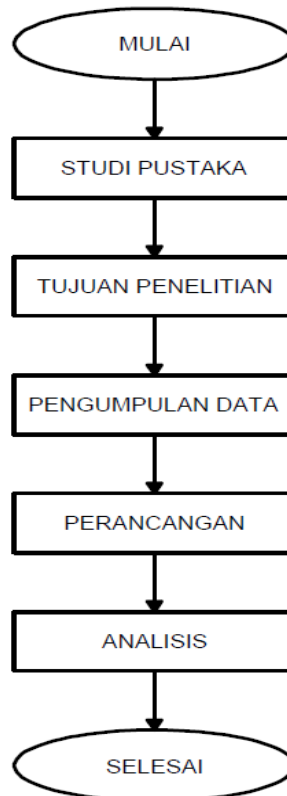


## BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

### 3.1. Alur Penelitian

Diagram alur yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

#### 3.1.1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi obyek penelitian. Informasi tersebut didapatkan dari buku-buku, karya ilmiah, internet, dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

#### 3.1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah mencari solusi untuk permasalahan-permasalahan yang ada .

### 3.1.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data juga berguna untuk mempelajari mengenai prosedur perancangan yang tepat. Sumber yang digunakan antara lain buku, jurnal, internet dan tugas akhir serta hasil penelitian.

### 3.1.4. Perancangan

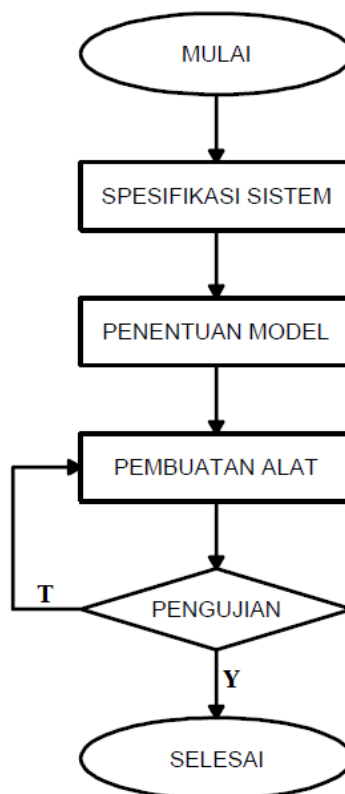
Perancangan adalah penggambaran, penentuan model, pembuatan serta pengujian untuk menghasilkan alat yang digunakan untuk memecahkan masalah yang ada.

### 3.1.5. Analisis

Analisis digunakan untuk mempelajari data-data hasil pengujian, sehingga data tersebut dapat dengan mudah dipelajari.

## 3.2. Alur Perancangan

Alur perancangan yang dijadikan acuan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram alur perancangan

### 3.3. Alat dan Bahan

#### 3.3.1. Alat Yang Digunakan dalam Perancangan

Didalam pembuatan Sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan pengereman menggunakan sidik jari ini membutuhkan beberapa alat yang umum digunakan. Untuk nama-nama alat dan jumlahnya dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar kebutuhan alat

No	Nama Alat	Jumlah
1	<i>Bread board</i>	1 buah
2	Tang	2 buah
3	Obeng	2 buah
4	Gergaji	1 buah
4	Multimeter	1 buah
5	Solder	1 buah
6	Tenol	10 meter
7	Atraktor	1 buah

#### 3.3.2. Bahan Yang Digunakan dalam Perancangan

Dalam pembuatan sistem pengaman kendaraan sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan pengereman menggunakan sidik jari ini menggunakan bahan-bahan yang dapat dilihat dalam tabel 3.2.

Tabel 3.2 Daftar kebutuhan bahan

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Arduino	Nano 328p	1 buah
2	Sensor Sidik jari	Optikal	1 buah
3	Aktuator linier	50 mm	1 buah
4	Master silinder	-	1 buah
5	Konverter DC-DC Step Down	LM2596	1 buah
6	keypad	Matrik 3x4	1 buah

Tabel 3.3 Daftar kebutuhan bahan (lanjutan)

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
7	LCD 16x2	Hijau	1 buah
8	I2C LCD	-	1 buah
9	<i>Relay</i>	5V, 10 A	3 buah
10	Resistor	220 & 470	6 buah
11	Optocoupler	PC817	3 buah

