

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

III.1. Analisis Masalah

Dalam perancangan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari berbasis mikrokontroler ini terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Permasalahan tersebut antara lain :

1. Sistem mekanik alat

Dalam merancang mekanik alat keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari berbasis mikrokontroler ini merupakan suatu hal yang sulit, karena dalam perakitannya membutuhkan pola imajinasi yang tepat dalam membangun sistem mekanik alat, diantaranya penggunaan tempat untuk meletakkan komponen, perancangan alat, maupun proses perakitan secara keseluruhan.

2. Penggunaan *Fingerprint* sensor dan deteksi sidik jari

Masalah yang kedua dalam perancangan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari berbasis mikrokontroler ini adalah penggunaan *fingerprint* sensor yang support dengan mikrokontroler ATmega328 dan saat deteksi sidik jari pada sensor, dimana jari yang akan dideteksi sering mengalami masalah tidak terdeteksi oleh *fingerprint* sensor. Masalah tersebut dikarenakan posisi jari yang akan dideteksi tidak sesuai dengan metode pada *fingerprint* sensor yang dipakai.

III.2. Strategi Pemecahan masalah

Ada beberapa permasalahan yang terjadi dalam perancangan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari, untuk itu dibutuhkan solusi atau pemecahan masalah, antara lain:

1. Dengan adanya permasalahan pada sistem mekanik, penulis harus teliti dalam memilih bahan, merancang serta proses perakitan agar berfungsi sesuai dengan kebutuhan pada sistem yang dibangun. Dalam hal ini penulis menggunakan kotak atau *box* yang terbuat dari *fiber* untuk meletakkan *fingerprint* sensor didalamnya agar tidak terkena air hujan dan tidak mudah diketahui oleh orang lain.
2. Untuk permasalahan deteksi sidik jari, penulis akan menggunakan *fingerprint* sensor yang mempunyai metode lebih sensitif dalam mendeteksi sidik jari, karena apabila sensor lebih sensitif dalam mendeteksi sidik jari maka posisi sidik jari yang tidak lurus atau sedikit miring dapat terdeteksi oleh sensor dan sensor dapat dengan cepat menyimpan data sidik jari yang sudah terdeteksi. Dan untuk mengatasi permasalahan tersebut maka penulis menggunakan *fingerprint* sensor Zfm60 untuk mendeteksi sidik jari.

III.3. Identifikasi Kebutuhan

Adapun identifikasi kebutuhan dari perancangan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari yang akan dirancang yaitu analisis kebutuhan *hardware* & analisis kebutuhan *software*.

III.3.1. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) Untuk Perancangan *Interface*.

Untuk perancangan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari, dibutuhkan perangkat keras (*hardware*) yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Laptop prosesor Intel Core i3 2370M 2,4 Ghz
2. Harddisk : 320 GB
3. RAM : 1 GB
4. *Keyboard dan Mouse*

III.3.2. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) yang Digunakan Untuk Perancangan Alat.

Adapun kebutuhan perangkat lain adalah sebagai berikut:

1. *Arduino Uno ATmega 328.*
2. *Fingerprint Sensor Zfm60.*
3. *Liquid Crystal Display (LCD) .*
4. Relay
5. Buzzer.
6. Kabel.
7. Komponen pendukung lainnya.

III.3.3. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*).

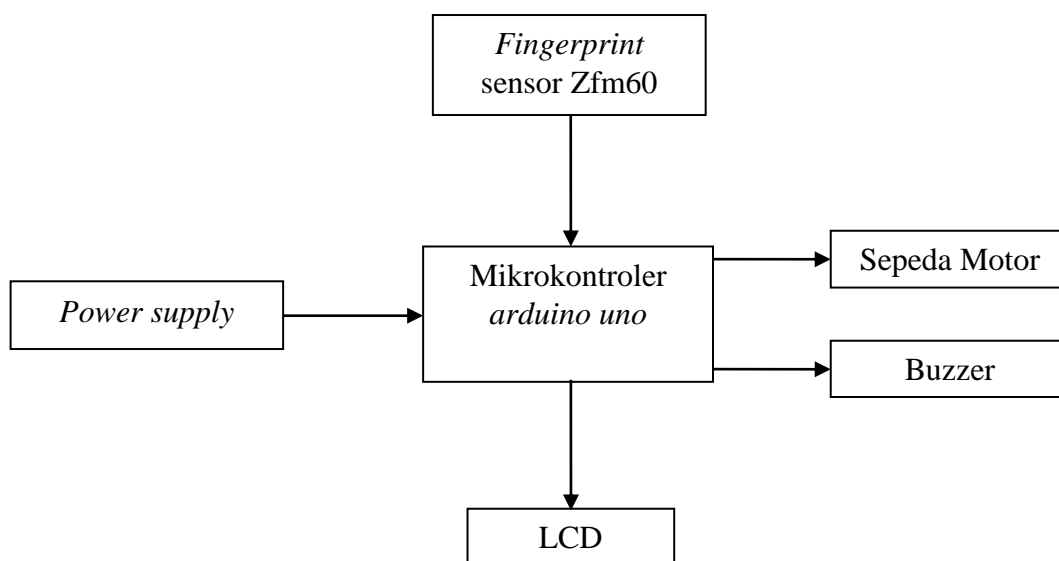
Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam perancangan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari ini adalah lingkungan sistem operasi *Windows 7 ultimate 32 bit*. Untuk pemrograman penulis menggunakan *Software Arduino IDE* versi 1.6.5. yang berfungsi untuk memprogram *arduino uno* menggunakan bahasa C berbasis *Windows* untuk *Arduino*.

