

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian ini, penulis membutuhkan rujukan pada penelitian yang sebelumnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengembangkan ide dan sistem sebelumnya. Tujuan lain dilakukannya studi terhadap penelitian terdahulu adalah untuk menggali kekurangan dan kelebihan suatu metode yang akan digunakan. Terdapat 3 penelitian sebelumnya yang telah dilakukan guna menjadi referensi.

Penelitian pertama dilakukan oleh (Froilan G.Destreza, Antonio P. Neponuceno dan Christopher C. Drio Jr, 2014) dengan judul penelitian “*Development of Fingerprint Engine Starter*” membahas tentang penggunaan sensor *Finger Print* sebagai pengganti kunci konvensional untuk menghidupkan mesin kendaraan berbasis *CMOS*. *Sensor biometric* yang bisa digunakan salah satunya adalah *sensor Finger Print*. Sensor digunakan untuk mendeteksi sentuhan jari. Metode *biometric* dengan menggunakan sensor sidik jari dapat bekerja dengan sentuhan jari manusia yang akan berpengaruh terhadap respon kelistrikan kendaraan. Sensor ini dapat dipadukan dengan mikrokontroler *Arduino Uno* dan diprogram menggunakan bahasa C. Secara keseluruhan metode ini mampu meningkatkan efisiensi dalam menghidupkan kelistrikan kendaraan.

Penelitian kedua dilakukan oleh (Ilamsyah, Kardi dan Ridva Fauzi, 2011) dengan judul “Alat Pengaman Kendaraan Motor dengan Biometric Arduino

berbasis Arduino untuk Mencegah Curanmor” membahas tentang pengamanan kendaraan roda 2 yang berbasis biometric dengan menggunakan alat finger print sensor dan mikroconroller Arduino uno dan *layer LED* sebagai notifikasi untuk mengurangi tingkat pencurian kendaraan roda 2. Mikrokontroler Arduino Uno sebagai mikrokontroller berfungsi sebagai pengolah input dari *sensor finger print* yang kemudian diolah dan diteruskan ke bagian mesin kendaraan.

Penelitian ketiga dilakukan (Dr.V.Nandagopal, Dr.V.Maheswari dan C.Kannan, 2018) dengan judul “*Vehicle Starting System Using Finger Print*” membahas tentang perancangan alat untuk menghidupkan dan mematikan mesin kendaraan menggunakan metode *biometric* yang digabungkan dengan mikrokontroller *Arduino uno*. Peralatan yang digunakan antara lain finger print sensor, mikrokontroller *Arduino uno*, *switch*, *power regulator* dan *LCD* untuk menampilkan status kontak. Sensor sidik jari berperan penting sebagai masukan data berupa sidik jari seseorang dan mikrokontroller berfungsi sebagai pengolah data masukan dari sensor sidik jari. *Finger Print sensor* dianggap lebih efektif sebagai kendali kontak pada kendaraan bermotor karena tidak memerlukan anak kunci sebagai pengendali kontak pada kendaraan, mikrokontroller bekerja dibawah kendali sang pemilik.

Teb1 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Penulis	Tahun	Lembaga	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	Development of Fingerprint Engine Starter	1. Froilan G. Destreza 2. Antonio P. Nepomuceno 3. Christopher C. Drio Jr	2014	Batangas State University ARASOF Nasugbu, Batangas, Philippines	Mengutung hasil penelitian dari beberapa responden	Tidak dijelaskan perangkat apa saja yang dibutuhkan

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

2.	<p>Alat Pengaman Kendaraan Motor dengan Biometric Arduino berbasis Arduino untuk Mencegah Curanmor</p>	<p>1. Ilamsyah 2. Kardi 3. Ridva Fauzi</p>	2017	<p>STMIK RAHARJA</p>	<p>Pengamanan sistem kelistrikan pada kendaraan bermotor dilakukan dengan menggunakan rangkaiian mikrokontroler ATMega328 yang merupakan tempat penyimpanan program dalam hal mengolah data dan pengoperasian</p>	<p>Modul finger print yang digunakan adalah ZFM-20, menggunakan layar LCD sebagai notifikasi</p>
----	--	--	------	--------------------------	---	--