12	Transistor	2N5551	3 buah
13	Diode	IN4001	3 buah
14	Konektor DC	-	3 buah
15	Konektor Pin	-	2 buah
16	PCB	-	1 buah
17	Kabel	-	10 meter
18	Mur dan baut	Ø 3 mm	8 buah
19	Spacer	2 & 2,5 cm	8 buah

Tabel 3.4 Daftar harga kebutuhan bahan

No	Nama Komponen	Jumlah	Harga
1	Arduino	1 buah	Rp. 50.000,-
2	Sensor Sidik jari	1 buah	Rp. 490.000,-
3	Aktuator linier	1 buah	Rp. 600.000,-
4	Master silinder	1 buah	Rp. 75.000,-
5	Konverter DC-DC Step Down	1 buah	Rp. 15.000,-
6	keypad	1 buah	Rp. 30.000,-
7	LCD 16x2	1 buah	Rp. 40.000,-
8	I2C LCD	1 buah	Rp. 35.000,-
9	Relay	5 buah	Rp. 55.000,-
10	Resistor	6 buah	Rp. 250,-
11	Optocoupler	3 buah	Rp. 6.000,-

Tabel 3.5 Daftar harga kebutuhan bahan (lanjutan)

No	Nama Komponen	Jumlah	Harga
12	Transistor	3 buah	Rp. 6.000,-
13	Diode	3 buah	Rp. 2.500,-
14	Konektor DC	3 buah	Rp. 7.500,-
15	Konektor Pin	2 buah	Rp. 4.000,-
16	PCB	1 buah	Rp. 20.000,-
17	Kabel	10 meter	Rp. 20.000,-
18	Mur dan baut	8 buah	Rp. 4.000,-
19	Spacer	8 buah	Rp. 8.000,-

### 3.4. Penentuan Model

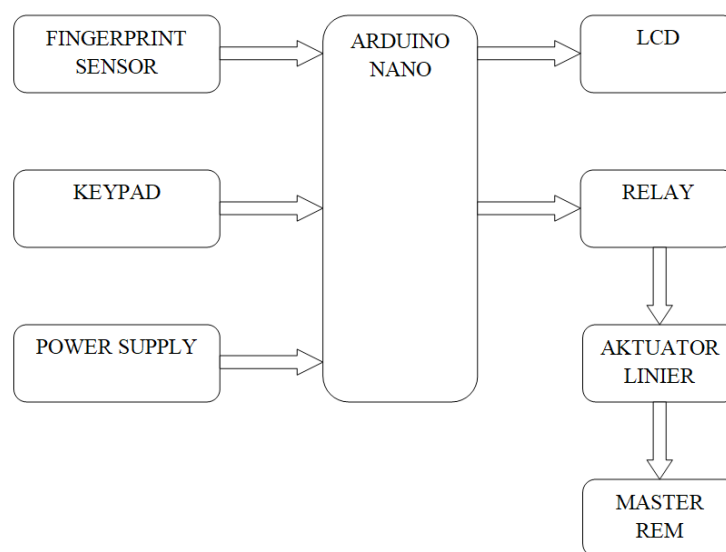
#### 3.4.1. Gambaran dan Prinsip Kerja Alat

Gambaran dan prinsip kerja alat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu alat, diagram blok dan *flowchart*.

Sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan pengereman menggunakan sidik jari ini dapat mengamankan kendaraan dari

pencurian, karena alat ini hanya dapat diakses oleh orang yang sidik jarinya sudah terdaftar di alat ini. Ketika ada sidik jari yang terdeteksi oleh sensor dan sidik jari tersebut telah terdaftar di sistem, maka *relay* akan aktif, dimana *relay* tersebut terhubung dengan sistem kelistrikan sepeda motor. ketika *relay* aktif maka sistem kelistrikan pada sepeda motor juga aktif karena *relay* di rangkai seri dengan kontak sepeda motor. jadi ketika kontak sudah dalam kondisi ON tetapi belum ada sidik jari yang sesuai maka sistem kelistrikan sepeda motor belum aktif. Untuk menambah sidik jari baru dilakukan dengan menggunakan keypad dan mengikuti langkah-langkah pada menu yang tampil di lcd.