III.4. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan sistem keamanan kendaraan roda dua menggunakan sidik jari ini dibagi atas dua bagian yaitu perancangan secara *hardware* dan *software*. Perancangan hardware dapat diawali dengan membuat diagram blok sistem, dimana tiap-tiap blok saling berhubungan antara yang satu dengan yang lainnya. Diagram blok memiliki beberapa fungsi yakni menjelaskan cara kerja suatu sistem secara sederhana, menganalisa cara kerja rangkaian, mempermudah memeriksa kesalahan suatu sistem yang dibangun.

III.4.1. Diagram Blok Rangkaian

Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar III.1. Mekanik perancangan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari dibuat bertujuan untuk suatu sistem pengaman yang menggunakan *fingerprint* sensor Zfm60 yang akan berfungsi dengan deteksi sidik jari yang di *input* kedalam mikrokontroler. Rancangan dapat dilihat pada gambar III.1. berikut:



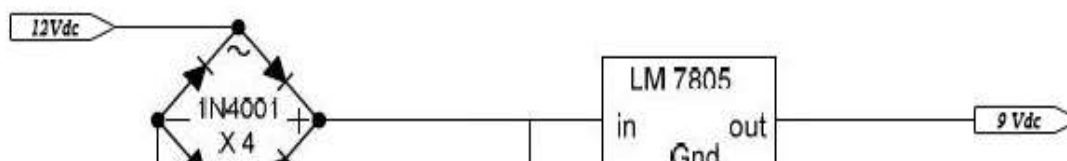
Gambar III.1. Diagram Blok Rangkaian

Penjelasan dan fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut:

- a. *Power Supply* : berfungsi sebagai sumber energi atau tegangan.
- b. *Fingerprint Sensor* : berfungsi untuk mendeteksi sidik jari yang diletakkan pada permukaan sensor dan merubah input menjadi data digital lalu dikirim ke mikrokontroler.
- c. Mikrokontroler *arduino uno*: berfungsi sebagai pusat kendali dari keseluruhan sistem kerja rangkaian.
- d. LCD : berfungsi sebagai media penampilan data yang diinginkan.
- e. Buzzer : berfungsi sebagai bunyi pada saat sidik jari yang dimasukan salah atau belum terdaftar.
- f. Sepeda Motor : berfungsi sebagai objek yang akan diberi sistem keamanan.

III.4.2. Rangkaian Catu Daya

Rangkaian ini berfungsi untuk memberi tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian catu daya ini berfungsi untuk mencatu tegangan dan arus ke seluruh rangkaian. Sumber tegangan diambil dari baterai sepeda motor 12vdc dan kemudian masuk ke dalam dioda bridge. Dioda bridge disini berfungsi sebagai pengaman untuk menghindari kesalahan supplay tegangan yang terbalik polaritasnya. Tegangan yang di harapkan dari catu daya ini yaitu 12 Vdc dan 9 Vdc. Untuk mendapatkan tegangan 9 Vdc di perlukan IC regulator, IC ini juga berfungsi untuk menstabilkan tegangan output tetap 9 Vdc, walaupun tegangan inputnya berubah-ubah atau tidak stabil. Sedangkan untuk suplay tegangan ke relay 12V, tidak melalui IC regulator. Rangkaian catu daya disajikan pada gambar berikut.

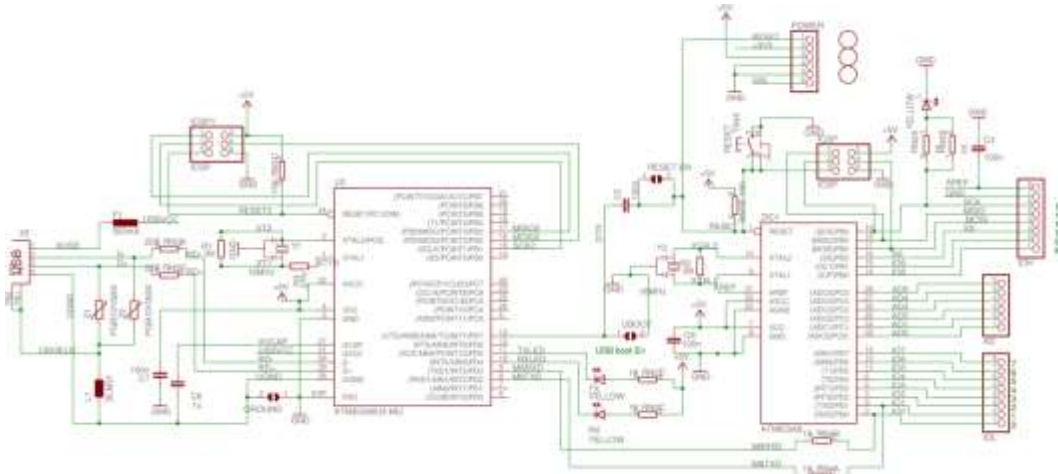


Gambar III.2. Rangkaian Catu Daya

III.4.3. Rangkaian Mikrokontroler ATmega328

Rangkaian ini berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada. Komponen utama dari rangkaian ini adalah IC mikrokontroler ATmega328. Pada IC inilah semua program diisikan, sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang dikehendaki. Dalam menjalankan chip IC mikrokontroler ATmega328 memerlukan komponen elektronika pendukung lainnya. Suatu rangkaian yang paling sederhana dan minim komponen pendukungnya disebut sebagai suatu rangkaian sistem minimum. Sistem minimum ini berfungsi untuk membuat rangkaian mikrokontroler dapat bekerja, jika ada komponen yang kurang, maka mikrokontroler tidak akan bekerja. Rangkaian mikrokontroler ATmega 328 pada Arduino uno dapat dilihat pada gambar

III.2



Gambar III.3. Skematik Rangkaian Mikrokontroler ATmega328 Pada Arduino uno

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (*non-USB*) daya dapat berupa baik AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkan *plug* pusat – positif 2.1mm ke dalam *board* colokan listrik. Sedangkan untuk baterai dapat dihubungkan kedalam *header pin* GND dan Vin dari konektor Power.