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

					<p>sistem yang dibuat.</p> <p>Mikrokontroller ini digabungkan dengan modul Fingerprint ZFM-20 merupakan sensor sidik jari optikal, yang dapat mendeteksi suatu sidik jari dengan verifikasi yang sangat sederhana</p>	
--	--	--	--	--	---	--

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

3.	Vehicle Starting System Using Finger Print	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr.V.Nandagopal 2. Dr.V.Maheswari 3. C.Kannan 	2018	Department of Electrical and Electronics Engineering, Sri Krishna College of Engineering and Technology Coimbatore, Tamil Nadu, India.	Mesin kendaraan baru akan menyala jika sensor sidik jari dan passcode	Menggunakan passcode sebagai tambahan pengaman kendaraan
----	--	--	------	--	---	--

2.2 Dasar Teori

Pada bagian sub bab ini menjelaskan tentang dasar – dasar komponen yang akan digunakan pada alat pendeteksi kebakaran. Berikut ini adalah kajian teori yang diperlukan dalam menjalankan penelitian ini :

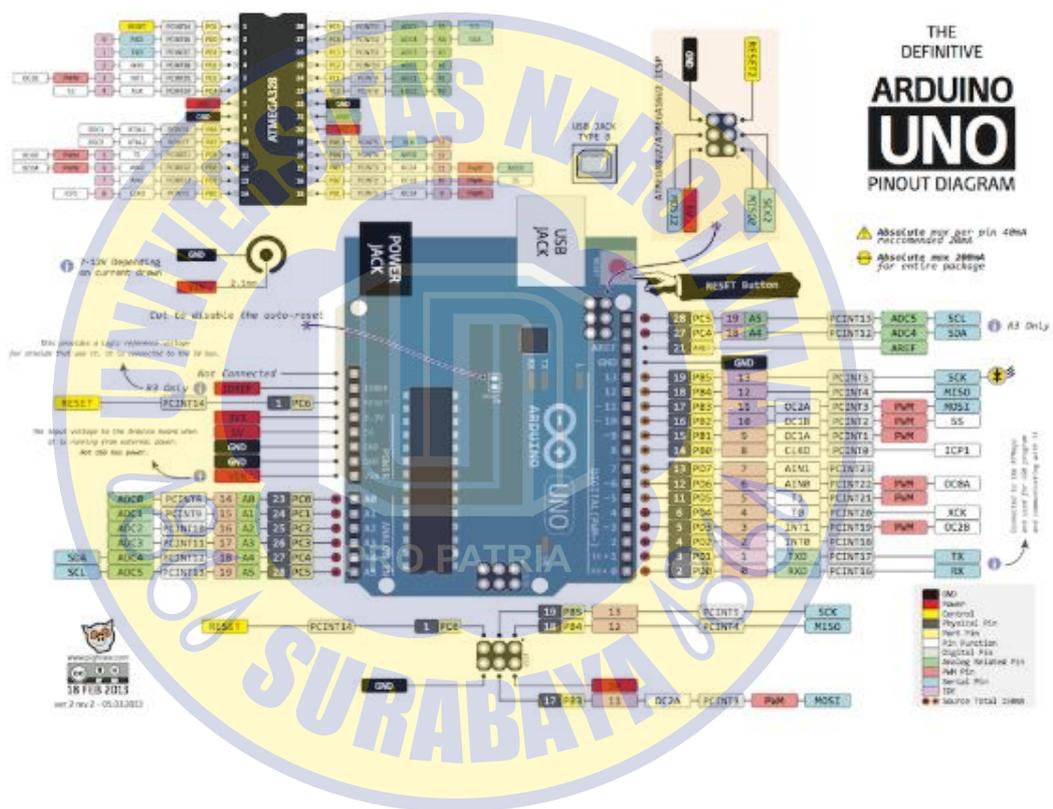
2.2.1 Konsep Alat Start & Stop Engine

Dasar teori untuk merancang alat Start & Stop Engine menggunakan metode *biometric* adalah dengan cara memasang 2 (dua) modul yang terdiri sensor sidik jari (*Finger Print sensor*) dan *Mikrokontroller Arduino uno*. Jika masukan (*input*) berupa sidik jari yang tertempel sesuai dengan sidik jari yang sudah terekam maka mikrokontroller akan meneruskan ke bagian *wiring diagram* kendaraan. Ketika *sensor finger print* mendapatkan masukan berupa sentuhan dari jari maka sidik jari yang tertempel tersebut akan diproses oleh mikrokontroller dan diteruskan ke bagian *wiring diagram* kendaraan yang mengakibatkan mesin menyala apabila sidik jari valid / sudah terekam sebelumnya.

2.2.2 Arduino UNO

Arduino Uno adalah sebuah *board* yang menggunakan *mikrokontroler ATmega328*. *Arduino Uno* memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 input analog, sebuah 16 MHz *osilato kristal*, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header ICSP*, dan sebuah tombol *reset*. *Arduino Uno* memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuanya bekerja. *Arduino Uno* menggunakan *ATmega16U2* yang

diprogram sebagai USB to serial *converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB. "Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk *platform* Arduino. [1]