Sistem pengaman kendaraan dengan sistem pengereman ini berfungsi untuk mengamankan putaran roda sepeda motor. Jadi ketika sepeda motor dalam keadaan mati atau diparkir rem pada sepeda motor akan bekerja sehingga roda sepeda motor tidak dapat berputar. Saat aktuator bergerak maju akan menekan pedal master silinder dimana mana jika master silinder ditekan maka tekanan minyak rem akan meningkat, karena tekanan minyak tinggi, minyak tersebut mendorong kesegala arah termasuk piston pada kaliper. Gerakan piston akan mendorong kanvas rem dan kanvas rem akan menjepit piringan cakram, sehingga cakram yang terhubung dengan roda tidak dapat berputar. Aktuator di kendalikan oleh kontroler melalui *relay*. Blok diagram alat ini ditunjukkan pada gambar 3.3.



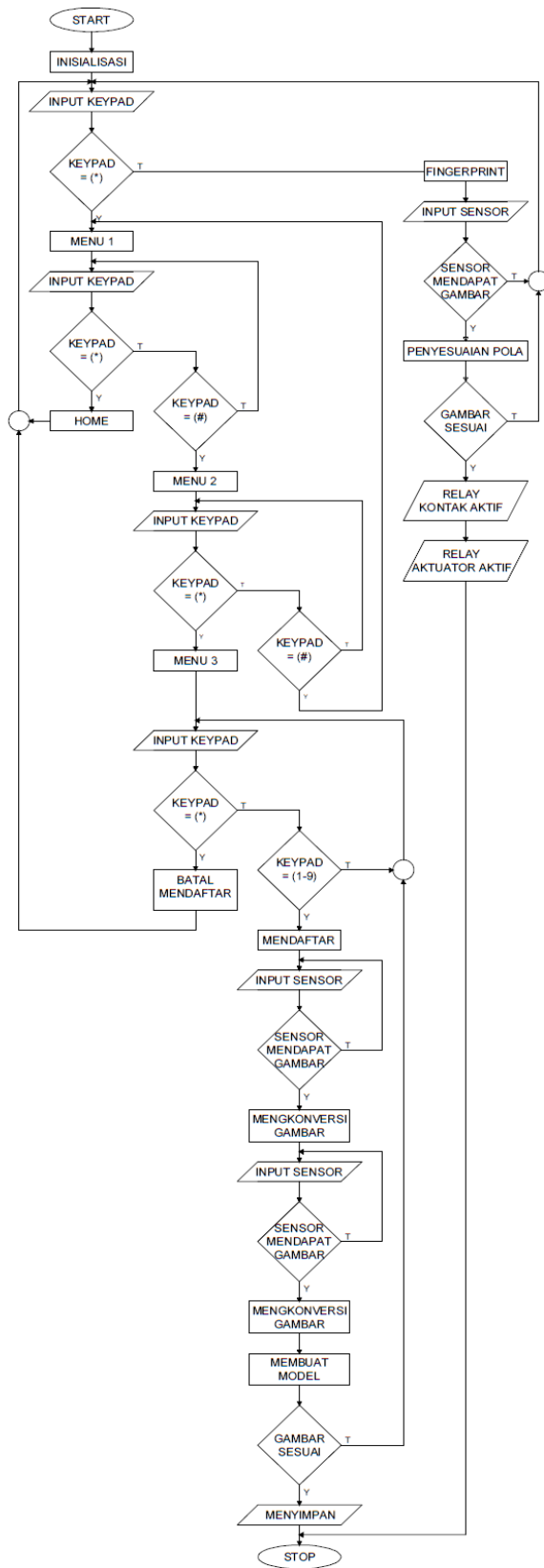
Gambar 3.3 Blok diagram alat

Dari gambar blok diagram 3.3 terdapat berbagai macam komponen dengan fungsi yang berbeda-beda. Jadi dalam alat ini nantinya akan terbagi menjadi beberapa bagian yaitu *input*, proses dan *output*.

Penjelasan dari masing-masing blok perancangan sistem pada gambar 3.3 adalah sebagai berikut :

- Untuk *input* dari alat ini menggunakan *fingerprint sensor* dan *keypad* yang berfungsi untuk mendeteksi pola sidik jari manusia dan *keypad* digunakan untuk mendaftarkan sidik jari baru.
- Selanjutnya arduino akan memproses data dari *fingerprint sensor* dan *keypad*.
- *Relay* disini digunakan untuk mengaktifkan sistem kelistrikan sepeda motor dan mengaktifkan aktuator, kemudian LCD sebagai penampil data.