Board dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6 – 20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun, *pin* 5V dapat menyeluplai kurang dari 5 volt dan *board* mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator bisa panas dan merusak *board*. Rentang yang dianjurkan adalah 7V – 12V. Selain itu, beberapa *pin* memiliki fungsi khusus :

- Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data TTL serial. *Pin* ini terhubung ke *pin* yang sesuai dari *chip* ATmega8U2 *USB-to-Serial* TTL.
- Eksternal Interupsi : 2 dan 3. *Pin* ini dapat dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai. Lihat *attachInterrupt()* fungsi untuk rincian.

- PWM : 3,5,6,9,10, dan 11. Menyediakan 8-bit *output* PWM dengan *analogWrite()* fungsi.
- SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). *Pin* ini mendukung komunikasi SPI menggunakan *library* SPI.
- LED : 13. Ada built-in LED terhubung ke *pin* digital 13. Ketika *pin* adalah nilai TINGGI. LED menyala, ketika *pin* adalah RENDAH, itu off.

Arduino Uno R3 memiliki 6 *input* analog diberi label A0 sampai A5, masing – masing menyediakan 10-bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default sistem mengukur dari ground sampai 5 volt, meskipun mungkin untuk mengubah ujung atas rentang menggunakan *pin* AREF dan fungsi *analogReference()*. Selain itu, beberapa *pin* memiliki fungsi khusus :

- TWI : A4 atau SDA *pin* dan A5 atau SCL *pin*. Mendukung komunikasi TWI
- AREF : Referensi tegangan untuk *input* analog. Digunakan dengan *analogReference()*
- RESET

Arduino Uno R3 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, *Arduino* lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia di *pin* digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega16U2 pada *board* ini komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai *com port* virtual untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware '16U2 menggunakan USB *driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang diperlukan. Namun, pada Windows, file. Inf diperlukan. Perangkat lunak *Arduino* termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board Arduino*. RX dan TX di *board* LED akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip USB-to-serial* dan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi

serial pada *pin* 0 dan 1). Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi interface pada sistem. ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI.

III.4.4. Rangkaian *Interface Fingerprint Sensor*

Pada perancangan sistem ini, sensor yang digunakan untuk mendeteksi sidik jari adalah *Fingerprint Zfm60* yang diproduksi Miaxis Biometrics dimana dalam perancangan sistem ini, sensor akan mendeteksi sidik jari yang akan digunakan untuk menghidupkan kelistrikan motor, menghidupkan mesin motor, serta mematikan kelistrikan motor.

Fingerprint SM630 menggunakan serial data untuk melakukan *interface* dengan mikrokontroler.

Berdasarkan *interface* pada gambar 9, Modul *fingerprint SM630* menggunakan serial port untuk mengirim dan menerima data, dimana memiliki 4 konektor, yaitu Vcc, Tx, Rx dan Gnd. Berikut penjelasan dari serial port fingerprint Zfm60 :

Vcc : Power supply \pm 5v

Tx : Transmit

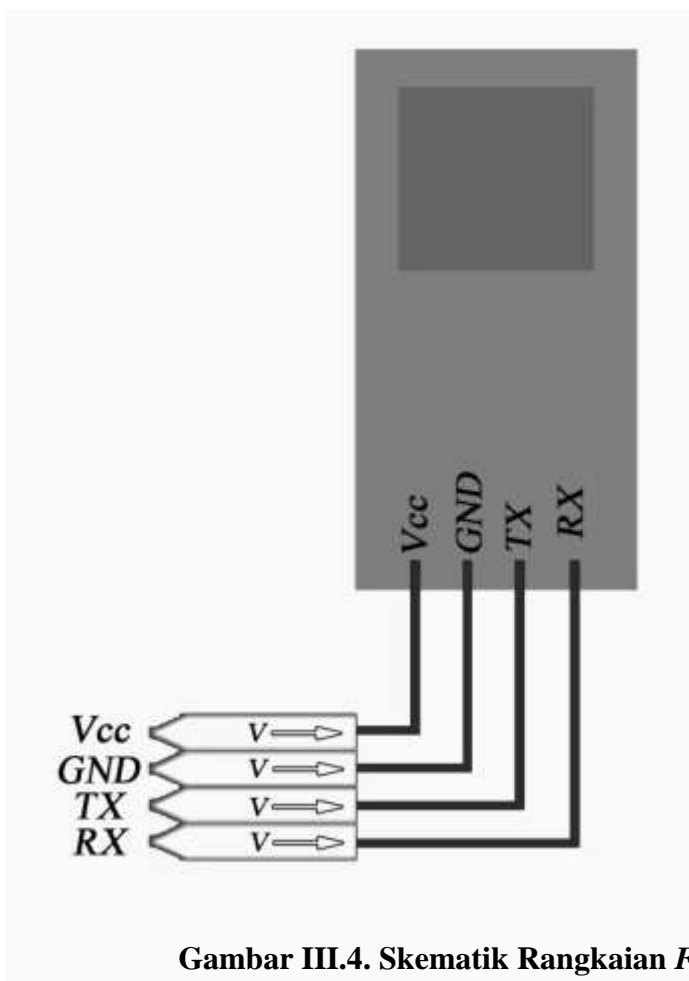
Rx : Receiver

Gnd : Ground

Dalam Sistem ini, dibuat 2 *interface* serial *fingerprint*. *Interface* yang pertama yaitu computer dimana Tx dihubungkan dengan port A2 dan Rx dengan port A3 dari mikrokontroler. *Interface* ini digunakan untuk menyimpan sidik jari. Sedangkan *interface* yang ke dua yaitu sepeda motor, dimana Tx dihubungkan dengan port A0 dan Rx dengan

Port A1.

