 bentuk API token (Antarmuka berbasis *Http* yang dibuat untuk para pengembang yang ingin membangun bot untuk telegram). API yang pertama adalah klien IM telegram, yang berarti semua orang dapat menjadi pengembang klien IM telegram. Tipe API yang kedua adalah telegram Bot API yang memungkinkan siapa saja untuk membuat bot yang akan membalas semua penggunaanya jika mengirimkan pesan perintah yang dapat diterima oleh bot tersebut. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk

¹³ Yuliza, *Detektor Keamanan Rumah Melalui Telegram Messenger*, Jurnal Teknologi Elektro, Vol. 9, No. 1, (Jakarta, 2018), hlm 19.

merancang sebuah bot di telegram. Beberapa diantaranya adalah :

- 1) *Send Message*
- 2) *Forward Message*
- 3) *Send Photo*
- 4) *Send Audio*
- 5) *Send Sticker*
- 6) *Send Video*
- 7) *Send Voice*
- 8) *Send Location*
- 9) *Send Venue*
- 10) *Send Contact*
- 11) *Send Chat Action*
- 12) *Get User Profile Photos*
- 13) *Get File*
- 14) *Kick Chat Member*
- 15) *Leave Chat*
- 16) *Unban Chat Member*
- 17) *Get Chat*
- 18) *Get Chat Administrator*
- 19) *Get Chat Member*

Agar bot telegram dapat berjalan dengan baik, maka koneksi internet yang baik sangat dibutuhkan. Internet adalah

penghubung antara semua komponen perangkat baik dari sisi bot sampai ke server telegram.

H. RFID (*Radio Frequency Identification*)

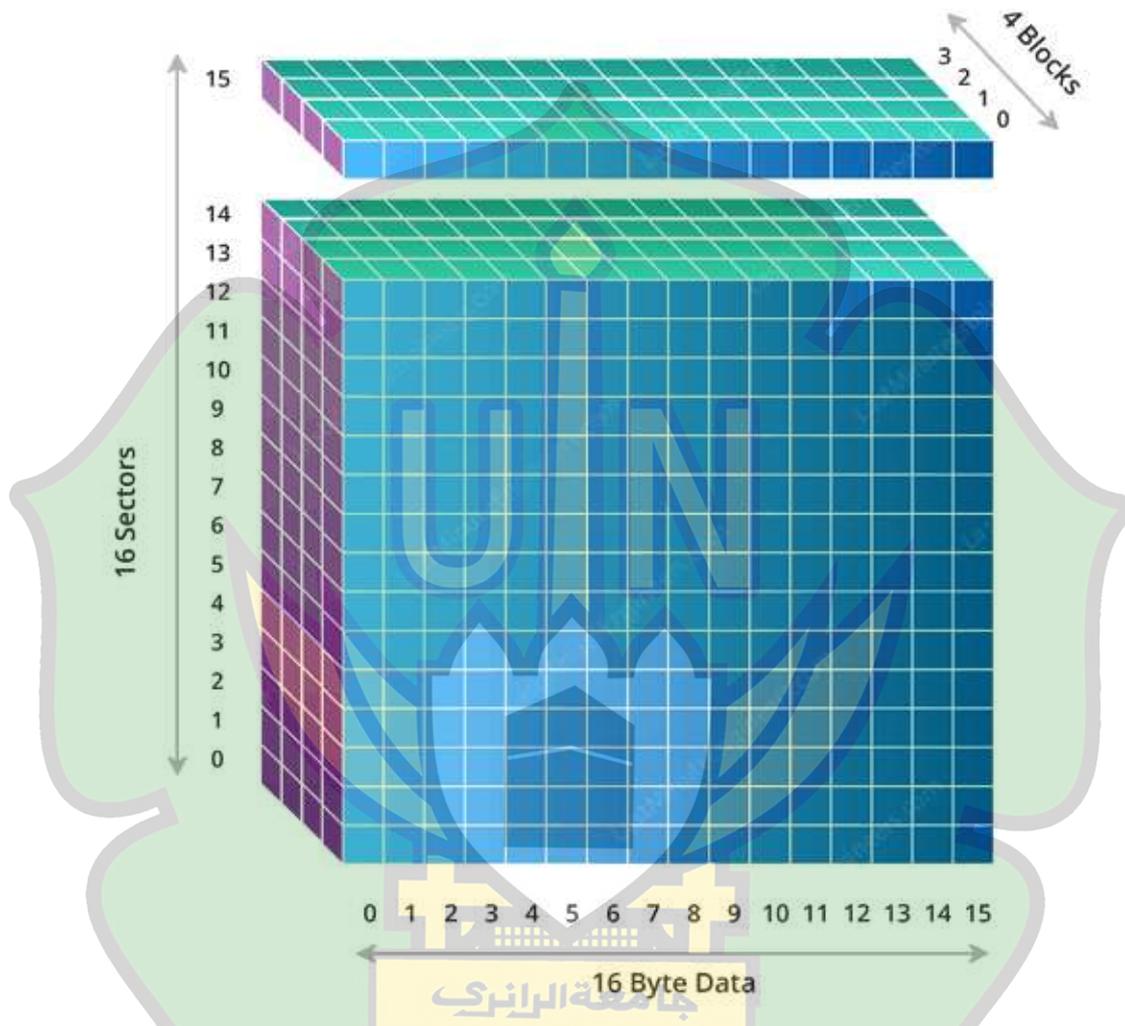
Radio frekuensi identification (RFID) adalah teknologi nirkabel (*wireless*) yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan memanfaatkan gelombang *electromagnet* dengan frekuensi tertentu untuk mengambil data dari suatu objek.¹⁴

RFID juga dikatakan sebagai sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh dan menggunakan transmisi frekuensi radio, khususnya 125kHz, 13.65Mhz atau 800-900MHz.

1. Transponder merupakan kepanjangan dari *trasmmitter responder* atau dikenal sebagai RFID *taq* yaitu sebuah perangkat otomatis yang menerima, memperkuat dan mengirimkan sinyal dalam frekuensi tertentu. RFID *taq* terdiri dari chip rangkaian sirkuit yang terintegrasi dan sebuah antena. Pada umumnya rangkaian RFID *taq* memiliki memori yang memungkinkan RFID *taq* mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori *taq* pada RFID diatur dalam 16 sektor (dari 0 hingga 15) setiap sektor dibagi menjadi 4 blok (blok 0-

¹⁴ Bayu Aji Prasetya, *Rancang Bangun Prototype Kendali Pintu Kantor Berbasis RFID dan IOT*, (Yogyakarta : Universitas Teknologi Yogyakarta, 2019), hlm 03.

3) setiap blok dapat menyimpan 16 *byte* data (dari 0-15), 16 sektor x 4 blok x 16 *byte* data = 1024 *byte* = 1K memori.¹⁵



Gambar 2.14 Seluruh memori 1K pada memori *taq* RFID

RFID menggunakan gelombang radio pada frekuensi tertentu untuk mengidentifikasi atau melacak *taq* yang berada dalam suatu item tanpa adanya kontak langsung.

¹⁵ Ryan Laksmana Singgeta dkk. “Implementasi Teknologi RFID Pada Dispenser Air Minum”, Jurnal Elektro, Vol. 12, No. 1, (Manado, 2019), hlm 26.

RFID memiliki dua komponen penting yang digunakan, yaitu *taq* yang berfungsi untuk menyimpan data jarak jauh dan reader untuk membaca data dari setiap *taq* dengan cara memancarkan gelombang radio frekuensi tertentu.¹⁶

Gelombang radio atau disebut juga gelombang elektromagnetik dibuat melalui proses modulasi yang ada pada alat elektronik. Setelah dimodulasi maka akan terjadi sebuah radiasi elektromagnetik yang membuat arus bolak-balik kearah yang dituju. Arus bolak-balik ini memiliki titik atas dan bawah, inilah dinamakan dengan gelombang radio.

Berdasarkan catu daya, *taq* RFID dibedakan menjadi dua, yaitu *taq* aktif dan *taq* pasif. *Taq* aktif dapat dibaca (*Read*) dan ditulis (*Write*) yang bertenaga baterai dan dapat dibaca dari jarak jauh. Baterai yang terdapat didalam *taq* ini digunakan untuk memancarkan gelombang radio kepada reader sehingga reader dapat membaca data yang ada didalamnya. Sedangkan *taq* pasif tidak bertenaga baterai dan untuk dayanya menggunakan kopling elektromagnetik antena. *Taq* pasif memiliki jarak baca yang lebih pendek dibandingkan *taq* aktif.¹⁷

¹⁶ Lutfhia Indarani Safitri, *Penerapan Sistem Frequency Identification (RFID) Pada Pengamann Pintu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*, (Indralaya : Universitas Sriwijaya, 2018), hlm 01.