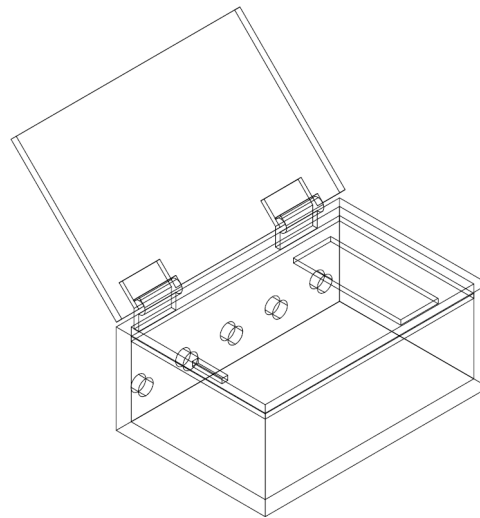
*Flowchart* program pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.4



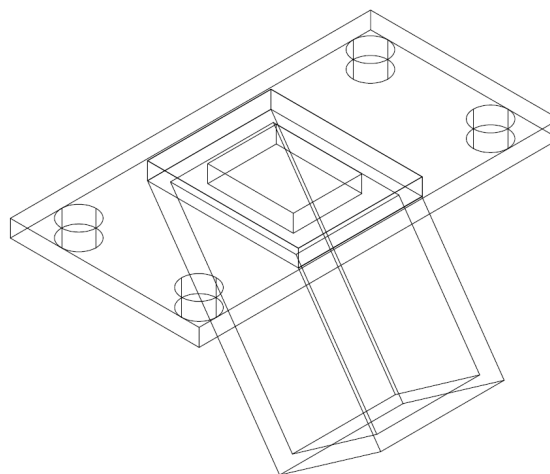
Gambar 3.4 Flowchart program

### 3.4.2. Penentuan Model

Pada perancangan desain *prototype* yang dibuat ada 3 model yaitu 2 *box* dan sebuah penghubung aktuator. *Box* pertama berukuran 15 x 10 x 6 untuk mikrokontroler, *box* kedua berukuran 3 x 3 x 7 untuk modul *fingerprint* dan sebuah penghubung untuk aktuator berbentuk tabung yang berukuran 8 cm dengan diameter 2,5 cm. Bahan yang digunakan untuk membuat *prototype* menggunakan bahan akrilik. Desain dapat dilihat pada gambar 3.5, 3.6 dan 3.7.

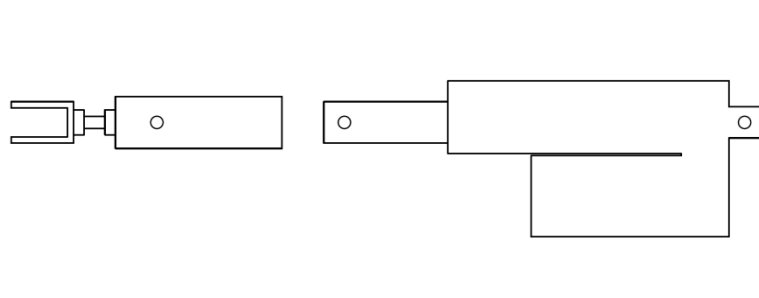


Gambar 3.5 Desain box rangkaian



Gambar 3.6 Desain box sensor sidik jari



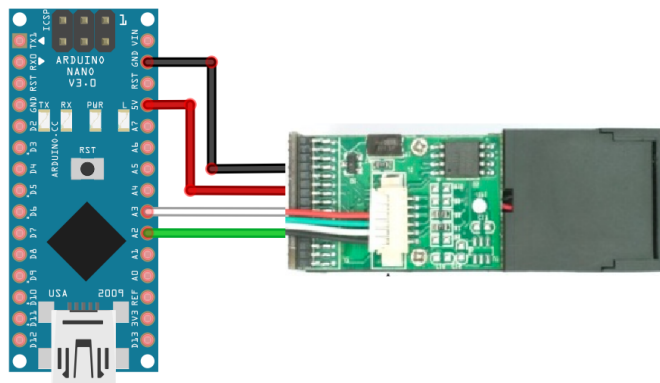


Gambar 3.7 Rangkaian aktuator dengan sambungan aktuator

### 3.5. Pembuatan Alat

#### 3.5.1. Perancangan Rangkaian *Fingerprint Sensor*

*Fingerprint sensor* merupakan sensor yang berfungsi untuk memindai sidik jari manusia, *Fingerprint Sensor* ini berupa modul dan dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler menggunakan komunikasi serial. Pada perancangan ini *Fingerprint Sensor* akan dihubungkan dengan board mikrokontroler Arduino Nano. Bentuk dan rangkaian *Fingerprint Sensor* ditunjukkan pada gambar 3.8.