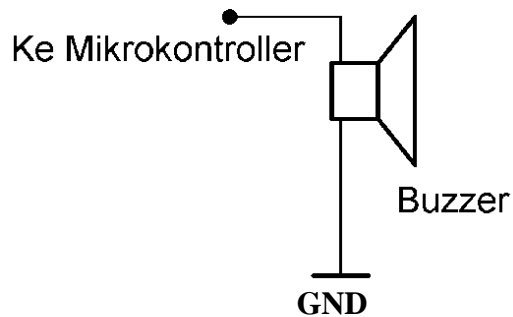
Untuk mengambil serta menyimpan sidik jari, diperlukan *device* untuk membuka program dari *fingerprint Zfm60*, sehingga port serial *fingerprint* dihubungkan dengan *interface* ke komputer atau laptop. Setelah selesai program di download ke mikrokontroler dan port serial fingerprint dipindahkan ke *interface* yang satunya lagi untuk diaplikasikan ke sepeda motor. Rangkaian *interface fingerprint* sensor ini dapat dilihat pada gambar III.4.



Gambar III.4. Skematik Rangkaian *Fingerprint* Sensor

III.4.5. Rangkaian Buzzer

Rangkaian buzzer ini berfungsi sebagai bunyi apabila sidik jari yang dideteksi tidak terdaftar dalam database. Rangkaian buzzer dapat dilihat pada gambar berikut:

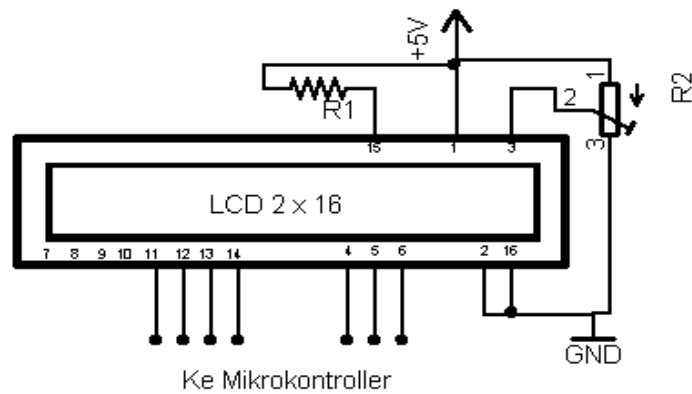


Gambar III.5 Skematik Rangkaian Buzzer

Pada gambar III.5, kaki positif pada buzzer dihubungkan ke VCC dan kaki negatif buzzer dihubungkan ke mikrokontroler. Maka buzzer akan hidup ketika mikrokontroler mengeluarkan logika 1 (*high*).

III.4.6. Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan karakter seperti teks yang masuk dan perintah dari mikrokontroler. Rangkaian LCD dapat dilihat pada gambar berikut:

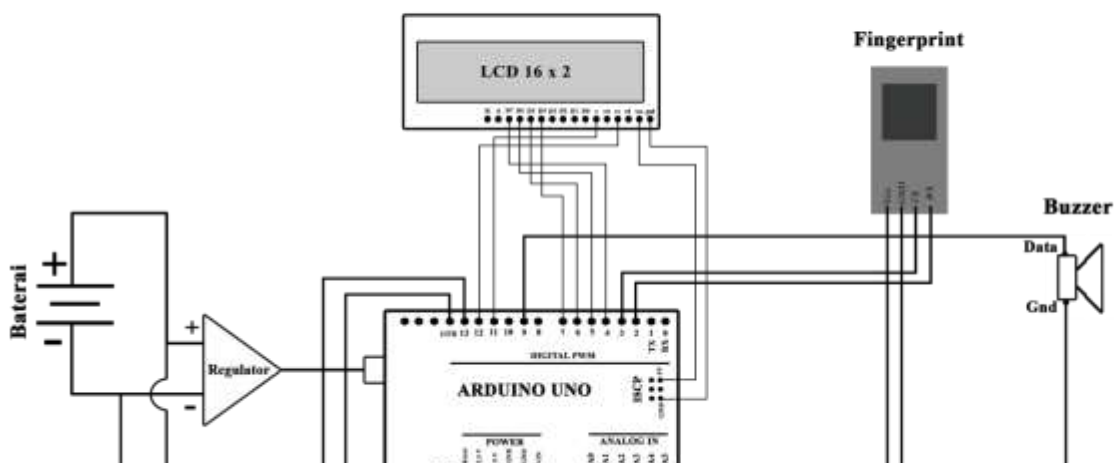


Gambar III.6. Skematik Rangkaian LCD

Pada gambar III.6, *pin 1* dihubungkan ke *Vcc (5V)*, *pin 2* dan *16* dihubungkan ke *Gnd (Ground)*, *pin 3* merupakan pengaturan tegangan *Contrast* dari LCD, *pin 4* merupakan *Register Select (RS)*, *pin 5* merupakan *R/W (Read/Write)*, *pin 6* merupakan *Enable*, *pin 11-14* merupakan data. *Reset*, *Enable*, *R/W* dan data dihubungkan ke mikrokontroler Atmega328. Fungsi dari *potensiometer (R2)* adalah untuk mengatur gelap/terangnya karakter yang ditampilkan pada LCD.

