

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

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.

Penggunaan kunci manual kurang praktis pada zaman sekarang, karena tamu hotel harus membawa kunci ketika akan bepergian dari hotel dan bahkan sering kali lupa dan kehilangan kunci. Sehingga diperlukan kunci yang lebih praktis dan efisien untuk membuka dan menutup pintu.

RFID atau Radio Frequency Identification merupakan proses pengidentifikasian otomatis dengan sistem frekuensi radio. Sistem ini menggunakan RFID tag berupa kartu. Kartu RFID adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio. RFID reader mengambil informasi yang berisi tag dari reader. Kemudian informasi dikirim ke database untuk mengonfirmasi.

Elektronik Kartu Tanda Penduduk (E-KTP) dapat digunakan sebagai RFID tag karena didalamnya terdapat chip yang menyimpan nomor ID, alat pengaman pintu ini memanfaatkan e-KTP untuk membuka pintu rumah. Desain sistem buka tutup pintu otomatis menggunakan arduino uno sebagai pengendali rangkaian.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis mengambil judul **“DESAIN SISTEM BUKA TUTUP PINTU HOTEL OTOMATIS MENGGUNAKAN E-KTP BERBASIS ARDUINO UNO”**.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sebuah sistem buka tutup pintu hotel otomatis menggunakan arduino uno dengan memanfaatkan e-KTP sebagai RFID tag ?

2. Pengujian keandalan komunikasi teknologi RFID dengan arduino uno sebagai sarana identifikasi buka tutup pintu hotel dengan desain bangun yang disesuaikan.
3. Bagaimana membuat program dan menanamkannya pada arduino agar dapat bekerja sesuai fungsinya

1.3 TUJUAN PENULISAN

Adapun tujuan perancangan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mendesain dan merealisasikan alat buka tutup pintu hotel otomatis menggunakan e-KTP sebagai RFID tag dan mengetahui uji keandalan dari alat buka tutup pintu hotel menggunakan e-KTP sebagai RFID tag berbasis arduino uno.

1.4 BATASAN MASALAH

Dengan banyaknya hambatan dalam Tugas Akhir ini, maka diperlukan batasan hambatan diantaranya sebagai berikut :

1. Alat yang di rancang masih dalam bentuk prototype karena masih percobaan.
2. Desain alat buka tutup pintu hotel otomatis menggunakan arduino uno sebagai pengendali rangkaian.
3. Sensor yang dipakai adalah RFID reader yang dapat membaca ID pada e-KTP

1.5 METODE PEMECAHAN MASALAH

1. Tahap Perancangan Perangkat keras

Tahap ini melakukan perancangan rangkaian baik rangkaian minimum ataupun rancangan keseluruhan

2. Tahap Perancangan Perangkat Lunak

Tahap ini merancang program yang nantinya akan dibuat pada mikrokontroler untuk dapat mengatur kerja rangkaian agar sesuai dengan yang diinginkan. Dengan adanya perangkat lunak ini mikrokontroler diatur untuk melaksanakan tugasnya sesuai dengan sistem yang dirancang.

3. Tahap Pengujian

Tahap ini ialah melakukan uji coba terhadap perangkat keras dan perangkat lunak agar mengetahui apakah telah sesuai dengan rancangan.

1.6 METODE PENULISAN

Dalam memenuhi dan melengkapi data-data yang diperlukan untuk memperkuat penulisan tugas akhir ini, penulis melakukan berbagai macam metode antara lain :

1. Studi literatur

Yaitu dengan mempelajari buku referensi, artikel dari internet, dan bahan kuliah yang mendukung dan berkaitan dengan topik tugas akhir ini.

2. Metode diskusi

Yaitu melakukan diskusi atau konsultasi dengan dosen pembimbing Tugas Akhir.

3. Studi lapangan

Yaitu dengan cara melakukan percobaan

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Tugas Akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penelitian.

BAB II DASAR TEORI

Menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan sistem yang akan dibuat dan juga yang akan digunakan untuk kepentingan analisis dan perancangan buka tutup pintu hotel otomatis.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang gambaran sistem penelitian secara keseluruhan baik itu berupa pengujian, diagram blok, dan flowchart.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan hasil dan kinerja alat secara menyeluruh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan hasil penelitian, serta berisi saran-saran dari penulis.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Radio Frequency Identification (RFID)

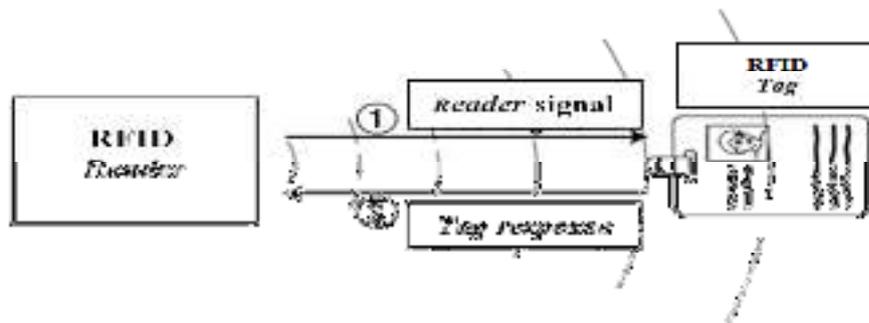
Sejarah perkembangan *radio frequency identification* dimulai sejak tahun 1920, tetapi berkembang menjadi IFF transponder pada tahun 1939. Yang waktu itu berfungsi sebagai alat identifikasi pesawat musuh, dipakai oleh militer Inggris pada perang dunia II. Sejak tahun 1945 beberapa orang berfikir bahwa perangkat pertama RFID ditemukan oleh Leon Theremin sebagai suatu *tool spionase* untuk pemerintahan Rusia (Henlia, 2006). RFID merupakan sebuah teknologi *compact wireless* yang diunggulkan untuk mentransformasi dunia komersial. RFID adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi otomatis terhadap objek-objek atau manusia. RFID dikembangkan sebagai pengganti atau penerus teknologi *barcode*. Erwin (2004) mengatakan RFID adalah sebuah teknologi yang menggunakan frekuensi radio untuk mengidentifikasi suatu barang atau manusia.

Sistem RFID terdiri dari 4 komponen yaitu RFID *tag (transponder)*, antena, *reader*, dan *interface software* (Miguel, et al., 2011:339).

1. RFID *tag (transponder)* memiliki *chip* yang dapat menyimpan data berupa nomer ID unik dan memiliki antena yang berfungsi untuk mentransmisikan data ke RFID *reader* melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID *reader*.
2. Antena terdapat pada RFID *tag (tag-antena)* dan RFID *reader (reader antena)* atau (*interogator*) yang berfungsi mentransmisikan data dari *chip* RFID *tag* ke RFID *reader* melalui gelombang radio.
3. RFID *reader* adalah perangkat yang kompatibel dengan RFID *tag*. RFID *reader* akan memancarkan gelombang radio dan menginduksi RFID *tag*, kemudian RFID *tag* akan mengirim data ID dari antena yang terdapat pada rangkaian RFID *tag* melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID *reader*.
4. *Interface Software* yang berfungsi untuk membaca data ID dari RFID *reader* dan mengolah data tersebut sehingga dapat digunakan menjadi *password*.

Cara Kerja RFID

Komponen utama RFID *tag* adalah *chip* yang dapat menyimpan data atau informasi yang berisi nomor ID unik, *chip* ini terhubung dengan *tag-antena* (Riza Muharriz, 2014). Informasi atau data yang tersimpan dalam *chip* akan terkirim atau terbaca melalui gelombang radio setelah *tag-antena* menerima pancaran gelombang radio dari *reader-antena* (interogator) kemudian *reader* akan meneruskan data ke mikrokontroler (Akintola dan Boyinbode, 2011).