¹⁷ I Gusti Made Karawan, *Implemenntasi RFID Pada Perusahaan Penyewaan Mobil*, (Jakarta Barat : Universitas Binus, 2013), hlm 101.

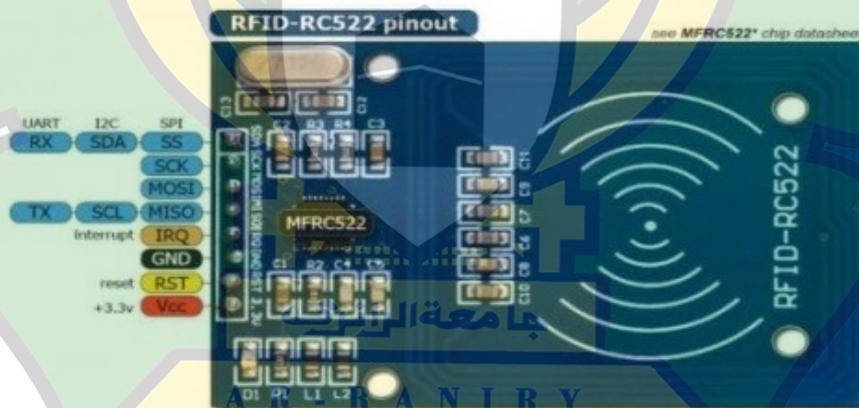
Tabel 2.3 Perbedaan *taq* Aktif dan *taq* Pasif.

Faktor	RFID <i>Taq</i> Aktif	RFID <i>Taq</i> Pasif
Sumber daya <i>taq</i>	Internal ada dalam <i>taq</i>	Daya dikirim frekuensi radio dari reader
Baterai dalam kabel	Ya	Tidak
Ketersediaan daya	Bersifat kontinyu	Hanya pada jangkauan <i>reader</i>
Kekuatan sinyal yang dibutuhkan dari reader ke label	Rendah	Tinggi
Ketersediaan kekuatan sinyal dari <i>taq</i> ke reader	Tinggi	Rendah
Jangkauan	100 meter atau lebih	3 meter atau kurang
Pembacaan banyak label	Ribuan label dengan kecepatan hingga 120 km/jam	Beberapa ratus label dengan jarak sekitar 3 meter dari reader

Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari *portable tag* yang akan dibaca oleh RFID reader dan kemudian diproses oleh aplikasi komputer yang membutuhkannya.

RFID terdiri dari 3 bagian, yaitu :

- a. Transponder, yang berfungsi untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh.
- b. Antena Pemindai, berfungsi untuk menangkap sinyal gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh RFID *tag*.
- c. Modul pembaca, berfungsi untuk menerjemahkan dan menafsirkan data pada *tag*.



Gambar 2.15 RFID MFRC-522.

Brown Dennis menuliskan bahwa metode yang paling sering digunakan untuk menyimpan serial number yang menunjukkan identitas seseorang atau benda pada sebuah

microchip yang disertakan pada antena chip adalah RFID transponder atau sebuah *tag* RFID.¹⁸

Antena memungkinkan chip untuk mentransmisikan informasi identifikasi kepada reader. Kemudian reader mengubah pantulan radio waves dari *tag* RFID kedalam informasi identifikasi digital yang dapat dilewati pada komputer yang akan menggunakannya. RFID digunakan sebagai sistem pengendalian untuk mengakses secara elektronik pada kunci mekanik yang masih bekerja secara manual.

1. Kelebihan dan Kekurangan RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan barcode dan sistem pemindaian manual lainnya, diantaranya yaitu :

- a. Memindai beberapa item secara bersamaan. Sistem RFID dapat memindai semua item yang masuk sekaligus dibandingkan dengan pemindai optik yang hanya dapat menangani satu item dalam satu waktu.
- b. Mengurangi biaya.

¹⁸ Gusti Made Karawan *Implementasi RFID Pada ...*, hlm 103

- c. Kemampuan membaca dan menulis. *Taq* RFID dapat diperbarui sebanyak yang diperlukan berbeda dengan barcode yang hanya dapat ditulis satu kali saja.
- d. Tidak ada masalah garis pandang.

RFID juga memiliki beberapa kekurangan, di antaranya yaitu :

- a. RFID dapat terganggu.
- b. Masalah tabrakan pembaca.
- c. Dapat dibaca pada jarak yang lebih jauh. Dengan antena gain yang tinggi, anda dapat membaca *taq* RFID dari jarak jauh tanpa diketahui siapapun.
- d. Dapat dibaca tanpa izin.

2. Cara Kerja RFID (*Radio Frequency Identification*)

Sistem RFID akan bekerja apabila sebuah objek atau kartu didekatkan dengan RFID, kemudian data yang tersimpan didalam kartu tersebut akan dibaca oleh RFID reader. RFID reader akan memancarkan dan mengirimkan sinyal frekuensi radio untuk disesuaikan oleh RFID *taq*. Ketika RFID *taq* dan RFID reader memiliki frekuensi gelombang yang sama, maka data dan informasi pada kartu akan terbaca oleh reader.

Transmisi gelombang radio yang dilakukan menyebabkan kedua komponen antara *taq* dan reader berkomunikasi secara wireless atau tanpa penggunaan kabel. Selain *taq* dan reader, RFID juga membutuhkan sistem kontrol

berupa komputer sebagai jembatan yang akan menghubungkan RFID ke keseluruhan sistem agar dapat melakukan penyimpanan dan pemrosesan data yang terbaca ke suatu database untuk dilanjutkan dengan tugas lainnya dalam sistem tersebut.

3. Cara Kerja Perpindahan Data Pada RFID Reader

Perpindahan data pada RFID reader terjadi ketika sebuah tag didekatkan pada sebuah reader sehingga terjadi perbedaan frekuensi yang digunakan oleh RFID tag aktif dengan RFID tag pasif menyebabkan perbedaan metode perpindahan data yang digunakan pada kedua tag tersebut.

Ketika medan gelombang radio dari reader didekati oleh tag pasif, maka koil antena yang terdapat pada tag pasif akan membentuk suatu medan magnet yang akan menginduksi suatu tegangan listrik yang memberi tenaga pada tag pasif. Pada saat yang sama akan terjadi suatu tegangan jatuh pada beban tag dan tegangan tersebut akan terbaca oleh reader. Sinyal radio yang dipancarkan oleh reader dalam frekuensi yang tinggi dan akan diterima oleh tag dalam porsi yang kecil, sinyal tersebut akan digunakan oleh tag untuk mengaktifkan ataupun menon-aktifkan beban untuk melakukan modulasi sinyal data.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dan menggunakan metode *Research and Development* (R&D). *Research* berarti kembali mencari, dengan kata lain melakukan penyelidikan supaya mendapatkan fakta-fakta atau data-data untuk memperoleh tambahan informasi.¹ Metode penelitian *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji produk tersebut.

1. Potensi dan Masalah

Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi.

2. Pengumpulan Data atau Informasi

Proses pengumpulan informasi dilakukan secara faktual dan dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu sesuai dengan yang diharapkan.

¹ Hanafi, *Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan*, Jurnal Kajian Keislaman, Vol. 4, No. 2, (Banten, 2017), hlm 131.

3. Desain Produk

Desain produk adalah rangkaian usaha untuk mempelajari dan merencanakan benda pakai yang fungsional, ergonomis, dan estetik sehingga menjadi lebih bernilai dan bermanfaat bagi penggunanya.