III.4.7. Rangkaian Keseluruhan

Pada rangkaian ini terdapat *hardware* secara keseluruhan yang masing – masing telah terhubung pada mikrokontroler. Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar III.7. Skematik Rangkaian Keseluruhan

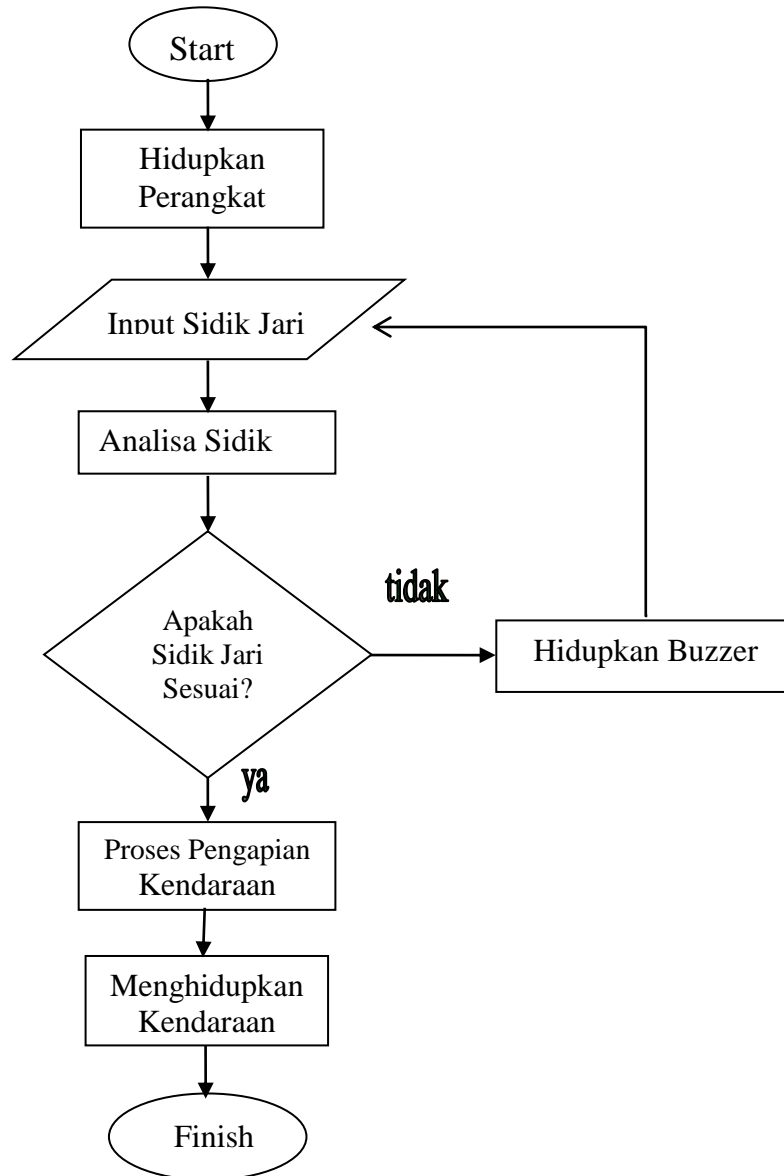
Pada gambar III.7. dapat dilihat bahwa arduino uno adalah otak dari seluruh rangkaian yang mendapat *supply* arus dari baterai 12V DC melalui regulator penurun arus, regulator berfungsi menurunkan arus dari baterai 12V DC menjadi 5V DC untuk dapat memberi arus pada arduino uno yang hanya mampu beroperasi apabila diberi arus 5V DC dan setelah arduino uno hidup maka arduino uno dapat memberi arus pada seluruh rangkaian untuk dapat menjalankan perintah yang telah diisikan kedalam mikrokontroler arduino uno.

III.5. Perancangan *Software*

Perancangan *software* pada sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari dapat dimulai dengan membuat *flowchart* untuk proses kerja pada alat, mendesain tampilan *form* dan merancang *database* untuk alat yang akan dibuat. Setelah itu akan dirancang pembuatan program untuk alat yang akan dibuat.

III.5.1. *Flowchart*

Adapun *flowchart* dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar III.7 :



Gambar III.8. Flowchart Sistem Keamanan Pada Kendaraan Roda Dua Menggunakan Sidik Jari.

III.5.2. Algoritma Flowchart Sistem Keamanan Pada Kendaraan Roda Dua.