Gambar 2.1. Cara Kerja RFID

Mikrokontroler akan mengolah data tersebut untuk dijadikan *password* sebagai pengaman pintu. Menurut Hidayat (2010) sistem RFID ini menggunakan empat frekuensi utama yaitu frekuensi rendah (*low frequency/ LF*), frekuensi tinggi (*high frequency/ HF*), frekuensi ultra tinggi (*ultra high frequency/ UHF*) dan gelombang mikro. Bandwith frekuensi RFID dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Bandwith Frekuensi RFID

No	Frekuensi RFID	Jenis Frekuensi	Laju Baca	Contoh Penggunaan
1	125KHz - 134KHz	<i>Low Frequency</i>	Kecepatan baca rendah	Akses kontrol, menandai hewan (Animal tagging)
2	13.56MHz	<i>High Frequency</i>	Kecepatan baca sedang	Akses kontrol, <i>smart card</i>

3	860MHz - 930MHz	<i>Ultra High Frequency</i>	Kecepatan baca tinggi	Membuka otomatis bagasi, identifikasi suatu barang.
4	2.4GHz	<i>Mikro – wave</i>	Kecepatan baca tinggi	Akses kontrol bagasi pesawat terbang.

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board rangkaian elektronik yang bersifat open source didalamnya terdapat chip mikrokontroler keluaran Atmel. Arduino Uno R3 merupakan board berbasis mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital pin input / output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB (Universal Serial Bus), jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Pin analog pada Arduino Uno R3 memiliki tegangan analog referensi (Aref) sebesar 5 volt. Pin analog memiliki fitur untuk mengubah sinyal analog yang masuk menjadi nilai digital yang mudah diukur. Pin digital hanya dapat mengenali sinyal 0 volt sebagai nilai LOW dan 5 volt sebagai nilai HIGH. Sedangkan Pin analog dapat mengenali sinyal pada rentang nilai voltase tersebut. Hal ini sangat berguna ketika kita hendak mengukur sesuatu dari sensor dan menggunakan nilai masukan tersebut untuk keperluan lain. Bentuk board Arduino Uno R3 dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Arduino Uno

2.2.1 Arsitektur dan Konfigurasi Pin ATmega328.

Mikrokontroler ATmega328 merupakan mikrokontroler yang sudah terintegrasi dengan board Arduino Uno R3. ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega328 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega8, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll). Manajemen memori dalam mikrokontroler penting dilakukan karena memori yang dimiliki mikrokontroler sangat terbatas. Pada ATmega328 terdapat tiga jenis memori, yaitu data memory, program memory, dan EEPROM. Bus ketiga memori tersebut terpisah, sehingga dapat mengakses ketiga jenis memori tersebut dalam waktu yang bersamaan. ATmega328 menggunakan Flash Memory untuk program memory. Flash Memory dibagi menjadi dua bagian, yaitu Boot Loader dan Application Program. Pembagian ini bertujuan untuk keamanan perangkat lunak. Flash Memory memiliki ketahanan tulis atau hapus sebanyak 10.000 kali. SRAM digunakan oleh ATmega328 untuk data memory. Kapasitas SRAM dari ATmega328P adalah 2KB. SRAM terbagi menjadi empat bagian yaitu 32 GPR (General Purpose Register), 64 I/O register, Additional I/O register, dan Internal SRAM. Sifat dari memori ini adalah volatile sehingga data yang ada pada SRAM akan hilang ketika sudah tidak diberikan catu daya.

Dari segi ukuran fisik, ATmega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler di atas. Namun untuk segi memori dan peripheral lainnya ATmega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan peripheralnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit. Pin pada ATmega328 dapat dilihat pada gambar 2.3.

- a. ADC 6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.

3. Port D

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

- a. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- b. Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi hardware/software maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan external clock.
- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0.
- e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk analog comparator.

Mikrokontroler ATmega328 memiliki beberapa fitur antara lain:

- 1. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.

2. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
3. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
4. 32 x 8-bit register serba guna.
5. Dengan clock 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
7. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.

2.2.2 ADC (Analog to Digital Converter).

Rangkaian atau Chip ADC berfungsi untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Umumnya kita menggunakan chip adc 8 bit untuk mengubah rentang sinyal analog 0-5 V menjadi level digital 0-255 untuk adc 8 bit, meskipun saat ini sudah banyak adc yang mampu memproses data 12 bit.

ADC atau kepanjangan dari Analog to Digital Converter merupakan proses untuk merubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Pada Arduino Uno R3 sudah terdapat modul ADC, sehingga dapat langsung digunakan.

ADC memiliki dua prinsip karakter yaitu kecepatan sampling dan resolusi. Kecepatan sampling ADC menentukan seberapa sering sinyal masukan analog dikonversi kedalam bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu dan kecepatan samplingnya dinyatakan dalam sample per second (SPS). Resolusi ADC menentukan ketelitian nilai hasil konversi ADC.

Fitur ADC yang terdapat pada ATmega328 adalah sebagai berikut:

1. Resolusi mencapai 10-bit.
2. 0,5 LSB Integral Non-linearity.
3. Akurasi mencapai ± 2 Least Significant Bit (LSB).
4. Waktu konversi 13-260 μ s.
5. Memiliki 6 saluran ADC.
6. Optional Left Adjustment untuk pembacaan hasil ADC.
7. 0 - vcc untuk kisaran input ADC.
8. Disediakan 1,1V tegangan referensi internal ADC.

9. Mode konversi kontinyu atau konversi.
10. Interupsi ADC.
11. Sleep mode noise canceler.

Sinyal input dari pin ADC akan dipilih oleh multiplexer (register ADMUX) untuk diproses oleh ADC. Karena converter ADC dalam chip hanya satu buah sedangkan saluran masukannya lebih dari satu, maka dibutuhkan multiplexer untuk memilih input pin ADC secara bergantian. ADC mempunyai rangkaian untuk mengambil sampel dan hold (menahan) tegangan input ADC, sehingga tetap dalam keadaan konstan selama proses konversi. Sinyal input ADC tidak boleh melebihi tegangan referensi. Nilai digital sinyal input ADC untuk resolusi 10-bit adalah 1024. Pin analog Arduino Uno R3 dapat menerima nilai hingga 10 bit sehingga dapat mengkonversi data analog menjadi 1024 keadaan ($2^{10} = 1024$). Artinya nilai 0 merepresentasikan tegangan 0 volt dan nilai 1023 merepresentasikan tegangan 5 volt apabila menggunakan tegangan referensi (V_{ref}) sebesar 5 volt. Data yang sebelumnya analog dikonversi menjadi data digital. Proses konversi dari nilai analog menjadi digital ini disebut proses ADC (Analog to Digital Conversion). Pengoperasian ADC memerlukan tegangan referensi V_{ref} , baik menggunakan tegangan referensi eksternal atau internal. Tegangan referensi internal sebesar 1.1 volt. Tegangan referensi eksternal pada pin Aref tidak boleh melebihi AVCC, tegangan eksternal ini dapat di decouple pada pin Aref menggunakan kapasitor untuk mengurangi derau. Pada ADC nilai GND (0 volt) merupakan nilai minimum yang mewakili ADC dan nilai maksimum ADC diwakili oleh tegangan pada pin Aref minus 1 LSB (Least Significant Bit). Nilai sinyal masukan ADC untuk resolusi 10 bit (1024) pada Arduino Uno R3 adalah:

$$\text{Nilai Digital} = \frac{V_{ref}}{1024} \dots\dots\dots(2.1)$$

Untuk nilai konversi ADC adalah:

$$\text{Konversi ADC} = V_{in} \frac{1024}{V_{ref}} \dots\dots\dots(2.2)$$

2.2.3 SPI (Serial Peripheral Interface)

SPI adalah pengiriman data dari perangkat ke kerangkat lain. SPI dibagi menjadi dua bagian yaitu master dan slave, master sebagai perangkat yang meminimalisasi pengiriman data. Fungsi master dalam aplikasinya digunakan untuk mengatur pengiriman data dari atau ke beberapa slave sekaligus. Pin yang digunakan untuk mengatur komunikasi data antara master dan slave terdiri dari SCLK, MOSI, MISO, dan SS. Berikut penjelasan dari pin tersebut:

- a. SCLK (Serial Clock) adalah data biner yang keluar dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock dengan frekuensi tertentu. Clock merupakan komponen prosedur komunikasi data SPI.
- b. MOSI (Master Output Slave Input) adalah pin yang berfungsi sebagai jalur data yang keluar dari master dan kemudian masuk ke slave.
- c. MISO (Master Input Slave Output) adalah pin yang berfungsi untuk jalur data yang keluar dari slave kemudian masuk kedalam master.
- d. SS (Slave Select) adalah pin yang berfungsi untuk mengaktifkan slave, jadi pengiriman data dapat dilakukan bila keadaan slave aktif.