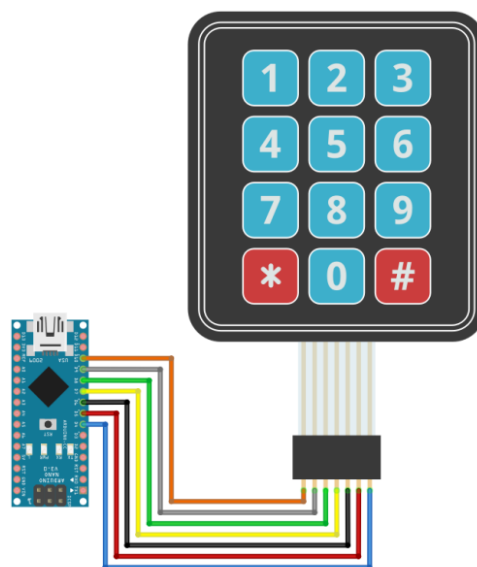
Gambar 3.8 Rangkaian *Fingerprint Sensor*

Tabel 3.6 Konfigurasi pin arduino nano dan *Fingerprint Sensor*

Pin arduino nano	Pin <i>Fingerprint Sensor</i>
D2	TX
D3	RX
VCC	VCC
GND	GND

#### 3.5.2. Perancangan Rangkaian *Keypad*

*Keypad* merupakan perangkat input untuk sebuah mikrokontroler, dimana berfungsi untuk memberikan perintah kepada mikrokontroler. Pada perancangan ini digunakan *keypad* 3x4, yang terdiri atas 12 *button* yang disusun secara matrik dengan konfigurasi 3 kolom dan 4 baris. Untuk dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler dibutuhkan 7 buah pin mikrokontroler, dimana 3 pin sebagai *input keypad* dan 4 pin sebagai *output* dari *keypad*. Pada perancangan ini *keypad* akan dihubungkan dengan board mikrokontroler arduino nano. Bentuk dan rangkaian *keypad* ditunjukkan pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Rangkaian *keypad*

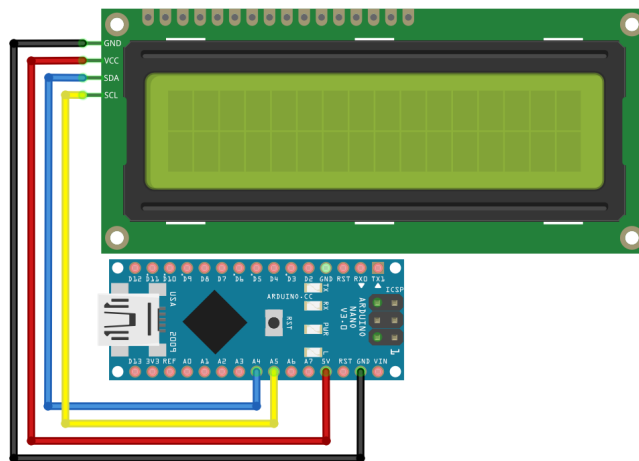
Tabel 3.7 Konfigurasi pin arduino nano dan *keypad*

Pin arduino nano	Pin <i>keypad</i>
D4	ROW 1
D5	ROW 2
D6	ROW 3
D7	ROW 4
D8	COL 1
D9	COL 2
D10	COL 3

### 3.5.3. Perancangan Rangkaian LCD

LCD merupakan perangkat yang digunakan untuk menampilkan suatu data, data yang akan ditampilkan pada perancangan ini berupa karakter. Pada

perancangan ini LCD akan dihubungkan dengan mikrokontroler melalui LCD I2C, dimana LCD I2C ini berfungsi untuk mengubah data *parallel* LCD menjadi data serial. Pada perancangan ini LCD akan dihubungkan dengan *board* mikrokontroler arduino nano. Bentuk dan rangkaian LCD ditunjukkan pada gambar 3.10.