1. Start atau mulai menjalankan sistem.
2. Hidupkan perangkat dengan menghubungkan tegangan pada rangkaian.

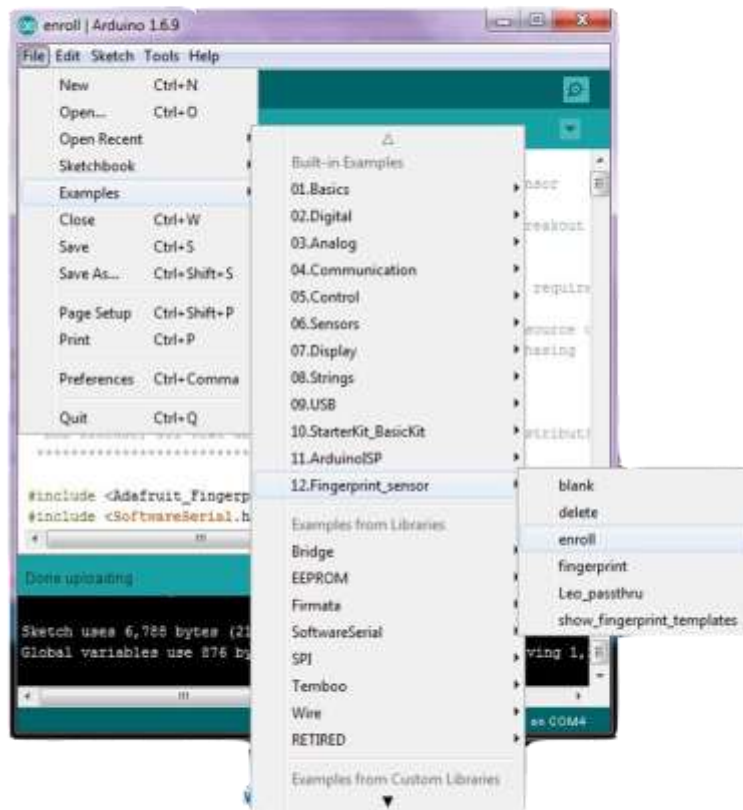
3. Input atau menempelkan sidik jari pada permukaan *fingerprint* sensor, maka *fingerprint* sensor akan mendeteksi sidik jari dan merubah data sidik jari menjadi data digital agar mikrokontroler dapat membaca data tersebut.
4. Mikrokontroler akan menganalisa data sidik jari yang telah diinputkan apakah data tersebut sudah terdaftar atau tidak terdaftar pada database.
5. Apabila data yang dianalisa tidak sesuai dengan data yang sudah terdaftar maka mikrokontroler akan mengirim perintah untuk menghidupkan buzzer dan sistem pengapian kendaraan tidak akan menyala sampai data yang dimasukkan adalah data yang sudah terdaftar, dan apabila data yang dianalisa sudah terdaftar maka mikrokontroler akan mengirim perintah untuk menghidupkan sistem pengapian pada kendaran.
6. Jika sistem pengapian kendaraan sudah hidup maka langkah selanjutnya hanya tinggal menghidupkan kendaraan.
7. Finish.

III.5.3 Perancangan Tampilan Program

Pada perancangan ini digunakan *software Arduino IDE* sebagai editor dan compiler dari program yang dirancang untuk mendaftarkan sidik jari kedalam database serta mengecek sidik jari yang sudah terdaftar atau yang belum terdaftar. Untuk memulai mendaftarkan sidik jari

menggunakan program *Arduino IDE* dibutuhkan langkah sebagai berikut :

1. Buka software *Arduino IDE* (terdapat Shortcut pada Desktop).
2. Pilih menu File → Examples → Fingerprint_sensor dan pilih *enroll* untuk membuka *coding* pada *enroll*.



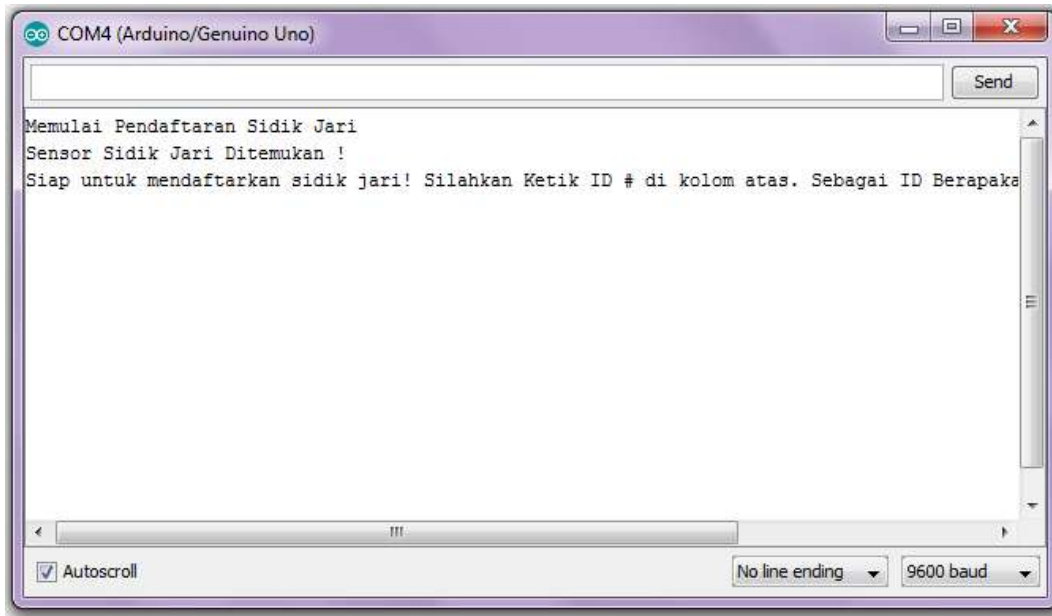
Gambar III.9. Pemilihan tipe *enroll* pada program *Arduino IDE*

3. Setelah *coding enroll* terbuka maka pilih menu *verify* untuk memverifikasi bahwa *coding* tersebut tidak mengalami kesalahan. Contoh *coding* yang sudah diverifikasi dan tidak terjadi kesalahan pada *coding* dapat dilihat pada gambar berikut.