Gambar 2. 1 Arduino Uno

Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan *Input (recommended)* : 7 - 12 V
- Tegangan *Input (limit)* : 6-20 V
- Pin digital *I/O* : 14 (6 diantaranya pin *PWM*)
- Pin Analog *input* : 6

- f. Arus DC per pin *I/O* : 40 mA
- g. Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- h. *Flash Memory* : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk *bootloader*
- i. *EEPROM* : 1 KB
- j. Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz
- k. Mikrokontroler : ATmega328 [2]

A. Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno

Masing-masing dari 14 pin digital arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()* dan *digitalRead()*. Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki 10 resistor *pull-up internal* (diputus secara *default*) sebesar 20-30 KOhm. Sebagai tambahan, beberapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu:

- a. Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data secara serial.
- b. *External Interrupt*: pin 2 dan pin 3, pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah *interrupt* pada nilai rendah, sisi naik atau turun, atau pada saat terjadi perubahan nilai.
- c. *Pulse-width modulation* (PWM): pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, menyediakan keluaran PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi *analogWrite()*.
- d. *Serial Peripheral Interface* (SPI): pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan *SPI library*.
- e. *LED*: pin 13, terdapat built-in *LED* yang terhubung ke pin digital 13.

Ketika pin bernilai *High* maka *LED* menyala, sebaliknya ketika pin bernilai *Low* maka *LED* akan padam.

Arduino Uno memiliki 6 masukan analog yang diberi label A0 sampai A5, setiap pin menyediakan resolusi sebanyak 10 bit (1024 nilai yang berbeda). Secara *default* pin mengukur nilai tegangan dari *ground* (0V) hingga 5V, walaupun begitu dimungkinkan untuk mengganti nilai batas atas dengan menggunakan pin *AREF* dan fungsi *analogReference()*. Sebagai tambahan beberapa pin masukan analog memiliki fungsi khusus yaitu pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL) yang digunakan untuk komunikasi *Two Wire Interface* (TWI) atau *Inter Integrated Circuit* (I2C) dengan menggunakan *Wire library*.