4. Tahap Perancangan

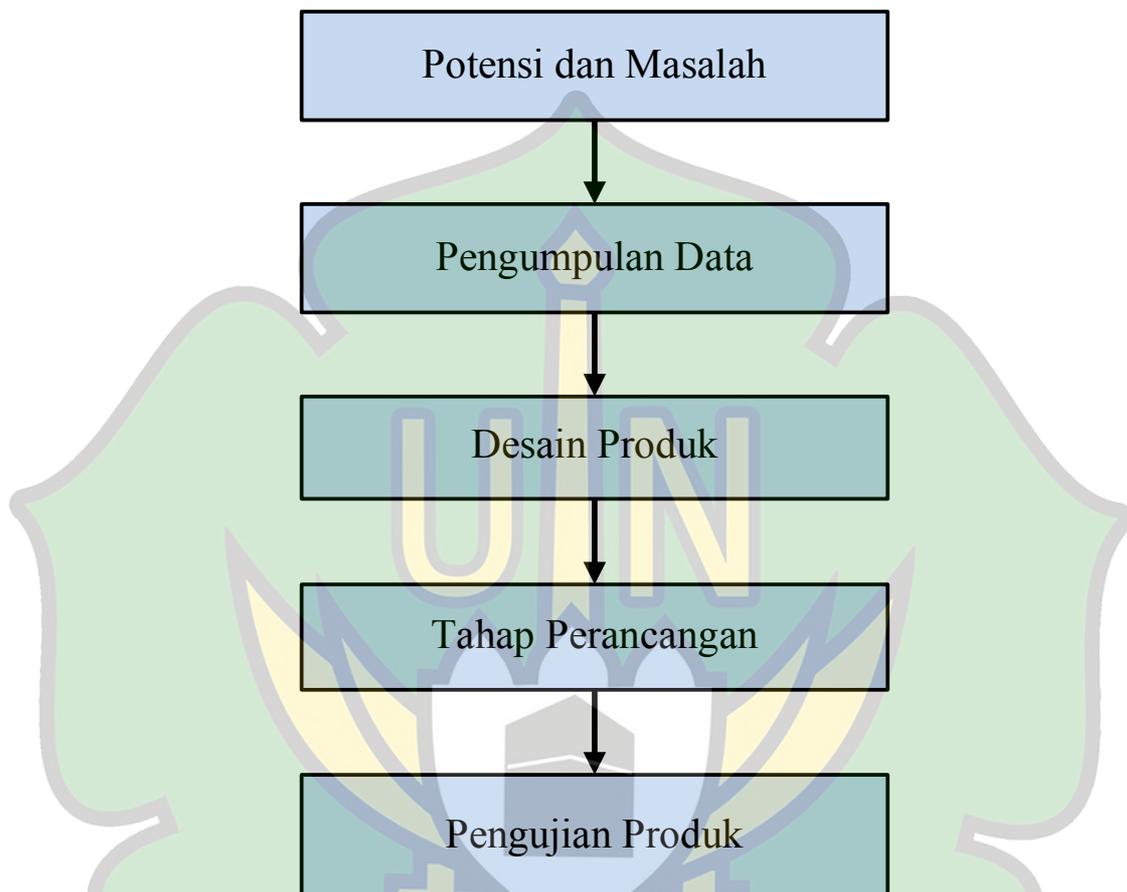
Tahap perancangan bertujuan untuk menghasilkan rancangan yang memenuhi kebutuhan yang ditentukan setelah tahap perencanaan.

5. Pengujian Produk

Ujicoba produk bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau tidak. Pengujian produk dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu :

- a. Pengujian jarak kartu dengan sensor
- b. Pengujian waktu respon RFID (*Radio Frequency Identification*)
- c. Pengujian waktu respon *touch* sensor.

Prosedur penelitian metode *Research and Development* (R&D) dapat dilihat pada pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1. Metode penelitian *Research and Development*.

B. Tahap Penelitian - RANIRY

Pada tahap penelitian, peneliti memulainya dari sesi perencanaan model sampai hasil akhir produk yang akan dibuat. Tahapan-tahapan yang digunakan antara lain:

1. Tahap Perencanaan

Tahap ini merupakan tahap awal dalam merancang sebuah produk berbentuk *prototype* sistem pembuka kunci

otomatis dengan notifikasi berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) yang meliputi persiapan alat dan bahan yang akan digunakan.

2. Perancangan *Prototype*

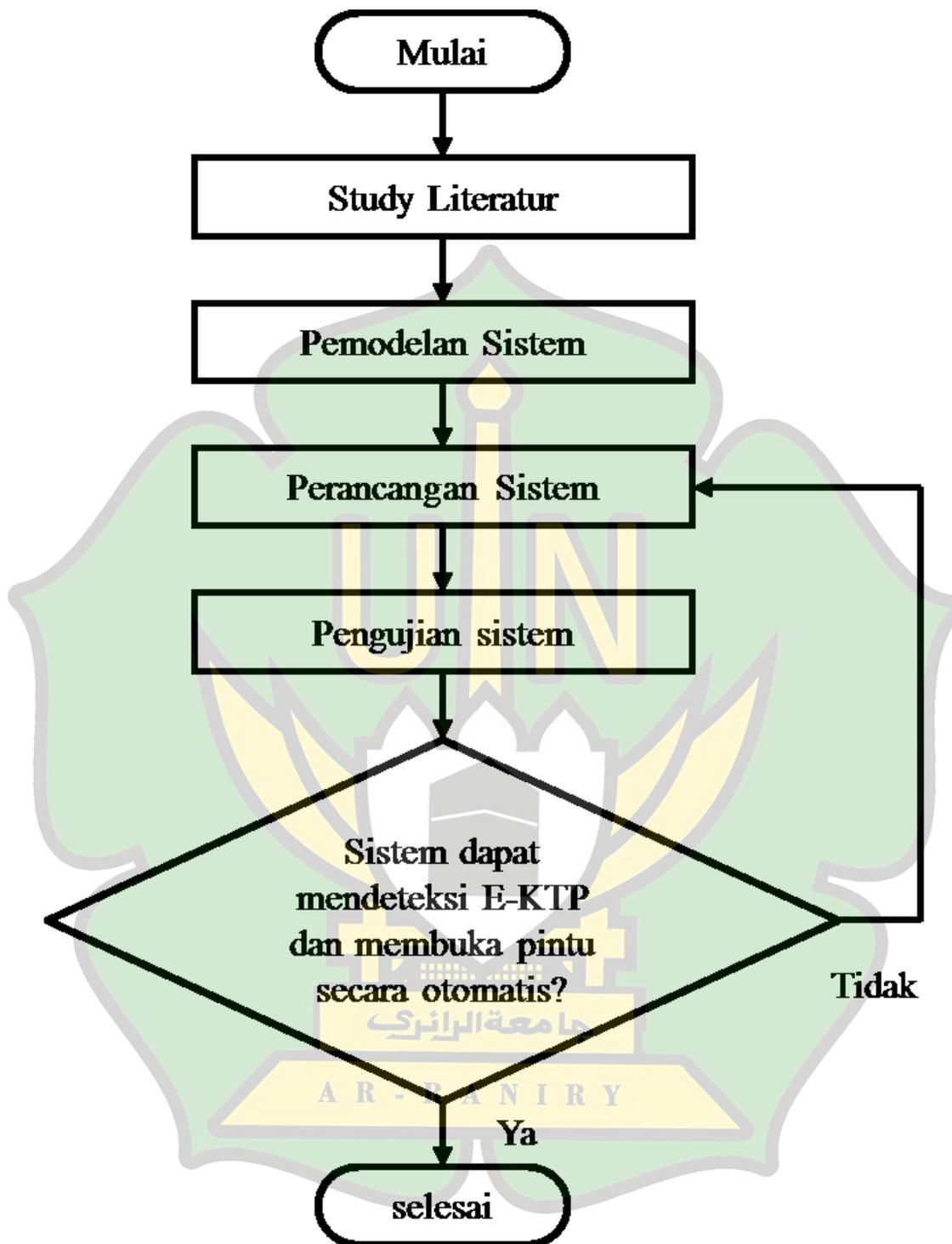
Setelah semua perlengkapan telah memadai, maka perlu sebuah rangkaian dan juga pemrograman yang akan dibuat dalam bentuk rangkaian secara fisik dan juga akan diprogramkan didalam komputer untuk dimasukkan kedalam arduino agar perangkat bisa dikontrol menggunakan arduino.

3. Pengujian Produk

Prototype akan diuji mulai dari pengujian jarak kartu dengan RFID (*Radio Frequency Identification*), pengujian waktu respon RFID (*Radio Frequency Identification*), pengujian waktu respon *touch* sensor kemudian akan dilihat hasil dari *prototype* yang telah diuji apakah semua dapat berjalan sesuai harapan atau tidak.

C. Flowchart Alur Penelitian

Flowchart digunakan untuk menuangkan algoritma yang peneliti gunakan dalam penelitian ini. Gambar *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. *Flowchart* Alur Penelitian.