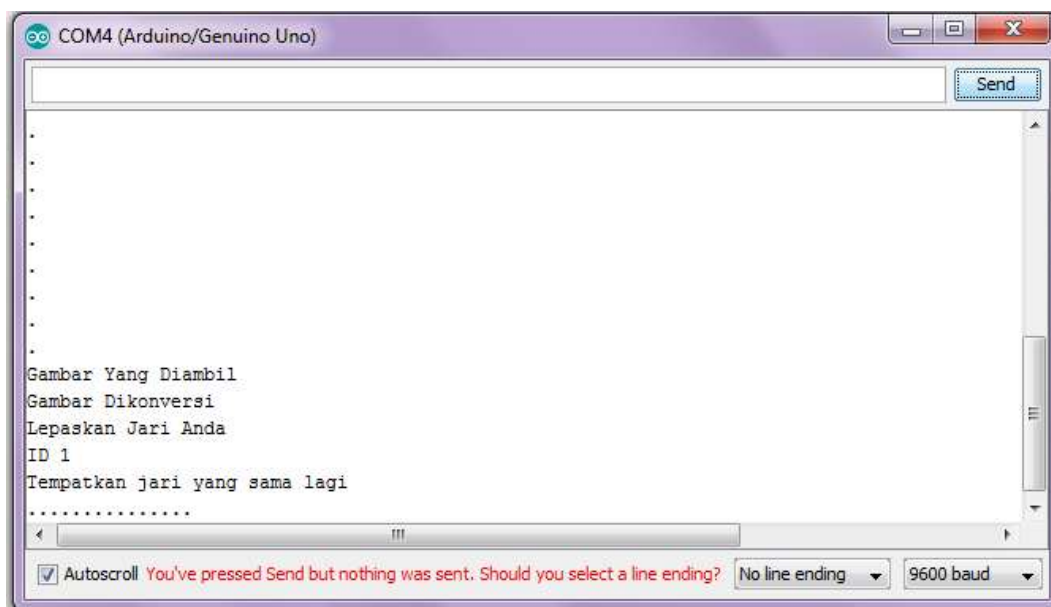
Gambar III.10. Verifikasi *coding enroll* pada program *Arduino IDE*

4. Setelah *coding enroll* berhasil diverifikasi maka langkah selanjutnya adalah memilih menu *upload* untuk memasukkan perintah program pada mikrokontroler, lalu pilih menu serial monitor untuk memulai mendeteksi atau mendaftarkan sidik jari melalui *fingerprint* sensor. tampilan serial monitor dapat dilihat pada gambar berikut .



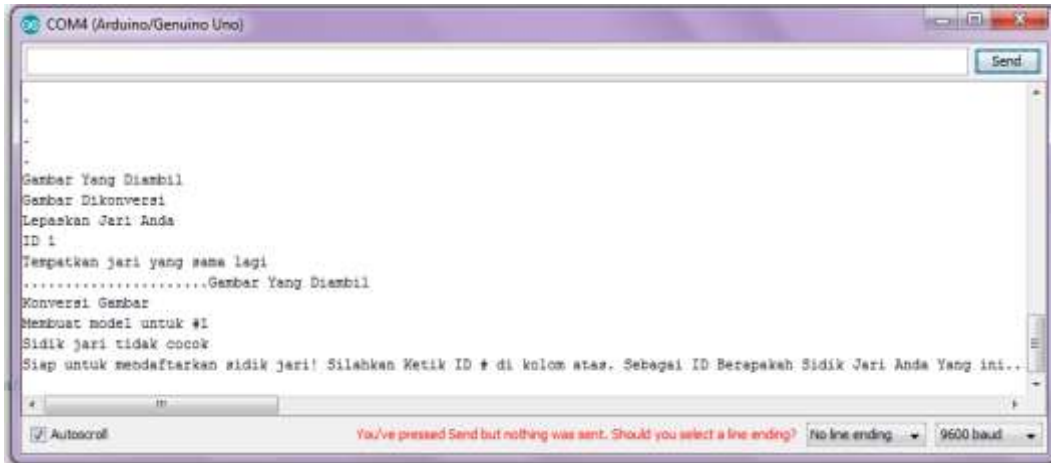
Gambar III.11. Tampilan serial monitor *enroll*

5. Kemudian masukkan ID yang akan kita gunakan dengan mengetik tanda # diawal pada kolom kosong yang paling atas. Sebagai contoh ketik #2 lalu klik *button send*, setelah itu tempelkan sidik jari yang ingin didaftarkan pada *fingerprint* sensor, maka sidik jari tersebut terdaftar sebagai ID2. Contoh tersebut dapat dilihat seperti gambar berikut.



Gambar III.12. Tampilan *ID* yang telah didaftarkan

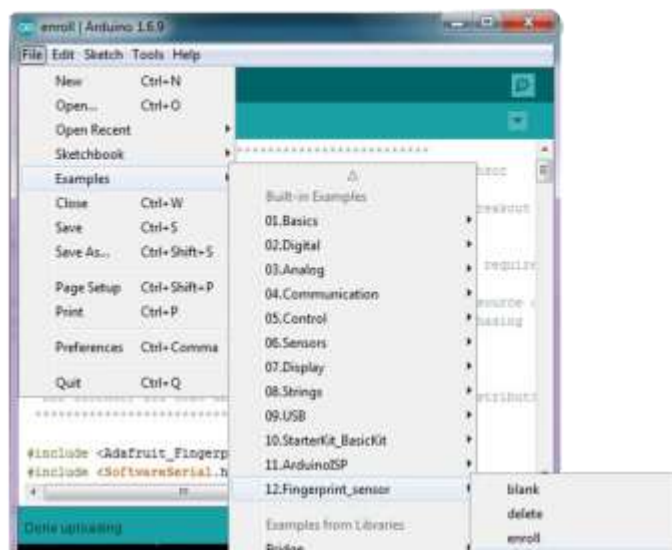
6. Dan apabila sidik jari yang ingin didaftarkan sudah terdaftar pada *database fingerprint* sensor maka akan muncul pesan seperti gambar berikut.