Pin SCLK, MOSI, SS merupakan pin dengan arah pengiriman data master kedalam slave dan miso merupakan pin dengan arah pengiriman data slave kedalam master. Pengaturan hubungan pin MISO dan MOSI harus sesuai ketentuan, hal ini untuk menghindari terjadinya kesalahan prosedire pada pengiriman data. Ketentuan tersebut adalah pin MISO pada ,aster dihubungkan dengan pin MOSI pada slave dan sebaliknya.

2.3 Pemograman IDE Arduino

Software IDE Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open –source*, diturunkan dari *platform wiring*, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang, hardware-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga arduino mudah dipelajari oleh pemula. Gambar 2.4 memperlihatkan tampilan awal software IDE Arduino.



Gambar 2.4. IDE Arduino versi 1.8.15

IDE (Integrated Development Environment) adalah aplikasi cross-platform ditulis dengan bahasa pemrograman java dan berasal dari IDE untuk bahasa pemrograman wiring project, hal ini dirancang untuk memudahkan pengguna mempelajari mikrokontroler dengan software development, termasuk didalam perangkat lunak dengan kode editor dan fitur seperti sintaks, brace pencocokan, dan identitas otomatis, serta mampu compile dan upload program dengan sekali perintah klik serta uji coba secara terminal serial. IDE arduino dapat dilihat pada gambar 2.4. Fungsi setiap icon pada IDE Arduino adalah sebagai berikut:

- a. Icon menu verify yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau error.
- b. Icon menu upload yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat / transfer program yang dibuat di software arduino ke hardware arduino.
- c. Icon menu New yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- d. Icon menu Open yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan software arduino.
- e. Icon menu Save yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.

- f. Icon menu serial monitor yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari hardware arduino.

Perangkat lunak Arduino IDE dilengkapi dengan library C/C++ yang membantu operasi input/ output jauh lebih mudah dipahami. Pengguna hanya perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program dapat dijalankan ketika dieksekusi pada papan Arduino Uno R3. Fungsi tersebut diantaranya:

1. Setup (), baris program pada fungsi ini berjalan satu kali pada awal dari sebuah program yang dapat menginisialisasi masukan dan keluaran pada papan mikrokontroler Arduino Uno R3.
2. Loop (), baris program pada fungsi ini dieksekusi berulang kali sampai papan mikrokontroler Arduino Uno R3 dinonaktifkan.

Bahasa pemrograman Arduino adalah bahasa C++, dengan mendukung berkas library yang dapat menyederhanakan proses coding. C++ mendefinisikan beberapa jenis data yang berbeda.

Sign variable memungkinkan mengolah data negatif dan positif, serta unsigned variable hanya data positif. Tipe data yang digunakan dalam coding Arduino adalah void, boolean, char, unsigned char, byte, int, unsigned int, word, long, unsigned long, short, float, double, array, string (char array), dan string (object).

2.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan

resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Lihat gambar 2.5



Gambar 2.5 Motor Servo

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang di inginkan.

Prinsip Kerja Motor Servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90°. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar 2.6 dibawah ini.



Gambar 2.6. Prinsip Kerja Motor Servo

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

2.5 Elektronik Kartu Tanda Penduduk (E-KTP)

KTP berbasis nomor induk kependudukan atau sebagai e-KTP menggunakan smart card dalam implementasinya. Hal ini mengacu pada standar ISO 14443 A/B bekerja dengan baik pada kisaran suhu antara -25°C sampai dengan 70°C . Dengan kisaran frekuensi operasional $13,56\text{ Mhz} \pm 7\text{Khz}$. E-KTP Memiliki SAM (secure access module) berupa 7 bytes UID (Unique Identifier). Struktur data dalam Chip meliputi :

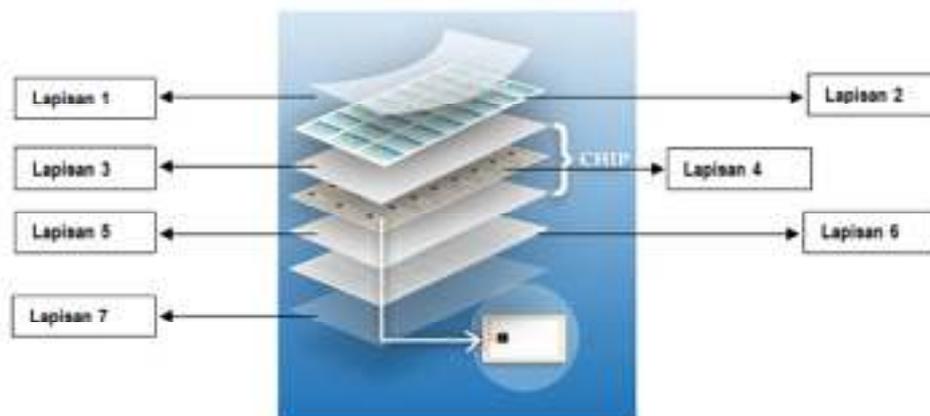
1. Biodata penduduk wajib KTP dengan ukuran rekaman paling rendah 0,5 kilo bytes
2. Tanda tangan penduduk wajib KTP dengan format digital yang dikompresi dengan ukuran rekaman paling rendah 0,5 kilo bytes
3. Pas photo dengan format digital yang dikompresi dengan ukuran rekaman paling rendah 3 kilo bytes
4. Kode keamanan dengan rincian :
 - a. Minutiae per sidik jari dengan ukuran paling rendah 0,4 kilo bytes dan dapat diverifikasi 1:1 dengan referensi format INCITS 378 MIN
 - b. Format minutiae sidik jari berdasarkan standar ANSI, INCITS atau proprietary yang sudah diuji dalam hal interoperabilitas oleh NIST
 - c. Tanda tangan elektronik (Digital Signature) berdasarkan standar elliptic curve digital signature algorithm paling rendah 256 bit atau RSA 2048 bit dan hash algorithm SHA-256.



Gambar 2.7. Kartu Tanda Penduduk Elektronik

Struktur e-KTP terdiri dari tujuh layer yang akan meningkatkan pengamanan dari KTP konvensional. Chip ditanam di antara plastic putih dan transparan pada dua layer teratas. Chip ini memiliki antenna didalamnya yang akan mengeluarkan gelombang jika digesek. Gelombang inilah yang akan dikenali oleh alat pendeteksi e-KTP sehingga dapat diketahui apakah KTP tersebut berada di tangan orang yang benar atau tidak. Untuk menciptakan e-KTP dengan tujuh layer, tahap pembuatannya cukup banyak, diantaranya :

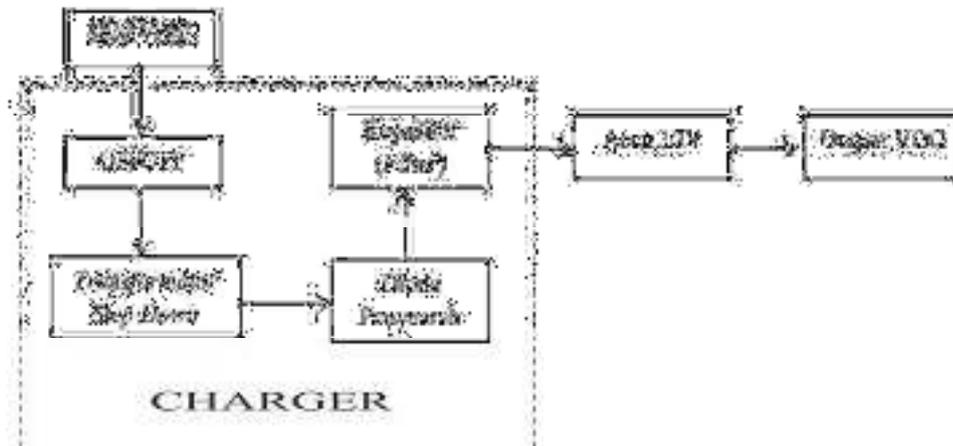
1. Hole punching, yaitu melubangi kartu sebagai tempat meletakkan chip.
2. Pick and pressure, yaitu menempatkan chip di kartu.
3. Implanter, yaitu pemasangan antenna (pola melingkar berulang menyerupai spiral).
4. Printing, yaitu pencetakan kartu.
5. Spot welding, yaitu pengepresan kartu dengan aliran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



Gambar 2.8. Struktur Layer e-KTP

2.6. Adaptor

Adaptor yaitu peranti elektronik yang bisa mengubah tegangan listrik (AC) yang tinggi menjadi tegangan listrik (DC) rendah.