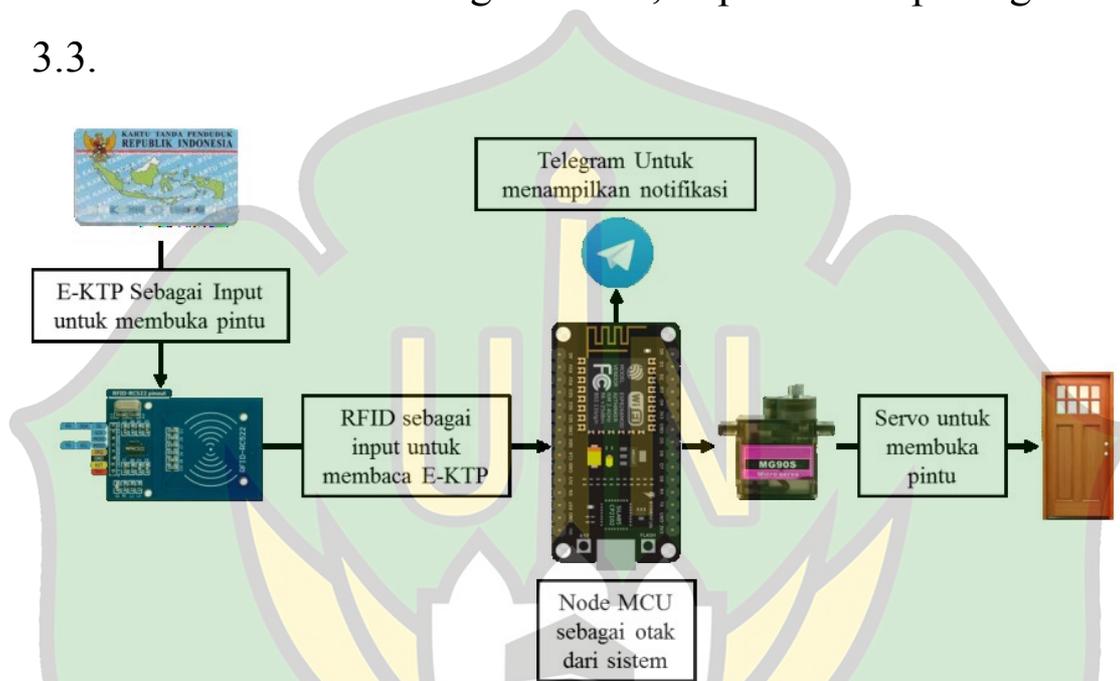
D. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang akan digunakan pada saat proses perancangan dan merangkai *prototype* sistem pembuka pintu otomatis dengan notifikasi berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan :
 - a. Gunting
 - b. Solder
 - c. Tembakan Lem
 - d. Laptop
 - e. *Wire stripper* (Pemotong kabel)
 - f. Tang
 - g. Arduino uno R3
 - h. *Radio Frequency Identification* (RFID) MFRC-522
 - i. Motor servo MG90S
 - j. NodeMCU ESP8266
 - k. E-KTP
 - l. *Touch Sensor* TTP223
 - m. Kabel USB arduino
 - n. Kabel *jumper*
 - o. Kawat solder
 - p. Isolasi

E. Diagram Prototype Buka Pintu Otomatis

Alur kerja *prototype* buka pintu otomatis secara umum didesain berdasarkan diagram blok, dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Alur kerja *prototype* buka pintu otomatis.

1. Fungsi Masing-Masing Blok

- a. E-KTP: Berfungsi sebagai input yang akan dikirimkan ke RFID reader.
- b. RFID reader: berfungsi untuk membaca nomor ID yang terdapat di dalam chip E-KTP. Data yang tersimpan dalam chip akan terkirim melalui gelombang radio setelah *tag* menerima pancaran gelombang radio dari reader kemudian data akan dikirimkan ke mikrokontroler.

- c. NodeMCU ESP8266: berfungsi sebagai mikrokontroler dan juga sebagai penghubung ke jaringan internet.
- d. Servo: berfungsi untuk membuka pintu apabila input yang dimasukkan sesuai dengan data yang ada pada program.
- e. Aplikasi Telegram: berfungsi sebagai media penerima notifikasi.



BAB IV

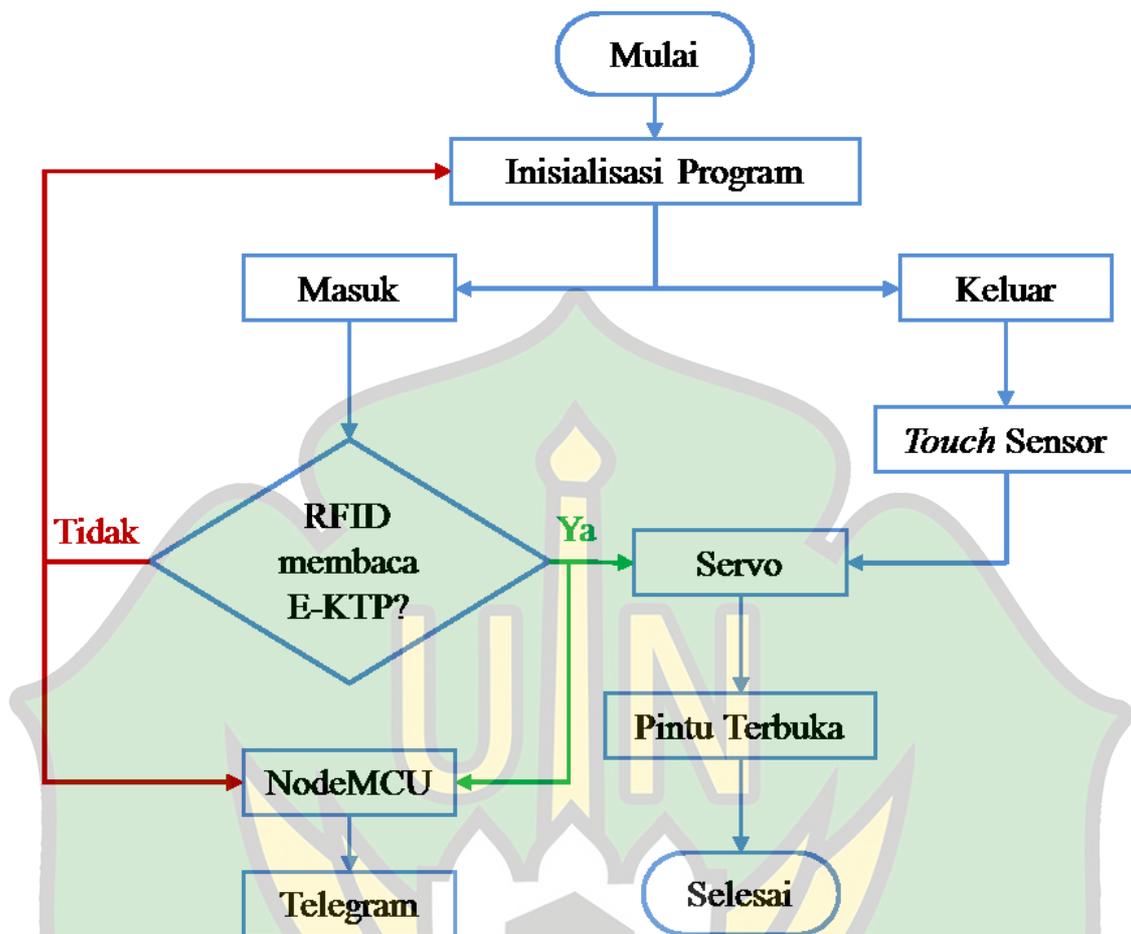
HASIL PENELITIAN

A. Cara Kerja Alat

Diagram alir menjelaskan aliran proses dari *start* hingga selesai. Dalam hal ini, proses kerja diatur oleh program yang bekerja dalam kontroler. Saat *start*, program akan berkerja dan RFID akan mulai mengidentifikasi kartu E-KTP yang ditempelkan.

Data dari kartu akan dibaca oleh RFID dan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266, jika data dari kartu tersebut sesuai dengan program maka servo akan berputar sejauh 180° hingga pintu terbuka dan NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram berupa nama dari pemilik E-KTP tersebut. Apabila akses ditolak sehingga servo tidak berputar dan pintu tidak terbuka maka NodeMCU ESP8266 juga mengirim notifikasi ke telegram yang bahwa kartu yang digunakan tidak terdaftar.

Untuk membuka pintu dari dalam ruangan maka hanya perlu menyentuh tombol *touch* sensor tanpa perlu menggunakan kartu, dan ketika servo bekerja pintu akan terbuka secara otomatis.



Gambar 4.1 *Flowchart* Cara Kerja Alat.

1. Pengujian jarak kartu dengan RFID (*Radio Frequency Identification*)

Pengujian RFID dilakukan dengan cara mendekatkan kartu E-KTP dengan sensor, jika sensor RFID membaca atau mengidentifikasi nomor ID yang ada didalam kartu E-KTP tersebut sesuai dengan program, maka servo akan memutar sejauh 180° derajat sehingga pintu terbuka.

Tabel 4.1 Pengujian jarak kartu E-KTP yang dapat dibaca oleh sensor RFID.

Pengujian ke	Jarak kartu dengan sensor	Kondisi pintu
1	0,0 cm	Terbuka
2	0,5 cm	Terbuka
3	1,0 cm	Terbuka
4	1,5 cm	Terbuka
5	1,8 cm	Terbuka
6	1,9 cm	Tertutup
7	2,0 cm	Tertutup

Dari hasil pengujian pada tabel 4.1 diatas, dapat dijelaskan bahwa RFID dapat membaca chip yang ada didalam sebuah kartu E-KTP apabila kartu tersebut didekatkan mulai dari jarak 0,0 cm sampai dengan jarak 1,8 cm terhadap sensor RFID.

2. Pengujian Waktu Respon RFID (*Radio Frequency Identification*)

Pada pengujian ini akan dibahas berapa lama waktu respon RFID setelah kartu ditempelkan sampai pintu terbuka dengan menggunakan 10 sample.