Gambar III.13. Tampilan pesan sidik jari tidak cocok

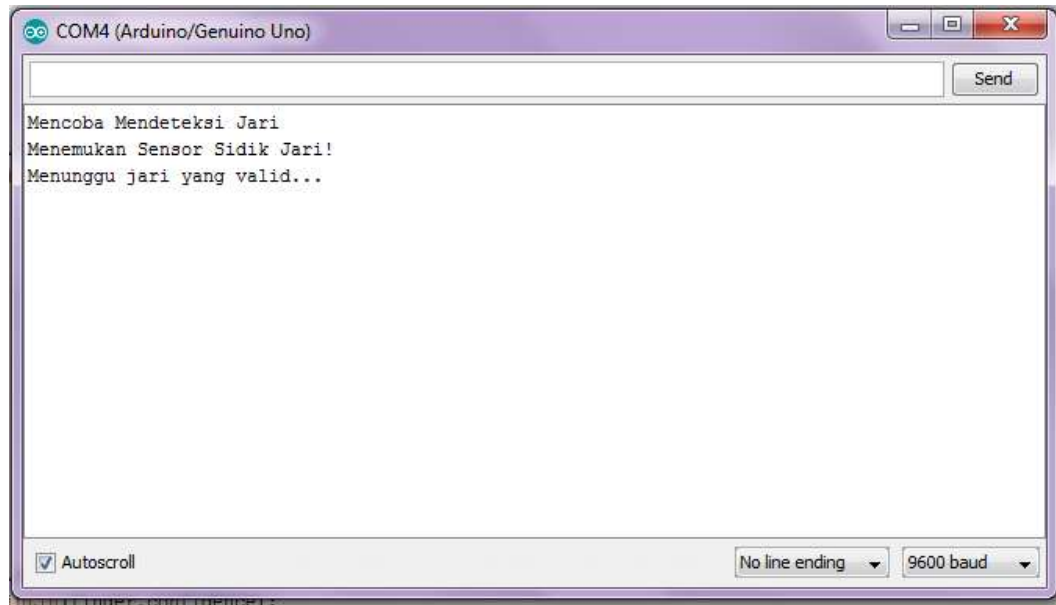
Untuk memulai mengecek sidik jari yang sudah terdaftar menggunakan program *Arduino IDE* dibutuhkan langkah sebagai berikut :

1. Buka software *Arduino IDE* lalu pilih menu File → Examples → Fingerprint_sensor dan pilih *fingerprint* untuk membuka *coding* pada *fingerprint*.



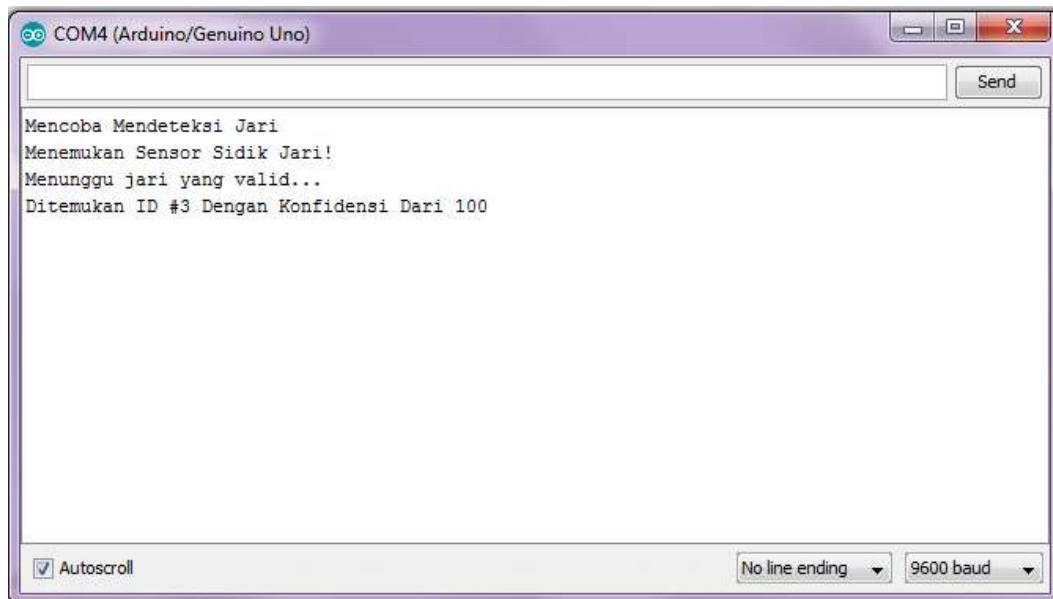
Gambar III.14. Pemilihan tipe *fingerprint* pada program *Arduino IDE*

2. Setelah *coding fingerprint* terbuka pilih menu *verify* untuk memverifikasi bahwa *coding* tersebut tidak mengalami kesalahan, lalu pilih *upload* untuk memasukkan *coding* kedalam mikrokontroler. setelah itu pilih *serial monitor* untuk mulai mengecek sidik jari yang sudah terdaftar.



Gambar III.15. Tampilan serial monitor *fingerprint*.

3. Kemudian tempelkan sidik jari pada permukaan *fingerprint* sensor untuk mengetahui apakah sidik jari sudah terdaftar atau tidak. Apabila sudah terdaftar maka akan muncul tampilan seperti gambar berikut



Gambar III.16. Tampilan *ID* sidik jari yang sudah terdaftar