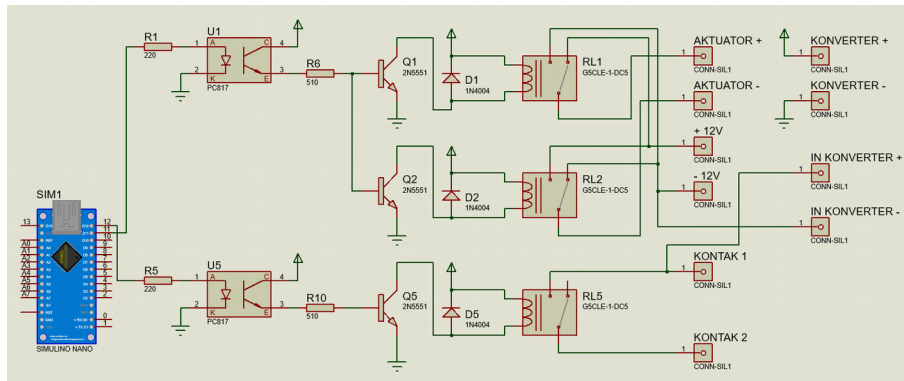
Gambar 3.10 Rangkaian LCD

Tabel 3.8 Konfigurasi pin arduino nano dan I2C LCD

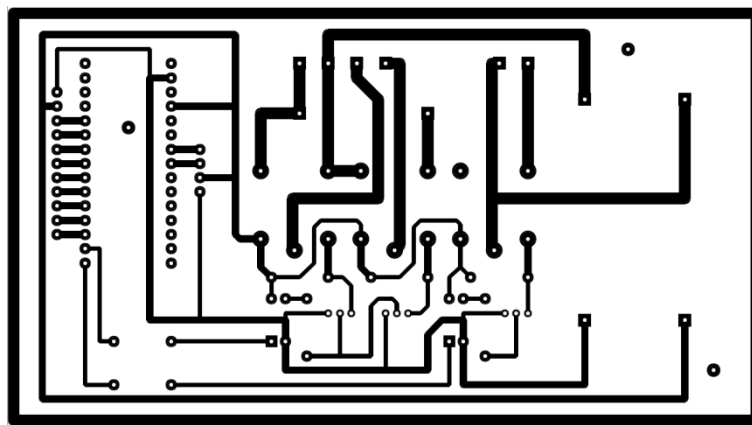
Pin arduino nano	Pin I2C LCD
A4	SDA
A5	SCL
VCC	VCC
GND	GND

#### 3.5.4. Perancangan Rangkaian *Relay*

*Relay* merupakan saklar elektromagnetis yang berfungsi untuk mengendalikan suatu rangkaian. Pada perancangan ini terdapat 3 *relay* yang dibagi menjadi 2 bagian. 1 *relay* digunakan untuk memutus dan menghubungkan arus listrik dari aki sepeda motor dan 2 *relay* lainnya digunakan sebagai driver aktuator linier. Rangkaian *relay* ini akan dihubungkan dengan mikrokontroler dengan beberapa komponen tambahan yaitu: resistor, optocoupler, transistor dan dioda. Pada perancangan ini modul *relay* dihubungkan dengan *board* mikrokontroler arduino nano. Gambar skematik dari modul *relay* ditunjukkan pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Skematik modul *relay*



Gambar 3.12 Layout rangkaian mikrokontroler dan modul *relay*

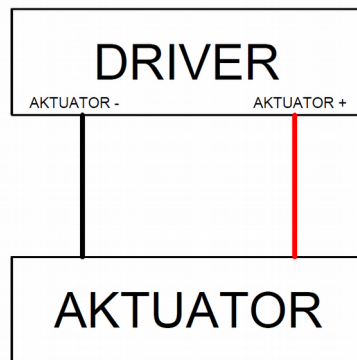
Jenis dan spesifikasi komponen yang digunakan:

Tabel 3.9 Konfigurasi pin arduino nano dan modul *relay*

Pin arduino nano	Pin modul <i>relay</i>
11	IN 1
12	IN 2
13	IN 3
VCC	VCC
GND	GND

### 3.5.5. Perancangan Rangkaian Aktuator Linier

Aktuator linier merupakan sebuah peralatan yang berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi gerak, dimana gerakan melingkar dari motor dc dikonversikan menjadi gerakan lurus. Pada perancangan ini aktuator akan dihubungkan dengan mikrokontroler melalui *driver*. Gambar 3.13 merupakan gambar rangkaian aktuator linier dengan *driver*.