Tabel 4.2 Pengujian Waktu Respon RFID

Percobaan Ke	Waktu Respon RFID (s)			
	3 Sample	5 Sample	8 Sample	10 Sample
1	2,81 s	2,55 s	2,56 s	2,81 s
2	3,00 s	2,65 s	2,62 s	2,76 s
3	2,34 s	2,96 s	2,78 s	2,68 s
4	2,92 s	2,83 s	2,23 s	2,23 s
5	2,32 s	2,18 s	2,92 s	3,33 s
6	2,77 s	2,03 s	2,18 s	2,90 s
7	2,27 s	2,75 s	3,23 s	2,74 s
8	2,65 s	2,69 s	2,69 s	2,42 s
9	2,38 s	2,43 s	2,33 s	2,88 s

Percobaan Ke	Waktu Respon RFID (s)			
	3 Sample	5 Sample	8 Sample	10 Sample
10	2,51 s	2,86 s	2,91 s	3,85 s
Rata-Rata	2,59 s	2,63 s	2,63s	2,86 s

Dari hasil pengujian pada tabel 4.2 diatas, dapat kita ketahui bahwa respon waktu berdasarkan pengujian diatas tidak jauh berbeda antara 1 *sample* kartu E-KTP sampai dengan 10 kartu E-KTP.

3. Pengujian Waktu Respon *Touch* Sensor

Pengujian waktu respon *touch* sensor dilakukan untuk melihat waktu respon terbukanya pintu pada saat sensor didekatkan tangan. Tujuan Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa cepat sistem dapat membuka pintu dari dalam.

Tabel 4.3 Pengujian Waktu Respon *Touch* Sensor

Pengujian ke	Waktu Respon <i>Touch</i> Sensor	Kondisi pintu
1	1,52 Detik	Terbuka
2	2,18 Detik	Terbuka

Pengujian ke	Waktu Respon <i>Touch</i> Sensor	Kondisi pintu
3	2,09 Detik	Terbuka
4	1,89 Detik	Terbuka
5	2,28 Detik	Terbuka
6	1,93 Detik	Terbuka
7	2,12 Detik	Terbuka
8	2,03 Detik	Terbuka
9	1,88 Detik	Terbuka
10	2,01 Detik	Terbuka
Rata-Rata	1,99 Detik	Terbuka

Dari hasil pengujian pada tabel 4.3, dapat diketahui bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh *touch* sensor untuk membuka pintu dari dalam adalah 1,99 detik.

B. Pembahasan

Penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Pembuka Kunci Otomatis dengan Notifikasi Berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) bertujuan untuk merancang sebuah *prototype* sistem pembuka kunci otomatis berbasis

RFID. Untuk mencapai tujuan tersebut maka peneliti menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan langkah-langkah penelitian yang secara garis besar meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data atau informasi, desain produk/tahap perencanaan, tahap perancangan, ujicoba pemakaian.

Tahapan perencanaan merupakan langkah awal yang dilakukan untuk membangun sistem pembuka pintu otomatis dalam bentuk *prototype*, yang meliputi persiapan alat dan bahan yang akan digunakan. Tahapan selanjutnya yaitu perancangan *prototype* dimana setelah semua perlengkapan telah memadai, maka dibuatlah sebuah rangkaian *software* arduino IDE dalam bentuk rangkaian secara fisik untuk dapat diprogramkan ke dalam komputer. Selanjutnya dilakukan pengujian produk yang merupakan langkah terakhir yang dilakukan untuk membangun sistem dimana *prototype* yang sudah dibangun akan diuji mulai dari E-KTP, sensor RFID, NodeMCU ESP8266, Bot Telegram, motor servo, *Touch* Sensor, Pintu, kemudian akan dilihat hasil dari *prototype* yang telah diuji apakah sudah berjalan sesuai harapan.

Pengujian dilakukan dalam tiga tahapan, yang terdiri dari pengujian RFID yaitu dilakukan dengan cara mendekatkan kartu E-KTP dengan sensor dengan jarak tertentu, jika sensor

RFID membaca atau mengidentifikasi nomor ID yang ada didalam kartu E-KTP tersebut sesuai dengan program maka NodeMCU ESP8266 akan memberi perintah untuk membuka pintu dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram saat ada yang mengakses. Alat yang dibangun dikatakan berhasil, dari hasil pengujian diketahui sensor dapat membaca kartu mulai dari jarak 0,0 cm hingga 1,8 cm.

Tahap kedua melakukan pengujian waktu respon RFID yaitu untuk mengetahui berapa lama waktu respon RFID setelah kartu ditempelkan sampai pintu terbuka, dari hasil pengujian diketahui bahwa waktu respon yang dibutuhkan RFID untuk dapat membuka pintu rata-rata berkisar antara 2,59 sampai 2,86 *second*. Selanjutnya pengujian waktu respon *touch* sensor yang dilakukan untuk melihat waktu respon terbukanya pintu dari dalam ruangan pada saat sensor didekatkan dengan tangan, dari hasil pengujian diketahui bahwa waktu respon yang dibutuhkan hingga pintu terbuka rata-rata 1,99 *second*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

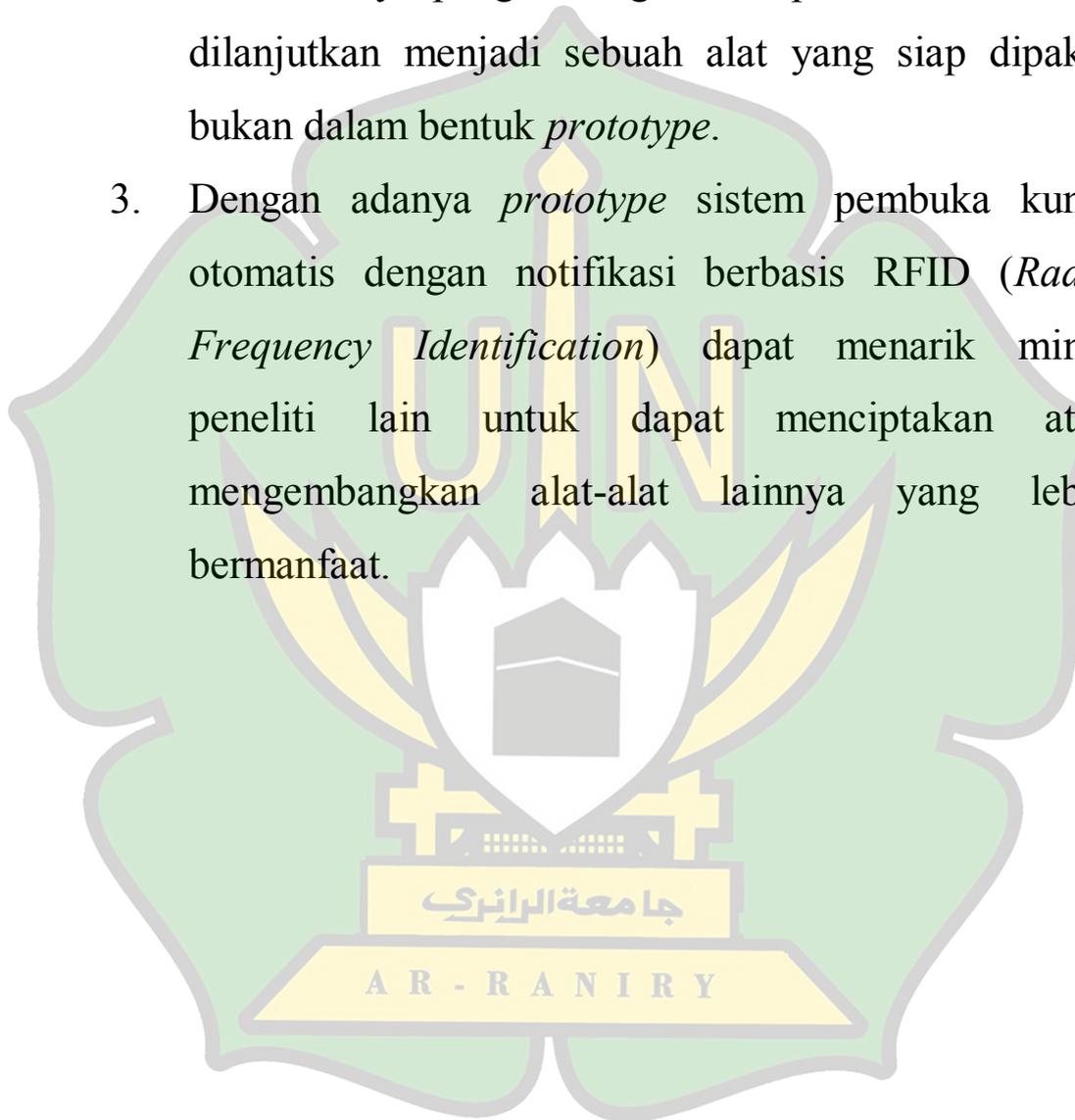
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terkait perancangan sistem pembuka kunci otomatis dengan notifikasi berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berhasil merancang *prototype* sistem pembuka kunci otomatis dengan notifikasi berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*). Sistem kerja dari *prototype* ini dikendalikan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai otak dari *prototype* yang dilengkapi dengan sensor RFID RC522, motor servo, dan *Touch Sensor* untuk membuka pintu dari dalam.
2. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, sistem dapat membaca kartu E-KTP untuk membuka pintu dan sistem juga dapat mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram.

B. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian untuk meningkatkan kerja alat meliputi :

1. Adanya penambahan baterai cadangan supaya alat ini menjadi lebih sempurna dan dapat digunakan ketika listrik hidup ataupun mati.
2. Perlu adanya pengembangan dari peneliti lain untuk dilanjutkan menjadi sebuah alat yang siap dipakai bukan dalam bentuk *prototype*.
3. Dengan adanya *prototype* sistem pembuka kunci otomatis dengan notifikasi berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) dapat menarik minat peneliti lain untuk dapat menciptakan atau mengembangkan alat-alat lainnya yang lebih bermanfaat.



DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Afrizal Dwi Kusuma. *Penggunaan Telegram Bot Pada Telegram Messenger Dengan Metode Webhook Untuk Sistem Peminjaman Infrastruktur di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*. Malang : UIN Maulana Malik Ibrahim. 2018.
- Ahmad Fahmi. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kapal Kargo Untuk Mendeteksi Pergerakan Mencurigakan Berbasis Internet Of Thing*. Riau : UIN SUSKA. 2021.
- Ahmad Fahmi. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kapal Kargo Untuk Mendeteksi Pergerakan Mencurigakan Berbasis Interrnet of Thing*. Riau : UIN SUSKA. 2021.
- Akhmad Agil Mubarak. *Rancang Bangun Prototye Rumah Kunci Pintar Dengan RFID E-KTP Berbasis Web*. Tegal : Politeknik Harapan Bersama. 2021.
- Amirullah dkk.. *Identifikasi dan Autentikasi Akses Ruang Laboratorium Menggunakan E-KTP*. Proceeding Seminar. No. 1. Lhokseumawe. 2019.
- Arief Fahmy. Ubaidillah. *Rancang Bangun Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Pendorong Robot Hovercrat degan Kemudi Otomatis Berbasis Arduino*. Jember : Universitas Jember. 2018.
- Bagus Setiaji. Moediyono. *Sistem Peringatan Menggunakan Sensor Sentuh Pada Bracket LCD Proyektor Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT 89S51*. Semarang : Universitas Diponegoro. 2018.
- Bayu Aji Prasetya. *Rancang Bangun Prototype Kendali Pintu Kantor Berbasis RFID dan IOT*. Yogyakarta : Universitas Teknologi Yogyakarta. 2019.

- Benny Naibaho. *Rancang Bangun Alat Keamanan Locker Dengan Menggunakan E-KTP Berbasis Arduino Pro Mini*. Medan: Universitas Pembangunan Panca Budi. 2021.
- Bosar Panjaitan. *Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran pada Rumah Berbasis IoT*. Jurnal Ilmiah. Bogor. 2021.
- Eko Saputro dan Hari Wibawanto. *Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328*. Jurnal Teknik Elektro. Semarang. 2016.
- Ernita Dewi Meutia. *Internet Of Thing- Keamanan dan Privasi*. Seminar Nasional dan Expo. Banda Aceh. 2015.
- Ernita Dewi Meutia. *Internet of Thing-Keamanan dan Privasi*. Seminar Nasional dan Expo. Banda Aceh. 2015.
- Frika N Simanihুরু. *Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP dan Sidik Jari Fingerprint Berbasis SMS Gateway*. Medan : Universitas Sumatera Utara. 2020.
- Gusti Made Karawan *Implementasi RFID Pada*
- Hanafi. *Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan*. Jurnal Kajian Keislaman. Banten. 2017.
- I Gusti Made Karawan. *Implementasi RFID Pada Perusahaan Penyewaan Mobil*. Jakarta Barat : Universitas Binus. 2013.
- Lutfhfa Indarani Safitri. *Penerapan Sistem Frequency Identification RFID Pada Pengamann Pintu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Indralaya : Universitas Sriwijaya. 2018.

- Muhamad Akmal Mulyono. *Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous. Sensor Jarak HC-SR04 Dan Tombol. Menggunakan Arduino Mega.* Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis. Semarang. 2019.
- Muhammad Ma'ruf Nur Rifai Risky Via Yuliantari. Analisis Perancangan Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan RFID dan Bot Telegram. Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan. Magelang. 2021.
- Rahmat Hidayatullah dkk. *Pemanfaat Bot Telegram Sebagai Media Informasi di Excellent Private School Paiton.* Jurnal Excellent Private School Paiton. Probolinggo. 2021.
- Resky Wismsary. Nur Arifah Syah. *Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things IoT Pada Gudang Obat Dinas Kesehatan Jeneponto.* Jurnal CIASTECH. Makassar. 2018.
- Ricoh Z. Winerungan dkk.. *Rancang Bangun Alat Identifikasi Pada Pintu Portal Menggunakan Sistem RFID Radio Frequency Identification.* E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer. Manado. 2014.
- Ryan Laksmana Singgeta dkk. *"Implementasi Teknologi RFID Pada Dispenser Air Minum"* Jurnal Elektro. Manado. 2019.
- Wahyu Setiawan. *Rancang Bangun Prototype Pintu Gerbang Universitas Menggunakan RFID Dengan Mikrokontroler.* Jurnal Bina Darma Conerenceon Engineering Science. Palembang. 2020
- Yoyon Efendi. *Internet Of Things IoT Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Rasberry PI Berbasis Mobile.* Riau : STIMIK Amik. 2018.

Yuliza. *Detektor Keamanan Rumah Melalui Telegram Messenger*. Jurnal Teknologi Elektro. Jakarta. 2018.





LAMPIRAN
LAMPIRAN

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 1 : SK Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-1512/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2022

TENTANG
PENGGAKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

Menimbang :

- Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing;
- Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud;

Mengingat :

- Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;
- Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi;
- Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, tanggal 06 Januari 2022.

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Sri Wahyuni, M.T	Sebagai pembimbing Pertama
2. Fathiah, M. Eng	Sebagai pembimbing Kedua

Untuk membimbing skripsi :

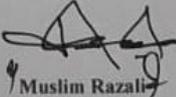
Nama	: Abdul malek shafar
NIM	: 170211104
Program Studi	: Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi	: Rancang Bangun Sistem Pembuka Kunci Otomatis dengan Notifikasi Berbasis RFID.

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : SP.DIPA-025.04.2.423925/2022 Tahun Anggaran 2022;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 27 Januari 2022
An. Rektor
Dekan