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

B. Catu Daya

Arduino uno dapat diberi daya melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau melalui *power supply* eksternal. Jika arduino uno dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka arduino uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. *Power supply* eksternal (yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan ke soket power pada arduino uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dibubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Vin yang

berada pada konektor power. Arduino uno dapat beroperasi pada tegangan 6 sampai 20 volt. Jika arduino uno diberi tegangan di bawah 7 volt, maka pin 5V pada board arduino akan menyediakan tegangan di bawah 5 volt dan mengakibatkan arduino uno mungkin bekerja tidak stabil. Jika diberikan tegangan melebihi 12 volt, penstabil tegangan kemungkinan akan menjadi terlalu panas dan merusak arduino uno. Tegangan rekomendasi yang diberikan ke arduino uno berkisar antara 7-12 volt.

Pin-pin catu daya adalah sebagai berikut:

- a. Vin adalah pin untuk mengalirkan sumber tegangan ke arduino uno ketika menggunakan sumber daya eksternal (selain dari koneksi USB atau sumber daya yang teregulasi lainnya). Sumber tegangan juga dapat disediakan melalui pin ini jika sumber daya yang digunakan untuk arduino uno dialirkan melalui soket power.
- b. 5V adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 5 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
- c. 3V3 adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 3,3 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
- d. GND adalah pin ground.

C. Memori

Arduino Uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Maka peta memori arduino uno sama dengan peta memori pada mikrokontroler ATmega328. ATmega328 ini memiliki 32 KB dengan 0,5 KB

digunakan untuk loading file. Ia juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM

1. Memori Data

Memori data ATmega328 terbagi menjadi 4 bagian, yaitu 32 lokasi untuk register umum, 64 lokasi untuk register *I/O*, 160 lokasi untuk register *I/O* tambahan dan sisanya 2048 lokasi untuk data SRAM internal. Register umum menempati alamat data terbawah, yaitu 0x0000 sampai 0x001F. Register *I/O* menempati 64 alamat berikutnya mulai dari 0x0020 hingga 0x005F. Register *I/O* tambahan menempati 160 alamat berikutnya mulai dari 0x0060 hingga 0x00FF. Sisa alamat berikutnya mulai dari 0x0100 hingga 0x08FF digunakan untuk SRAM internal.

2. Memori Data EEPROM

Arduino uno terdiri dari 1 KByte memori data EEPROM. Pada memori EEPROM, data dapat ditulis/dibaca kembali dan ketika catu daya dimatikan, data terakhir yang ditulis pada memori EEPROM masih tersimpan pada memori ini, atau dengan kata lain memori EEPROM bersifat nonvolatile. Alamat EEPROM dimulai dari 0x000 hingga 0x3FF.

3. Komunikasi

Arduino uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Firmware Arduino menggunakan *USB driver standar COM*, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. Namun pada sistem operasi Windows, format file Inf diperlukan.

Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke board Arduino. *RX dan TX LED di board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip USB-to-serial* dan koneksi *USB* ke komputer. ATmega328 ini juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi *interface* pada sistem.