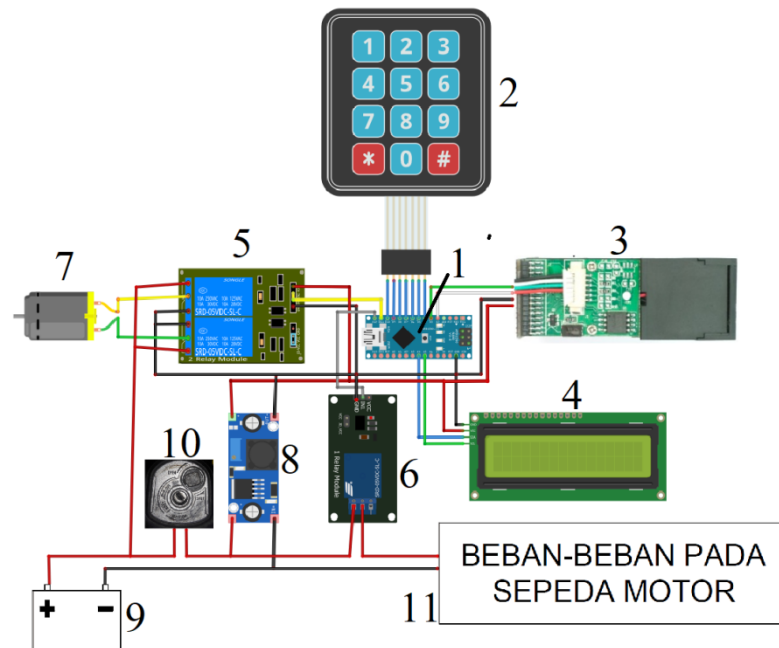
Gambar 3.13 Rangkaian aktuator linier

Tabel 3.10 Konfigurasi pin *driver* dengan aktuator linier

Pin driver	Pin aktuator linier
Kabel merah	AKTUATOR +
Kabel hitam	AKTUATOR -

### 3.5.6. Perancangan Sistem Secara Keseluruhan

Perancangan sistem secara keseluruhan adalah instalasi sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan pengereman menggunakan sidik jari dengan sepeda motor. Pada perancangan ini sistem dihubungkan dengan sumber energi listrik yang ada pada sepeda motor yaitu baterai. *Output* kontak pada sepeda motor dihubungkan ke *relay*, agar sistem kelistrikan sepeda motor dapat dikendalikan oleh sistem. Kemudian untuk instalasi aktuator, aktuator dipasang di pedal rem dimana ada sambungan aktuator yang berfungsi sebagai penghubung antara aktuator dengan pedal rem. Gambar 3.14 dan 3.15 merupakan gambar diagram sistem keseluruhan dan rangkaian aktuator.



Gambar 3.14 Diagram sistem keseluruhan

Keterangan gambar 3.14

1. Arduino Nano
2. Keypad
3. Sensor sidik jari
4. Lcd
5. Relay aktuator
6. Relay untuk pemutus arus kelistrikan sepeda motor
7. Aktuator linier
8. Konverter dc
9. Batrai sepeda motor
10. Kontak sepeda motor (*ignition switch*)
11. Beban-beban pada sepeda motor seperti motor starter, lampu sein, lampu utama, dll.



Gambar 3.15 Rangkaian aktuator

### 3.5.7. Perancangan Program

Perancangan program mikrokontroler disini menggunakan software Arduino IDE. Arduino IDE merupakan sebuah software yang berfungsi untuk menulis program, mengkompilasi dan mengupload program ke arduino. Pada perancangan program ini terdiri atas beberapa bagian yaitu:

- Program Fingerprint Sensor
- Program menu
- Program Keypad
- Program LCD
- Program *relay*

### 3.6. Hasil Alat

Setelah semua tahap selesai maka akan menghasilkan sebuah alat sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan pengereman menggunakan sidik jari.

### **3.7. Perlakuan Pengujian**

#### **3.7.1. Perlakuan Pengujian Keypad**

Pengujian *keypad* dilakukan dengan menghubungkan *keypad* dengan mikrokontroler. Pengujian *keypad* dilakukan dengan cara menekan karakter pada keypad, kemudian mikrokontroler akan menerima data pada saat penekanan *keypad*. Pengujian *keypad* dilakukan untuk mengetahui apakah karakter yang diterima mikrokontroler sesuai dengan karakter *keypad* ketika *keypad* ditekan. Untuk mengetahui karakter yang diterima mikrokontroler benar maka karakter yang di terima mikrokontroler perlu ditampilkan di serial monitor. Jika karakter yang muncul pada serial monitor sesuai dengan karakter pada *keypad* ketika dilakukan penekanan maka data yang diterima mikrokontroler benar dan artinya proses penerimaan data oleh mikrokontroler berhasil.