Muslim Razali

Lampiran 2 : Coding

```
coding_pirtu_ajab | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

coding_pirtu_ajab
1 #include <ESP8266WiFi.h>
2 #include <WiFiClientSecure.h>
3 #include <UniversalTelegramBot.h>
4 #include <ArduinoJson.h>
5 const char* ssid = "Bobboy";
6 const char* password = "12345690";
7 #define BOTtoken "5334021607:AAGAS2PqXeoQ9ZQ_VFV3hXRnd8Fzsal9G" // your Bot Token (Get from Botfather)
8 // #define CHAT_ID "1379778053"
9 #define CHAT_ID "5246702619"
10 #ifdef ESP8266
11 X509List cert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);
12 #endif
13 WiFiClientSecure client;
14 UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);
15 int botRequestDelay = 1000;
16 unsigned long lastTimeBotRan;
17
18 const int ledPin = 2;
19 bool ledState = LOW;
20
21 #include <Servo.h>
22 Servo servo;
23 #include <SPI.h>
24 #include <MFRC522.h>
25 const int buttonPin = 15;
26 const uint8_t RST_PIN = 5; // Configurable, see typical pin layout above
27 const uint8_t SS_PIN = 4; // Configurable, see typical pin layout above
28
29 MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN); // Instance of the class

Module: 80 MHz, Flash: Disabled (new boards only), Disabled. All SSL cipher (most compatible), 32KB cache + 32KB IRAM (balanced), Use pgm_read macros for IRAM/PROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~1019KB), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM3

coding_pirtu_ajab | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

coding_pirtu_ajab
28
29 MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN); // Instance of the class
30 MFRC522::MIFARE_Key key;
31 String tag;
32 int buttonState = 0;
33
34
35 void handleNewMessages(int numNewMessages) {
36   Serial.println("handleNewMessages");
37   Serial.println(String(numNewMessages));
38
39   for (int i = 0; i < numNewMessages; i++) {
40     // Chat id of the requester
41     String chat_id = String(bot.messages[i].chat_id);
42     if (chat_id != CHAT_ID) {
43       bot.sendMessage(chat_id, "Unauthorized user, ");
44       continue;
45     }
46
47     // Print the received message
48     String text = bot.messages[i].text;
49     Serial.println(text);
50
51     String from_name = bot.messages[i].from_name;
52
53     if (text == "/start") {
54       String welcome = "Welcome, " + from_name + ".\n";
55       welcome += "Use the following commands to control your outputs.\n\n";
56       welcome += "/led_on\n";
57     }
58   }
59 }

Module: 80 MHz, Flash: Disabled (new boards only), Disabled. All SSL cipher (most compatible), 32KB cache + 32KB IRAM (balanced), Use pgm_read macros for IRAM/PROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~1019KB), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM3
```

```
coding_pintu_gajib | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

coding_pintu_gajib

55 welcome += "Use the following commands to control your outputs.\n\n";
56 welcome += "/led_on\n";
57 welcome += "/led_off\n";
58 // welcome += "/state\n";
59 welcome += "/bukapintu\n";
60 bot.sendMessage(chat_id, welcome, "");
61 }
62
63 if (text == "/bukapintu") {
64   bot.sendMessage(chat_id, "Pintu Terbuka, "");
65   servo.write(0);
66   ledState = HIGH;
67   delay(2000);
68   servo.write(180);
69   digitalWrite(ledPin, ledState);
70 }
71 if (text == "/led_on") {
72   bot.sendMessage(chat_id, "LED state set to ON, "");
73   ledState = LOW;
74   digitalWrite(ledPin, ledState);
75 }
76 if (text == "/led_off") {
77   bot.sendMessage(chat_id, "LED state set to OFF, "");
78   ledState = HIGH;
79   digitalWrite(ledPin, ledState);
80 }
81
82 if (text == "/state") {
```

Module, 80 MHz Flash, Disabled (new boards on sale), Disabled, All SSL cipher (most compatible), 32kB cache + 32kB IRAM (balanced), Use pgm_read macros for IRAM/PROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~1019kB), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 119200 on COM3

```
coding_pintu_gajib | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

coding_pintu_gajib

82
83 if (text == "/state") {
84   if (digitalRead(ledPin)) {
85     bot.sendMessage(chat_id, "LED is OFF, "");
86   }
87   else {
88     bot.sendMessage(chat_id, "LED is ON, "");
89   }
90 }
91
92 if (Serial.println(tag)) {
93   // bot.sendMessage(chat_id, "Pintu Terbuka dengan Card, "");
94 }
95 else {
96   bot.sendMessage(chat_id, "Pintu Terbuka dengan Card, "");
97 }
98 }
99 }
100
101 void setup() {
102   Serial.begin(9600);
103   SPI.begin(); // Init SPI bus
104   rfid.PCD_Init(); // Init MFRC522
105   pinMode(buttonPin, INPUT);
106   servo.attach(0);
107   servo.write(180);
108 }
109 #ifdef ESP8266
110   configTime(0, 0, "pool.ntp.org"); // get UTC time via NTP
```

Module, 80 MHz Flash, Disabled (new boards on sale), Disabled, All SSL cipher (most compatible), 32kB cache + 32kB IRAM (balanced), Use pgm_read macros for IRAM/PROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~1019kB), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 119200 on COM3

```
coding_pintu_gajib | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help
Verify
coding_pintu_gajib
102 #ifndef ESP8266
110   configTime(0, 0, "pool.ntp.org"); // get UTC time via NTP
111   client.setTrustAnchors(cert); // Add root certificate for api.telegram.org
112 #endif
113
114 pinMode(ledPin, OUTPUT);
115 digitalWrite(ledPin, ledState);
116
117 // Connect to Wi-Fi
118 WiFi.mode(WIFI_STA);
119 WiFi.begin(ssid, password);
120 #ifdef ESP32
121   client.setCACert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT); // Add root certificate for api.telegram.org
122 #endif
123 while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
124   delay(1000);
125   Serial.println("Connecting to WiFi..");
126 }
127 // Print ESP32 Local IP Address
128 Serial.println(WiFi.localIP());
129 }
130
131 void loop() {
132   delay_cale();
133   buttonState = digitalRead(buttonPin);
134   touch();
135   ktp();
136 }
137
Module: 50 MHz Flash, Disabled (new boards on sale), Disabled, All SSL libraries (most compatible), 32KB cache + 32KB IRAM (balanced), Use PROGMEM macros for RAMPROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~1019KB), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM5
```

```
coding_pintu_gajib | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help
coding_pintu_gajib
136 }
137
138 void ktp() {
139
140   if (!rfid.RFIC_IsNewCardPresent())
141     return;
142   if (rfid.RFIC_ReadCardSerial()) {
143     for (byte i = 0; i < 4; i++) {
144       tag += rfid.uid.uidByte[i];
145     }
146     Serial.println(tag);
147     //if (tag == "4529150") {
148     if (tag == "4619274") {
149       Serial.println("Access Granted!");
150       Serial.println("PINTU IER-BOGA");
151       bot.sendMessage(CHAT_ID, "Izra Masuk");
152
153       servo.write(0);
154       delay(5000);
155       servo.write(180);
156       //delay (1000);
157     }
158     if (tag == "410076170"){
159       Serial.println("Access Granted!");
160       Serial.println("PINTU IER-BOGA");
161       bot.sendMessage(CHAT_ID, "Muallim Masuk");
162
163       servo.write(0);
164       delay(5000);
165     }
166   }
167 }
168
Module: 50 MHz Flash, Disabled (new boards on sale), Disabled, All SSL libraries (most compatible), 32KB cache + 32KB IRAM (balanced), Use PROGMEM macros for RAMPROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~1019KB), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM5
```

```
coding_pintu_ajab | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

coding_pintu_ajab

163   servo.write(0);
164   delay(5000);
165   servo.write(180);
166   //delay (1000);
167   }
168   if (tag == "44967218"){
169     Serial.println("Access Granted!");
170     Serial.println("FINTU IER-SOGA");
171     bot.sendMessage(CHAT_ID, "edi Masuk");
172   }
173   servo.write(0);
174   delay(5000);
175   servo.write(180);
176   }
177   if (tag == "47919146"){
178     Serial.println("Access Granted!");
179     Serial.println("FINTU IER-SOGA");
180     bot.sendMessage(CHAT_ID, "Malek Masuk");
181   }
182   servo.write(0);
183   delay(5000);
184   servo.write(180);
185   }
186   if (tag == "46710450"){
187     Serial.println("Access Granted!");
188     Serial.println("FINTU IER-SOGA");
189     bot.sendMessage(CHAT_ID, "Ullil Masuk");
190   }
191   servo.write(0);

Module, 80 MHz, Flash, Disabled (new shorts on com), Disabled, All SSL cipher (most compatible), 32kB cache + 32kB IRAM (balanced), Use pgm_read macros for IRAM/PROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~1019kB), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM3
```

```
coding_pintu_ajab | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

coding_pintu_ajab

190
191   servo.write(0);
192   delay(5000);
193   servo.write(180);
194   }
195   if (tag == "219583225"){
196     Serial.println("Access Granted!");
197     Serial.println("FINTU IER-SOGA");
198     bot.sendMessage(CHAT_ID, "Ullil Masuk SIM");
199   }
200   servo.write(0);
201   delay(5000);
202   servo.write(180);
203   }
204   if (tag == "46675186"){
205     Serial.println("Access Granted!");
206     Serial.println("FINTU IER-SOGA");
207     bot.sendMessage(CHAT_ID, "Hanif Masuk");
208   }
209   servo.write(0);
210   delay(5000);
211   servo.write(180);
212   }
213   if (tag == "219583225"){
214     Serial.println("Access Granted!");
215     Serial.println("FINTU IER-SOGA");
216     bot.sendMessage(CHAT_ID, "Hanif Masuk SIM");
217   }
218   servo.write(0);

Module, 80 MHz, Flash, Disabled (new shorts on com), Disabled, All SSL cipher (most compatible), 32kB cache + 32kB IRAM (balanced), Use pgm_read macros for IRAM/PROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~1019kB), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM3
```

```
coding_pintu_ajalb | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help

coding_pintu_ajalb

217
218   servo.write(0);
219   delay(5000);
220   servo.write(180);
221   }
222   if (tag == "410419226") {
223     Serial.println("Access Granted!");
224     Serial.println("PINTU TER-BUKA");
225     bot.sendMessage(CHAT_ID, "Muhammad Maruk");
226
227     servo.write(0);
228     delay(5000);
229     servo.write(180);
230   }
231   else {
232     Serial.println("Access Denied!");
233     Serial.println("PINTU TER-TUTUP");
234     bot.sendMessage(CHAT_ID, "Pintu Tertutup", "");
235     digitalWrite(2, HIGH);
236     delay(500);
237     digitalWrite(2, LOW);
238     delay(500);
239   }
240   tag = "";
241   rfid.PICC_WaitR();
242   rfid.PICC_StopCrypto1();
243   }
244 }
245

Module, 90 MHz, Flash, Disabled (now aborts on error), Disabled, All SSL cipher (most compatible), 32KB cache + 32KB IRAM (balanced), Use pgm_read macros for IRAM/PROGMEM, 4MB (FS:2MB OTA~1019KB), v2, Low Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM3
```