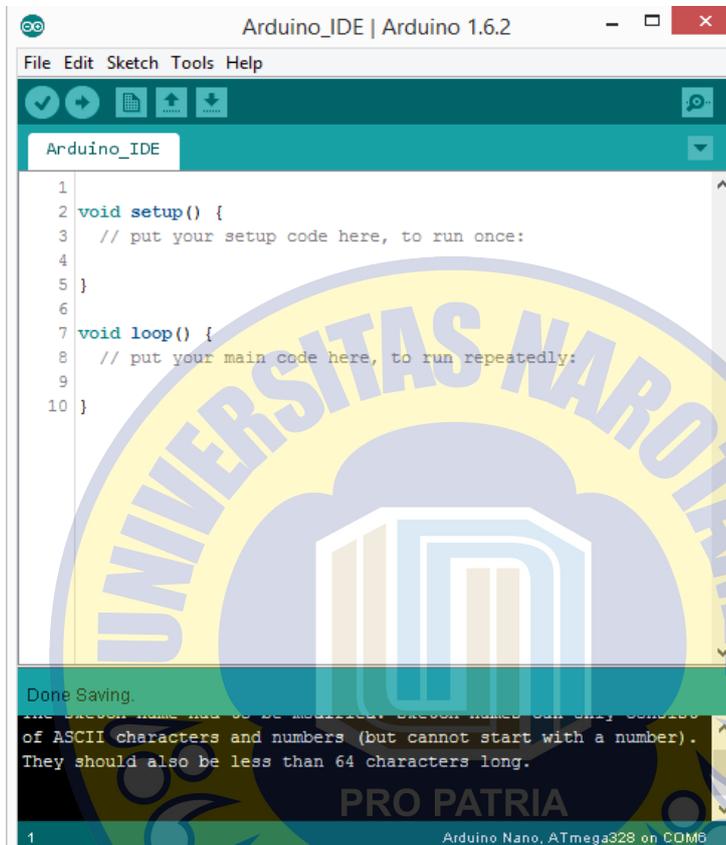
4 Software Arduino

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki dasar Bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan software processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat di-install di berbagai operating system (OS) seperti : LINUX, Mac OS, Windows. Software IDE Arduino terdiri dari 3 bagian :

1. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. Listing program pada Arduino disebut sketch.
2. Compiler, modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) ke dalam kode biner karena kode *biner* adalah satu-satunya Bahasa program yang dipahami oleh *mikrokontroler*.
3. Uploader, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam mikorokontroler

Struktur perintah pada Arduino secara garis besar terdiri dari dua bagian yaitu void setup dan void loop. *Void setup* berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak Arduino dihidupkan sedangkan void loop berisi perintah yang akan

dieksekusi berulang ulang selama Arduino dinyalakan. Gambar 2.3srdrx5 menunjukkan tampilan software Arduino Dan programnya.



Gambar 2. 2 Software Ardduino

2.2.3 Sensor

A. Pengertian Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

Sensor merupakan bagian dari *transducer* yang berfungsi untuk melakukan sensing atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transducer, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari *transducer* untuk diubah menjadi energi listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya.

Sensor sendiri mempunyai beberapa jenis, yaitu :

1. Sensor suhu
2. Sensor tekanan
3. Sensor ultrasonic
4. Sensor kecepatan
5. Sensor cahaya
6. Sensor magnet
7. Sensor penyandi (encoder)
8. Sensor proximity

B. Sensor sidik jari (*Finger Print Sensor*)

Pemindai sidik jari adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk menangkap gambar digital dari pola sidik jari. Sensor sidik jari merupakan alat *biometric* yang berfungsi sebagai masukan (*input*) data sidik jari dan tempat merekam sidik jari yang sudah ditempelkan. *Finger Print Sensor* atau yang lebih dikenal sensor sidik jari merupakan sebuah sistem sensor cerdas yang mampu membedakan sidik jari setiap orang lalu merekamnya dan menyimpan pada memori

yang tersedia untuk membaca sidik jari seseorang dibutuhkan beberapa komponen yang dapat membantu meningkatkan tingkat akurasi, komponen tersebut yaitu sensor optic, sensor ultrasonic, sensor panas dan sensor capacitive. System ini bekerja bersamaan saat terdapat sidik jari yang menempel pada sensor dan sensor akan mengolah sidik jari menjadi sebuah image. Jika salah satu sensor tidak bekerja dengan baik maka tingkat akurasi dalam membaca sidik jari akan lemah dan memungkinkan salah membaca sidik jari yang ada. Modul ini sensitif terhadap sentuhan jari. Sensor sidik jari ini juga mampu menyimpan image sidik jari hingga 1000 sidik jari.