Gambar 2.9. Diagram Blok Adaptor $12V_{DC}$

2.6.1 Adaptor DC-DC

Adaptor DC-DC adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang tinggi menjadi tegangan DC yang rendah. Contohnya mengubah tegangan 12 menjadi tegangan 6 (Pratama, 2014).

2.6.2 Adaptor AC-DC

Adaptor AC-DC adalah adaptor yang mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Contohnya adalah mengubah tegangan 220 menjadi tegangan 12 (Pratama Sapto, 2014).

Adaptor yang dipakai pada alat pengaman pintu ini menggunakan aki 12V sebagai catu daya, dalam adaptor tersebut juga terdapat rangkaian penyearah yang berfungsi sebagai charger aki. Sehingga ketika jaringan listrik padam, rangkaian tetap mendapat catu daya dari aki. Pada rangkaian charger aki terdapat transformator step down yang berfungsi untuk menurunkan tegangan 220V menjadi 12V, terdapat dioda sebagai penyearah tegangan 12V dan kapasitor yang berfungsi sebagai filter.

2.7 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer 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. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

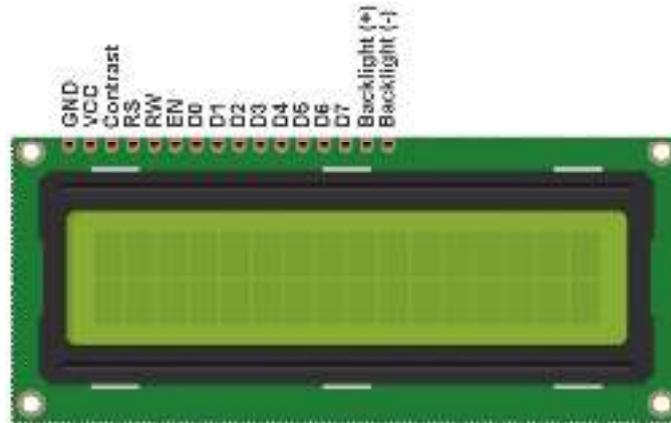


Gambar 2.10. Buzzer

Pada alat buka pintu otomatis menggunakan e-KTP buzzer digunakan sebagai indikator suara ketika pintu dibuka dan ketika e-KTP yang ditempelkan sesuai dan tidak sesuai dengan ID pada database mikrokontroler.

2.8 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Ada beberapa jenis LCD perbedaannya hanya terletak pada alamat menaruh karakternya. Salah satu LCD yang sering dipergunakan adalah LCD 16x2 artinya LCD tersebut terdiri dari 16 kolom dan 2 baris. LCD 16x2 diperlihatkan pada gambar 2.11 sebagai berikut.



Gambar 2.11. LCD 16x2

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa data input pada LCD yang berupa 8 bit pada pin (D0-D7) diterima lebih dahulu pada mikrokontroler, berfungsi untuk mengatur data *input* dari mikrokontroler sebelum ditampilkan pada LCD. Selain itu LCD juga dilengkapi dengan pin E, R/W (*Read/Write*), dan RS (*Data Register*) yang berfungsi sebagai pengendali mikrokontroler. Pada proses pengiriman data (R/W=1) dan proses pengambilan data (R/W=0).

Pin RS digunakan untuk membedakan jenis data yang dikirim, jika (RS=0) data yang dikirim adalah perintah untuk mengatur kerja modul LCD, sedangkan jika (RS=1) data yang dikirim adalah kode ASCII yang ditampilkan. Demikian pula saat pengambilan data, jika (RS=0) data yang diambil dari modul LCD merupakan data status yang mewakili aktivitas modul LCD, sedangkan jika(RS=1) data yang diambil merupakan kode *American Standard Code for Information Interchange*(ASCII) dari data yang ditampilkan. ASCII merupakan suatu standar internasional dalam kodehuruf dan simbol seperti Hex dan unicode, tetapi ASCII lebih universal. ASCII selalu digunakan oleh komputer dan alat komunikasi lain untuk menampilkan teks.

LCD bekerja dengan memanfaatkan kristal cair yang dapat berubah ketika dialiri listrik, kristal cair tersebut akan mengalami perubahan fisika yang dikendalikan oleh arus listrik. Kristal cair digunakan untuk meneruskan cahaya dari backlight LCD. Kristal cair ini akan berputar 90 derajat ketika dialiri arus listrik dan bersifat sementara, molekul kimia LCD berputar hanya ketika dialiri arus listrik dan kembali ke bentuk semula (tampilan menghilang).

2.9 Inter Integrated Circuit (I2C)

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal Start, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal Stop, dan membangkitkan sinyal clock. Slave adalah piranti yang dialamati master.

Sinyal Start merupakan sinyal untuk memulai semua perintah, didefinisikan sebagai perubahan tegangan SDA dari "1" menjadi "0" pada saat SCL "1". Sinyal Stop merupakan sinyal untuk mengakhiri semua perintah, didefinisikan sebagai perubahan tegangan SDA dari "0" menjadi "1" pada saat SCL "1".

Sinyal dasar yang lain dalam I2C Bus adalah sinyal acknowledge yang disimbolkan dengan ACK. Setelah transfer data oleh master berhasil diterima slave, slave akan menjawabnya dengan mengirim sinyal acknowledge, yaitu dengan membuat SDA menjadi "0" selama siklus clock ke 9. Ini menunjukkan bahwa Slave telah menerima 8 bit data dari Master.

Dalam melakukan transfer data pada I2C Bus, kita harus mengikuti tata cara yang telah ditetapkan yaitu:

- a. Bus tidak sibuk (bus not busy): menyatakan kondisi bus tidak sibuk, yaitu pada saat SCL dan SDA berlogika high.
- b. Mulai transfer data (start data transfer): ditandai dengan perubahan kondisi SDA dari high ke low saat SCL berlogika high.
- c. Akhir transfer data (stop data transfer): ditandai dengan perubahan kondisi SDA dari low ke high saat SCL dalam berlogika high.
- d. Data valid: jika setelah start, kondisi SDA tidak berubah selama SCL high, baik SDA high maupun SDA low tergantung dari bit yang ingin ditransfer, maka data yang dikirim bit demi bit dianggap valid. Setiap siklus SCL high baru menandakan pengiriman bit baru. Duty cycle untuk SCL tidak harus

50%, tetapi frekuensi kemunculannya hanya ada dua macam, yaitu mode standar 100KHz dan fast mode atau mode cepat 400KHz, setelah SCL mengirim sinyal yang ke-8, arah transfer SDA berubah dan sinyal ke-9 pada SDA ini dianggap sebagai acknowledge dari receiver ke transmitter. DS 1307 hanya bisa melakukan transfer pada mode standar 100KHz.