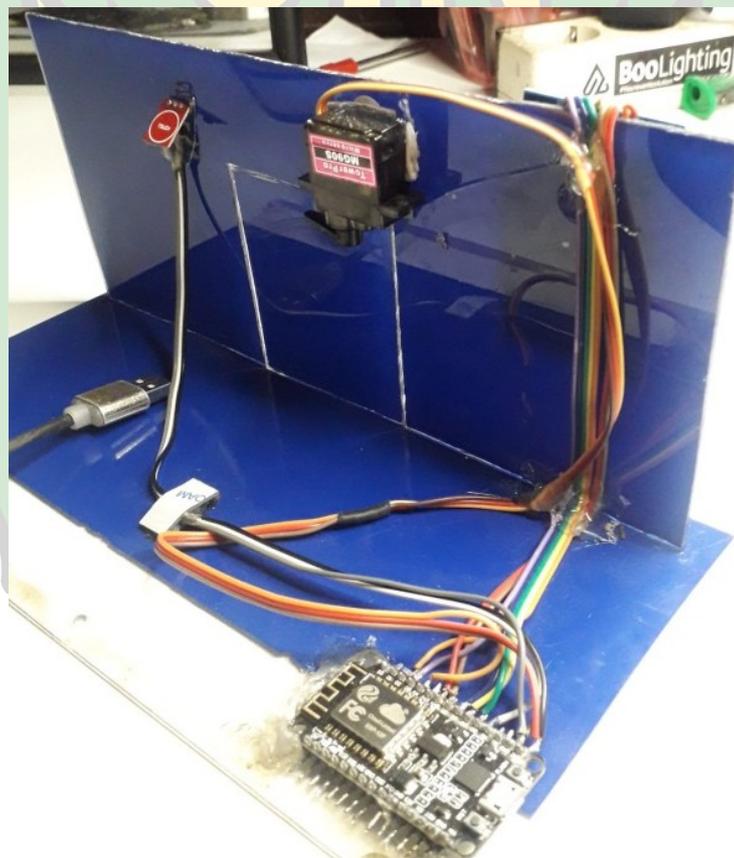
جامعة الرانيري

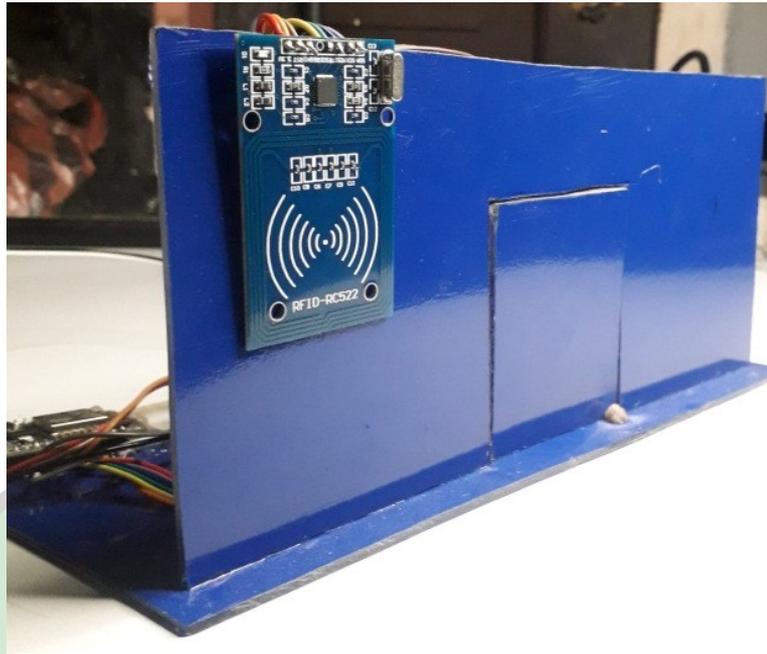
AR - RANIRY

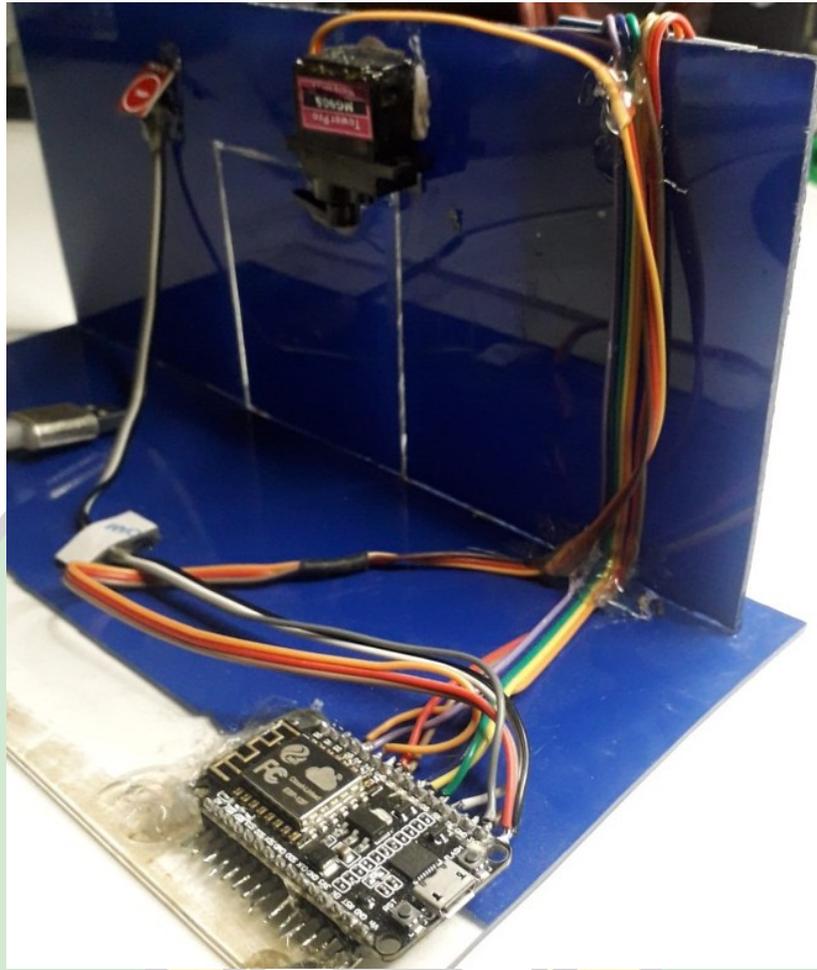
```
coding_pintu_ajaib | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

coding_pintu_ajaib
238   delay(500);
239   }
240   tag = "";
241   rfid.RFID_ReadA();
242   rfid.RFID_StopCryptol();
243   }
244   }
245
246 void tocb() {
247   if (buttonState == HIGH) {
248     servo.write(0);
249     delay(5000);
250     servo.write(180);
251   } else {
252   }
253   }
254
255 void delay_tele() {
256   if (millis() > lastTimeBotRan + botRequestDelay) {
257     int numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
258
259     while (numNewMessages) {
260       Serial.println("got response");
261       handleNewMessages(numNewMessages);
262       numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
263     }
264     lastTimeBotRan = millis();
265   }
266 }
```

Lampiran 3 : Foto hasil produk







جامعة الرانري

AR - RANIRY

Riwayat Hidup Penulis

Nama : Abdul Malek Shafar
Nim : 170211104
Fakultas / Prodi : Tarbiyah/ Pendidikan Teknik Elektro
Tempat/ Tgl Lahir : Cot Jawi, 20 Mei 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat Rumah : Gampong Meunasah Teungoh
Telp / Hp : 082161447763
Email : maleksafar34@gmail.com
Alamat Perguruan Tinggi : Lorong Ibnu Sina No.2,
Kopelma Darussalam, Kec. Syiah
Kuala, Kota Banda Aceh.

Riwayat Pendidikan

Sekolah Dasar : MIN Cot Jawi
Tahun Lulus : 2010
SMP : SMP 3 Beutong
Tahun Lulus : 2014
SMK : MAN 1 Nagan Raya
Tahun : 2017

Data Orang Tua

Nama Ayah : Bukhari Usman
Nama Ibu : Nur Rakibah

Banda Aceh, 22 Maret 2022
Penulis,

Abdul Malek Shafar