#### **3.7.2. Perlakuan Pengujian LCD**

Pengujian LCD dilakukan dengan menghubungkan LCD dengan mikrokontroler melalui modul I2c LCD, dimana modul I2c ini berfungsi untuk mengubah komunikasi parallel LCD menjadi komunikasi serial, sehingga dapat menghemat penggunaan *port* mikrontroller. Pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan data berupa karakter dari mikrokontroler ke LCD, dimana data karakter tersebut ditulis dalam sebuah *sketch* program dan program di *upload* ke mikrokontroler. Jika karakter yang muncul pada layar LCD sesuai dengan karakter yang ditulis pada program, maka LCD berfungsi dengan baik.

#### **3.7.3. Perlakuan Pengujian Sensor Sidik Jari**

Pada pengujian sensor sidik jari dilakukan 2 cara pengujian, yaitu pengujian pendaftaran sidik jari dan pengujian pembacaan sidik jari. Untuk melakukan pengujian tersebut sensor sidik jari harus dihubungkan ke mikrokontroler melalui komunikasi serial. Pada pengujian sidik jari langkah yang harus dilakukan adalah dengan member nomor id pada sidik jari yang akan didaftarkan dengan mengirimkan data berupa nomor id dari serial monitor ke mikrokontroler, jika nomor id diterima maka selanjutnya adalah menempelkan sidik jari pada sensor



sidik jari dua kali berturut-turut dalam selang waktu tertentu ditandai dengan led yang menyala pada sensor sidik jari. Untuk mengetahui proses pendaftaran berhasil ditandai dengan notifikasi tersimpan pada serial monitor. kemudian pengujian selanjutnya adalah pengujian pembacaan sidik jari. Pada pengujian sidik jari dilakukan dengan menempelkan sidik jari ke sensor sidik jari. Untuk mengetahui proses pembacaan sidik jari berhasil atau tidak ditandai dengan notifikasi yang tampil pada serial monitor yang menunjukkan nomor id dan keakuratan sidik jari.

#### 3.7.4. Perlakuan Pengujian *Relay* Kontak

Pengujian *relay* dilakukan dengan menghubungkan modul *relay* dengan mikrokontroler. Pengujian *relay* dilakukan untuk mengetahui apakah *relay* bekerja dengan baik, sesuai dengan perintah dari mikrokontroler. Untuk mengetahui apakah *relay* bekerja dengan baik dilakukan dengan cara mengukur bagian output *relay* yaitu pin com dengan nc dan com dengan no. pada kondisi output mikrokontroler *LOW* atau input *relay* tidak mendapatkan sumber tegangan maka pin com akan terhubung nc dan terputus dengan no. kemudian pada kondisi output mikrokontroler *HIGH* atau input *relay* mendapat sumber tegangan maka pin com akan terputus dengan nc dan terhubung dengan no.

#### 3.7.5. Perlakuan Pengujian Aktuator

Pengujian aktuator dilakukan dengan menghubungkan aktuator dengan mikrokontroler melalui driver motor. pengujian aktuator dilakukan untuk mengetahui apakah aktuator dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perintah mikrokontroler. Untuk mengetahui apakah aktuator bekerja dengan baik dilakukan dengan cara mengamati pergerakan aktuator ketika mendapat perintah dari mikrokontroler. Aktuator bekerja dengan baik jika pada kondisi output mikrokontroler *LOW* maka aktuator bergerak memanjang dan pada kondisi output mikrokontroler *HIGH* maka aktuator bergerak memendek.

### **3.7.6. Perlakuan Pengujian Arus**

Pengujian arus dilakukan dengan cara mengukur arus yang masuk pada rangkaian mikrokontroler dan arus yang masuk pada aktuator. Pengujian arus dilakukan untuk mengetahui seberapa besar arus yang mengalir. Untuk mengetahui besarnya arus yang mengalir ke sistem dilakukan dengan menggunakan multimeter. Merangkai multimeter dengan sistem secara seri kemudian mengamati nilai yang muncul pada multimeter.

### **3.7.7. Perlakuan Pengujian Sistem Secara Keseluruhan**

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan cara melakukan instalasi alat yang telah dibuat dengan sepeda motor. pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat tersebut dapat bekerja dengan baik, yaitu mengamankan sepeda motor.