- e. Pemberitahuan (Acknowledge): receiver wajib mengirim sinyal acknowledge atau sinyal balasan setiap selesai pengiriman 1 byte (8 bit data). Master harus memberikan extra clock atau clock tambahan pada SCL, yaitu clock ke-9 yang memberikan kesempatan receiver, master tetap berperan sebagai penentu sinyal stop. Pada bit akhir penerimaan byte terakhir, master tidak mengirimkan sinyal acknowledge. SDA dibiarkan high oleh receiver dalam hal ini master, kemudian master mengubah logika SDA dari low menjadi high yang berarti sinyal stop.



Gambar 2.12. Modul I2C

2.10 Solenoid

Solenoid merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan/ selenoida. Banyak sekali jenis-jenis dari solenoid, karena solenoid ini di desain sesuai dari kegunaannya. Contohnya pada solenoid valve 2 saluran atau yang sering disebut katup kontrol arah 2/2. Memiliki 2 jenis menurut cara kerjanya, yaitu NC dan NO. Jadi fungsinya hanya menutup/ membuka saluran karena hanya memiliki 1 lubang inlet dan 1 lubang outlet. Solenoid akan bekerja bila kumparan/ coil mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja (kebanyakan tegangan kerja solenoid valve adalah 100/200VAC dan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC).

Solenoid 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 Solenoid door lock dari arduino dibutuhkan rangkaian antarmuka atau driver. Salah satunya dapat menggunakan relay 5 volt. Dengan menggunakan relay ini maka Solenoid door lock dapat dikendalikan oleh mikrokontroler pada Arduino.



Gambar 2.13. Solenoid Door Lock

2.11 Printed Circuit Board (PCB)

Printed Circuit Board (PCB) atau Papan Rangkaian Tercetak adalah papan rangkaian yang digunakan sebagai tempat penghubung jalur konduktor dan penyusunan letak komponen-komponen elektronika. Yang dimaksud dengan jalur konduktor adalah sistem pengkabelan antar komponen sebagai bagian dari hubungan data dan kelistrikan pada komponen tersebut.

Salah satu jenis PCB adalah PCB yang memiliki lubang pada semua lapisan yang berisi tembaga, dimana lapisan tembaganya sudah di layout (dibuatkan jalur/dibentuk) berupa lingkaran-lingkaran kecil atau biasa disebut PCB berlubang. Lihat pada gambar 2.14 .



Gambar 2.14. PCB Berlubang

2.12 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat prototype. Sesuai kebutuhannya kabel jumper bisa di gunakan dalam bermacam-macam versi, contohnya seperti versi male to female, male to male dan female to female. Karakteristik dari kabel jumper ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Dalam merancang sebuah desain rangkain elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya.



Gambar 2.15. Kabel Jumper

2.13 Kabel Spiral

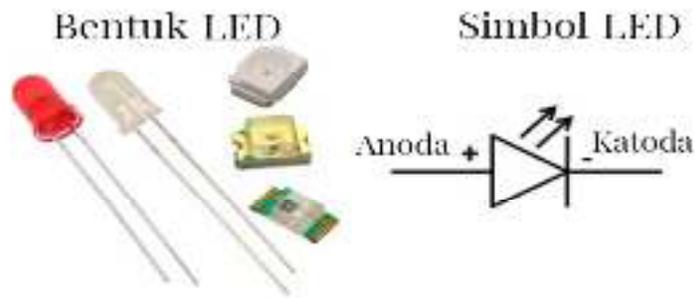
Kabel spiral adalah pelindung kabel yang memiliki bentuk spiral yang berfungsi melindungi kabel agar tetap terjaga tidak tertekuk, tetap bersih, dan tidak lecet jika tergesek.



Gambar 2.16. Kabel Spiral

2.14 Light Emitting Diode (LED)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED menghasilkan cahaya dengan cara mengubah energi listrik menjadi energi cahaya (transduser). Dengan cara kerja ini, maka lampu LED dapat langsung memancarkan cahaya secara maksimal, tidak memerlukan waktu pemanasan seperti bohlam, dan juga tidak menimbulkan panas seperti pada bohlam ataupun neon. LED merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya.



Gambar 2.17. Bentuk dan Simbol LED

BAB III METODE PERANCANGAN

3.1 Konstruksi Alat Buka Tutup Pintu Hotel

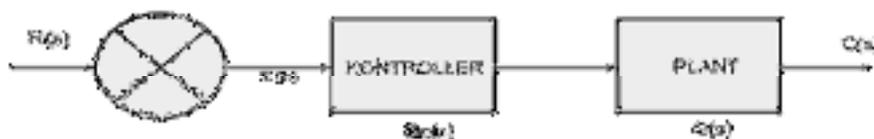


Gambar 3.1 Kontruksi Desain Alat Buka Tutup Pintu

3.2 Sistem Kendali Loop Terbuka dan Loop Tertutup

3.2.1 Diagram Blok Sistem Kendali Loop Terbuka

Open loop control atau kontrol loop terbuka adalah suatu sistem yang keluarannya tidak mempunyai pengaruh terhadap aksi kontrol. Artinya, sistem kontrol terbuka keluarannya tidak dapat digunakan sebagai umpan balik dalam masukan.



Gambar 3.2. Diagram Blok Sistem Loop Terbuka

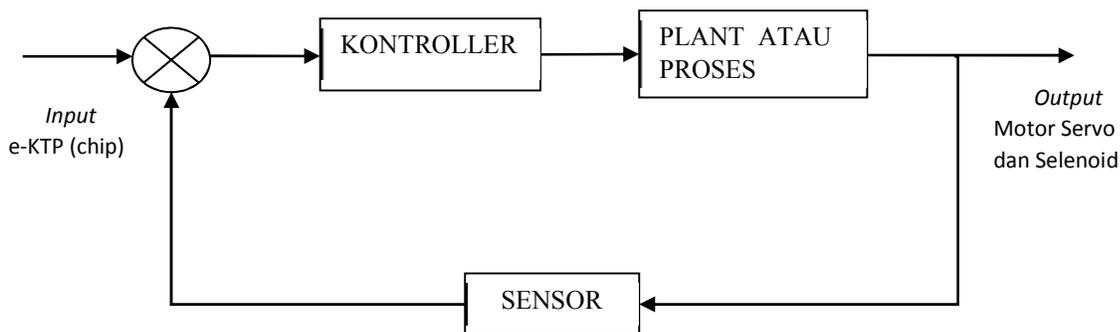
$$C(s) = R(s) \cdot G_c(s) \cdot G(s)$$

$$\frac{C(s)}{R(s)} = G_c(s) \cdot G(s)$$

Dalam suatu sistem kontrol terbuka, keluaran tidak dapat dibandingkan dengan masukan acuan. Jadi, untuk setiap masukan acuan berhubungan dengan operasi tertentu, sebagai akibat ketetapan dari sistem tergantung kalibrasi. Dengan adanya gangguan, sistem control open loop tidak dapat melaksanakan tugas sesuai yang diharapkan. Sistem control open loop dapat digunakan hanya jika hubungan antara masukan dan keluaran diketahui dan tidak terdapat gangguan internal maupun eksternal.

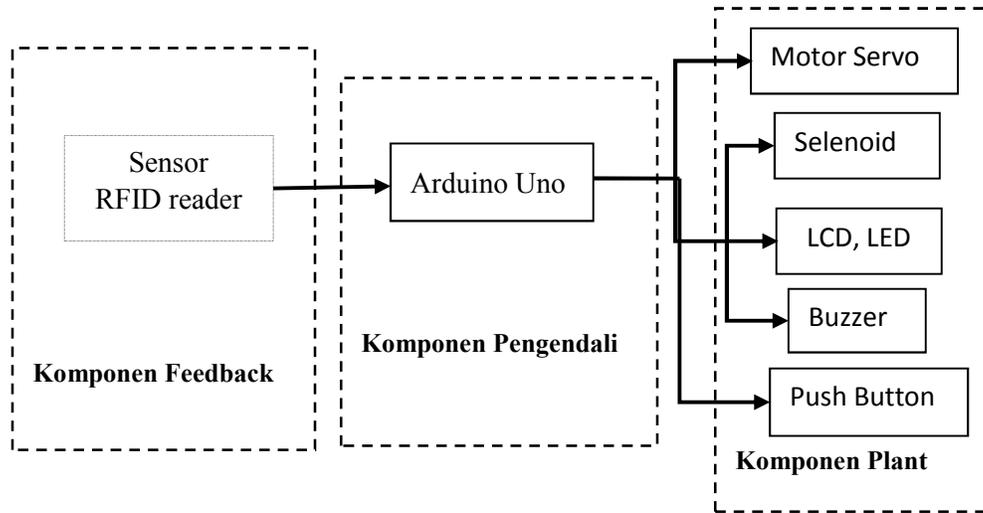
3.2.2 Sistem Kendali loop tertutup (Close Loop)

Sistem kontrol lup tertutup adalah sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengontrolan, sistem kontrol lup tertutup juga merupakan sistem kontrol berumpan balik. Sinyal kesalahan penggerak, yang merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik (yang dapat berupa sinyal keluaran atau suatu fungsi sinyal keluaran atau turunannya, diumpankan ke kontroler untuk memperkecil kesalahan dan membuat agar keluaran sistem mendekati harga yang diinginkan. Dengan kata lain, istilah “loop tertutup” berarti menggunakan aksi umpan – balik untuk memperkecil kesalahan sistem.



Gambar 3.3. Diagram Blok Sistem Kendali Loop Tertutup

Secara garis besar, komponen sistem dari rangkaian buka tutup pintu ditunjukkan pada Gambar 3.3 :



Gambar

3.4. Komponen-Komponen Sistem

Alat buka pintu otomatis dibangun dari tiga blok utama yaitu komponen feedback, komponen pengendali dan komponen plant yang di fungsikan sebagai berikut:

1. Sensor RFID yang berfungsi untuk membaca data ID dari e-KTP.
2. Arduino Uno berfungsi sebagai sebuah hardware yang memiliki IC program yang telah di tanam bootloader Arduino. IC program ini lah yang akan mengontrol semua aktifitas dalam sistem control yang di desain. Baik Pembacaan sensor, Input output, komunikasi data antar Arduino dengan perangkat lain, mengendalikan motor servo dan lain lain.
3. LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan karakter sesuai program yang diberikan oleh mikrokontroler.
4. Motor servo berfungsi sebagai kendali otomatis untuk membuka dan menutup pintu.
5. Solenoid sebagai kunci elektrik untuk pembuka dan penutup pintu.
6. Buzzer berfungsi sebagai alarm apabila terjadi kesalahan.
7. Push Button berfungsi sebagai kendali manual untuk membuka pintu dari dalam.

3.2 Perancangan Perangkat Keras Elektronik

3.2.1 Rangkaian Power Supply

Rangkaian input dan output terhubung pada arduino Uno sebagai pengendali semua sistem minimum yang diberi supply tegangan dengan menggunakan rangkaian catu daya. Rangkaian catu daya menggunakan adaptor 12 Vdc/5A yang masuk pada fuse

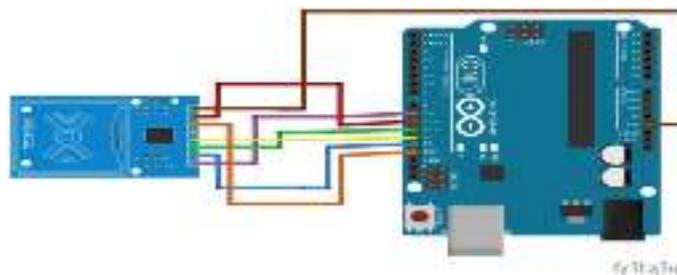
atau sekering yang digunakan untuk pengaman komponen apabila terjadi kerusakan karena arus berlebih.

3.2.2 Rangkaian Kontroler

Rangkaian pengendali atau kontroler menggunakan sebuah modul yang diprogram untuk keperluan buka tutup pintu otomatis. Kontroler ini diprogram dengan bahasa C. Kontroler arduino menggunakan ic atmega 328 memiliki 3 buah port input output yang dapat dipilih sesuai dengan program. Fungsi kontroler dalam hal ini adalah sebagai pembaca input, mengidentifikasi, membandingkan data dan mengendalikan output.

3.2.3 Membangun Rangkaian Sensor RFID

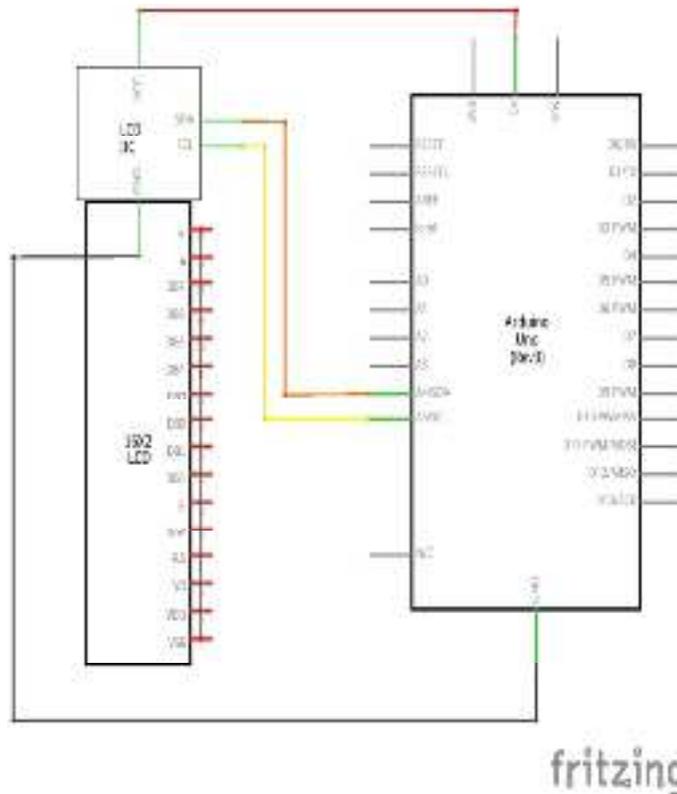
Komponen utama RFID *tag* adalah *chip* yang dapat menyimpan data atau informasi yang berisi nomor ID, *chip* ini terhubung dengan *tag*-antena. Informasi atau data yang tersimpan dalam *chip* akan terkirim atau terbaca melalui gelombang radio setelah *tag*-antena menerima pancaran gelombang radio dari *reader*-antena (interogator) kemudian *reader* akan meneruskan data ke arduino. Arduino akan melaksanakan instruksi yang telah diberikan, jika kode tersebut sesuai maka otomatis akan mengaktifkan motor servo untuk membuka pintu, namun jika kode atau nomor ID tidak sesuai maka motor servo tidak akan membuka pintu.



Gambar 3.5. Rangkaian RFID Dengan Arduino Uno

3.2.4 Membangun Rangkaian LCD Display

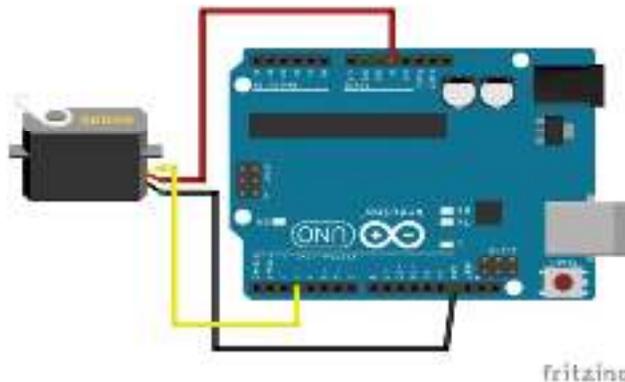
Modul LCD digunakan sebagai perintah atau memberikan instruksi dengan cara menampilkan tulisan untuk menempelkan kartu identitas e-KTP ke RFID. Pemasangan port LCD ke pin arduino uno ditunjukkan pada gambar 3.6. Tipe lcd display yang digunakan adalah M1608 yaitu display dengan karakter berjumlah 16 x 2 baris.



Gambar 3.6. Rangkaian LCD Display Dengan Arduino Uno

3.2.5 Membangun Rangkaian Motor Servo

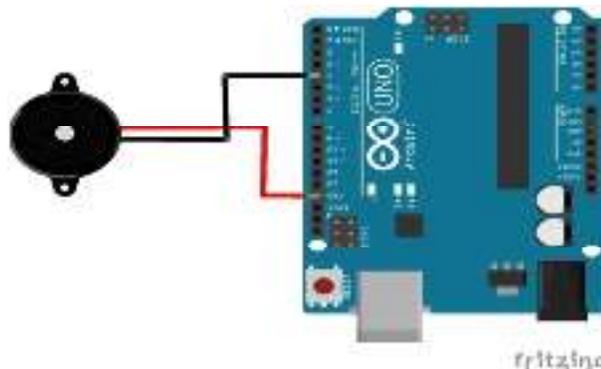
Terdapat tiga utas kabel. Kabel 1 dan 2 harus dihubungkan dengan sumber tegangan 5-12 volt DC agar motor servo dapat bekerja secara normal. Sedangkan kabel 3 adalah kabel data yang dipakai untuk mengatur arah gerak dan posisi servo.



Gambar 3.7. Rangkaian Motor Servo Dengan Arduino Uno

3.2.6 Membangun Rangkaian Buzzer

Rangkaian ini berfungsi sebagai alarm bila terjadinya kesalahan pada. Pada alat buka pintu otomatis menggunakan e-KTP buzzer digunakan sebagai indikator suara ketika pintu dibuka dan ketika e-KTP yang ditempelkan tidak sesuai dengan ID pada database mikrokontroler.

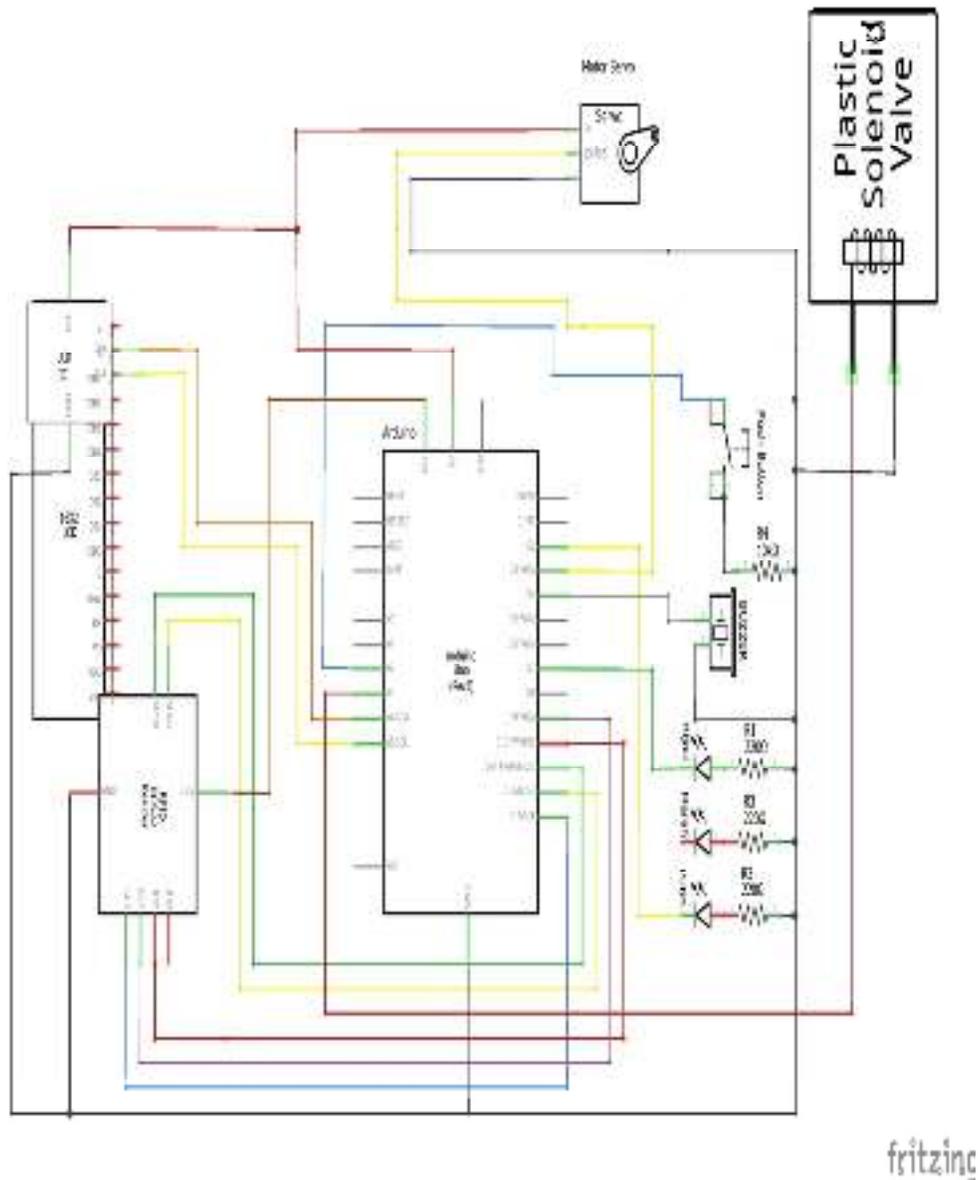


Gambar 3.8. Rangkaian Buzzer Dengan Arduino Uno

Kaki positif pada buzzer dihubungkan pada PWM arduino pada pin digital 4 yang akan beroperasi ketika sensor dalam keadaan HIGH (1).

3.2.7 Rangkaian Alat Secara Keseluruhan

Untuk mempermudah pembuatan program, penulis terlebih dahulu membuat rangkaian alat keseluruhan secara diagram skematik. Pembuatan diagram secara skematik mempermudah untuk menganalisa kesalahan elektrik. Dalam perancangan alat secara keseluruhan dapat dilihat pin pada setiap komponen terhubung pada pin yang terdapat pada arduino uno.

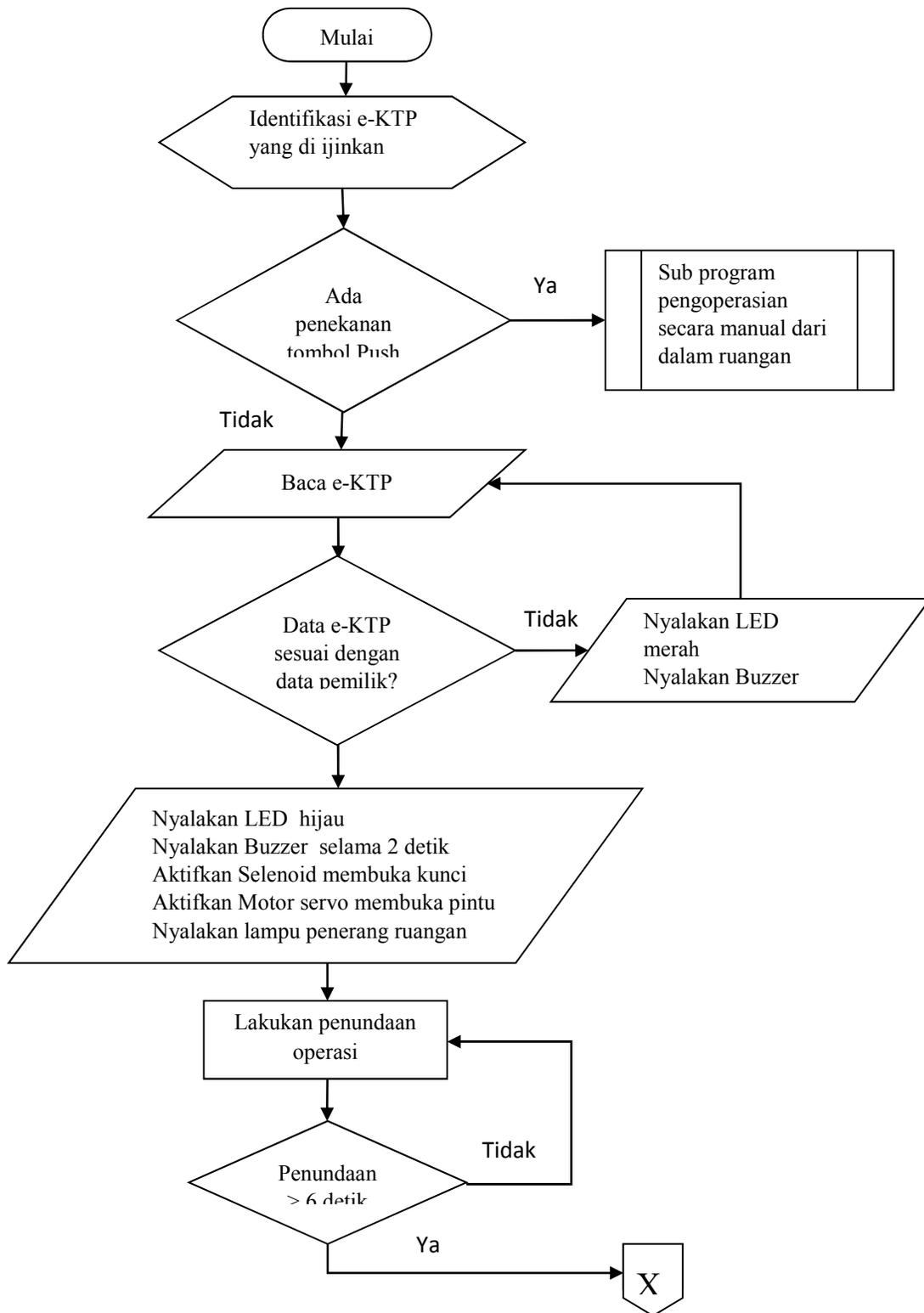


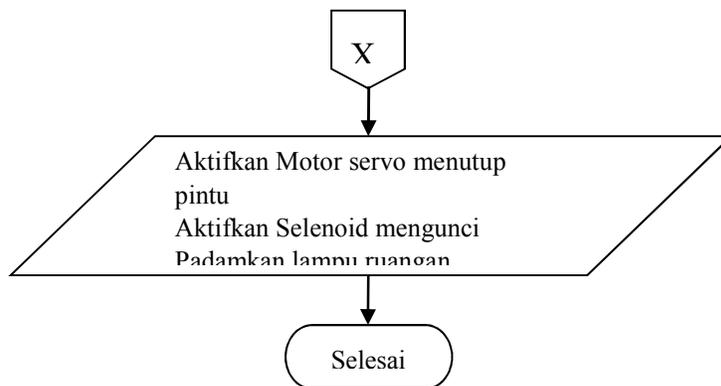
Gambar 3.9. Rangkaian Alat Secara Keseluruhan

3.3 Tahapan Proses Kerja Sistem

3.3.1 *FlowChart* Buka Tutup Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP

Flowchart atau diagram alir menjelaskan tahapan proses dari sistem yang dirancang.



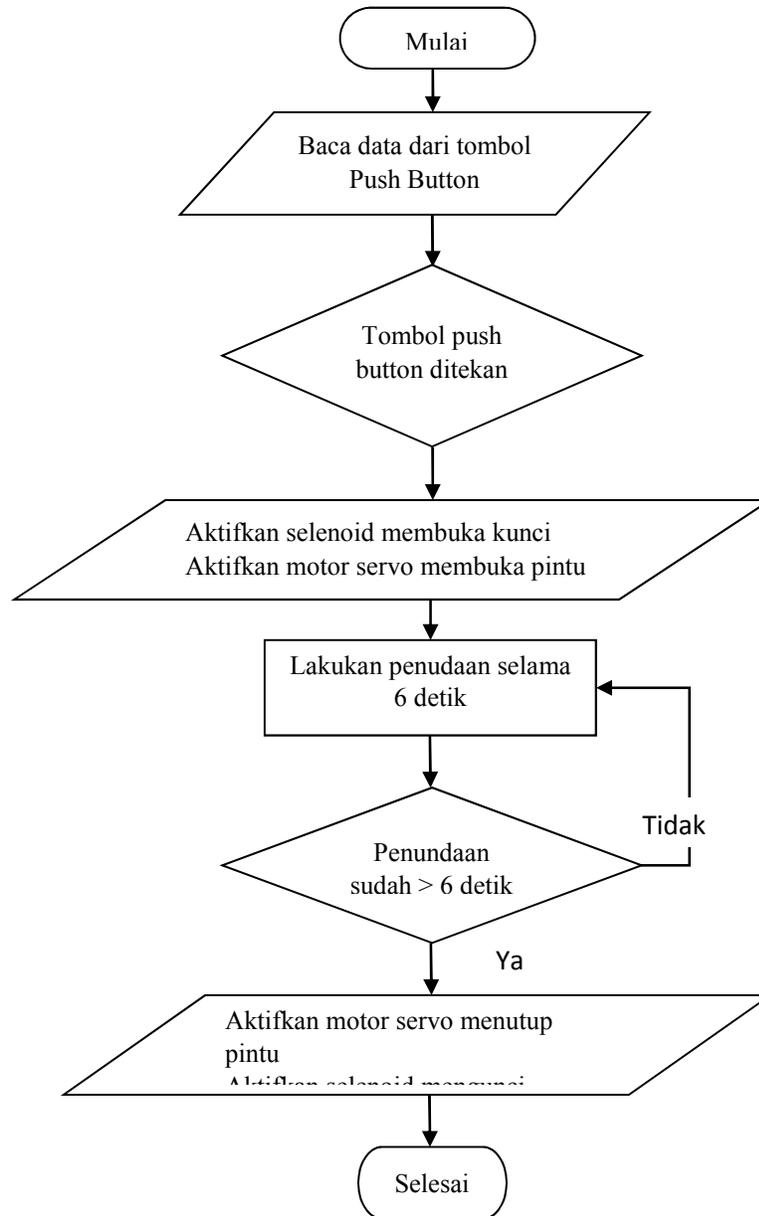


Gambar 3.10. *Flowchart* Buka Tutup Pintu Menggunakan E-KTP

Penjelasan Flowchart Buka Tutup Pintu Menggunakan E-KTP

Langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu dengan memberikan tegangan pada rangkaian. Setelah sistem aktif arduino akan melakukan fungsinya sebagai kontrol dari semua input dan output. Arduino akan mengaktifkan sensor RFID Kemudian sensor RFID akan membaca data pada e-KTP. Data yang dibaca oleh RFID akan diteruskan ke arduino untuk divalidasi dengan database pada memori arduino. E-KTP diterima apabila data yang dikirim oleh RFID sesuai dengan database kemudian arduino akan menjalankan instruksi selanjutnya yaitu menyalakan LED hijau, membuka kunci selenoid, mengaktifkan motor servo untuk membuka pint dan lampu penerangan menyala. Pintu akan terbuka selama 6 detik kemudian arduino akan menjalankan perintah nya kembali untuk mengaktifkan motor servo guna menutup pintu, lalu selenoid mengunci dan lampu penerangan akan padam, pintu akan tertutup kembali. Apabila e-KTP yang ditempelkan tidak sesuai, maka LED merah akan menyala dan buzzer akan berbunyi sebagai tanda e-KTP tersebut tidak terdaftar pada database memori arduino.

3.3.2 FlowChart Sub Program Pengoperasian Secara Manual Dari Dalam



Gambar 3.11. Flowchart Buka Tutup Pintu Secara Manual

Penjelasan Flowchart Buka Tutup Pintu Secara Manual

Akses keluar dilakukan dengan menekan tombol push button yang terpasang di dalam ruangan. Tombol push button berfungsi sebagai input perintah yang akan diproses oleh arduino sebagai output perintah untuk membuat motor servo dan selenoid dalam kondisi aktif dan pintu dapat dibuka dari dalam ruangan selama 6 detik kemudian pintu akan tertutup kembali.