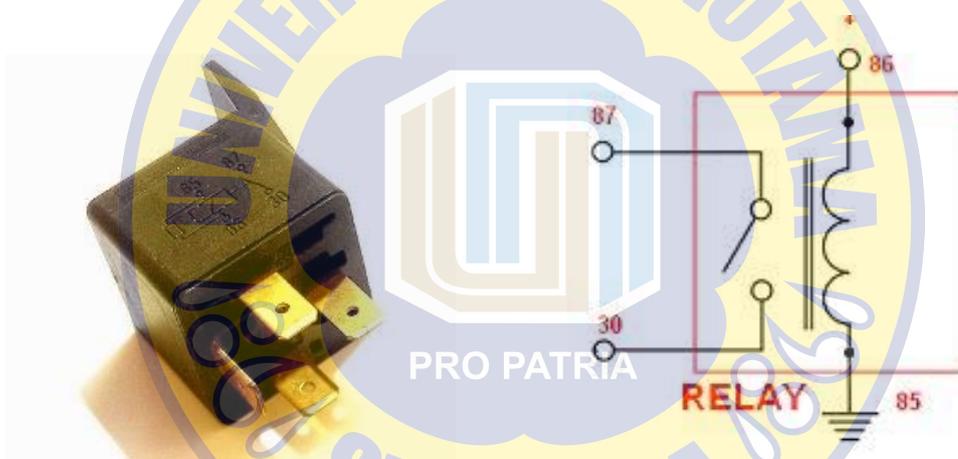
Gambar 2. 3 FingerPrint sensor

B1. Spesifikasi Finger Print Sensor ZFM208SA :

1. tegangan Supply: DC 3.6 ~ 6.0V / 3.3V Pengadaan
2. Pasokan sekarang: Bekerja saat ini: <120mA
Puncak saat ini: <140mA
3. waktu citra sidik jari: <1,0 detik
4. Jendela Ukuran: 14 × 18 mm
5. Fitur File: 256 bytes
6. file template: 512 byte
7. Penyimpanan Kapasitas: 1000 sidik jari
8. Salah Terima Rate (FAR): <0.001% (tingkat keamanan 3)
9. Salah Tolak Rate (FRR): <1,0% (tingkat keamanan 3)
10. Cari waktu: <1,0 detik (1: 500, rata-rata)
11. antarmuka PC: UART (tingkat logika TTL)
12. baud rate komunikasi (UART) :(9600 × N) bps di mana N = 1 ~ 12 (nilai default N = 6, yaitu 57600bps)
13. Lingkungan Kerja: Suhu: -20 °C untuk + 50 °C
14. Kelembaban relatif: 40% RH sampai 85% RH (*non-kondensasi*)
15. Penyimpanan Lingkungan: Suhu: -40 °C untuk + 85 °C
Kelembaban relatif: <85% H (*non-kondensasi*)
16. Dimensi (L × W × H): 56 × 20 × 21.5mm [3]

2.2.4 Relay

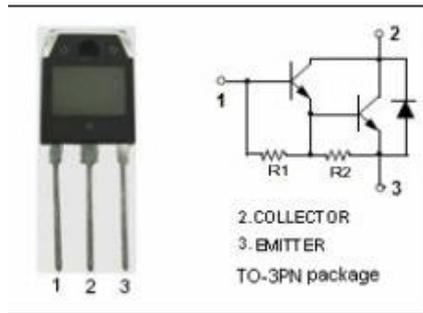
Relay merupakan perangkat elektronika yang dapat menstabilkan listrik. Ketika banyak rangkaian yang memerlukan arus listrik, relay berfungsi sebagai pemacu agar listrik dapat teraliri dengan stabil dan tidak membuat rangkaian menjadi kekurangan arus atau bahkan korslet. Apabila listrik yang dihasilkan oleh sumber terlalu besar maka fungsi relay sebagai penghambat agar keluaran voltase yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan. Rangkaian kelistrikan yang biasa menggunakan relay adalah lampu, klakson dan starter mesin



Gambar 2. 4 Relay

2.2.5 Darlington TIP 140

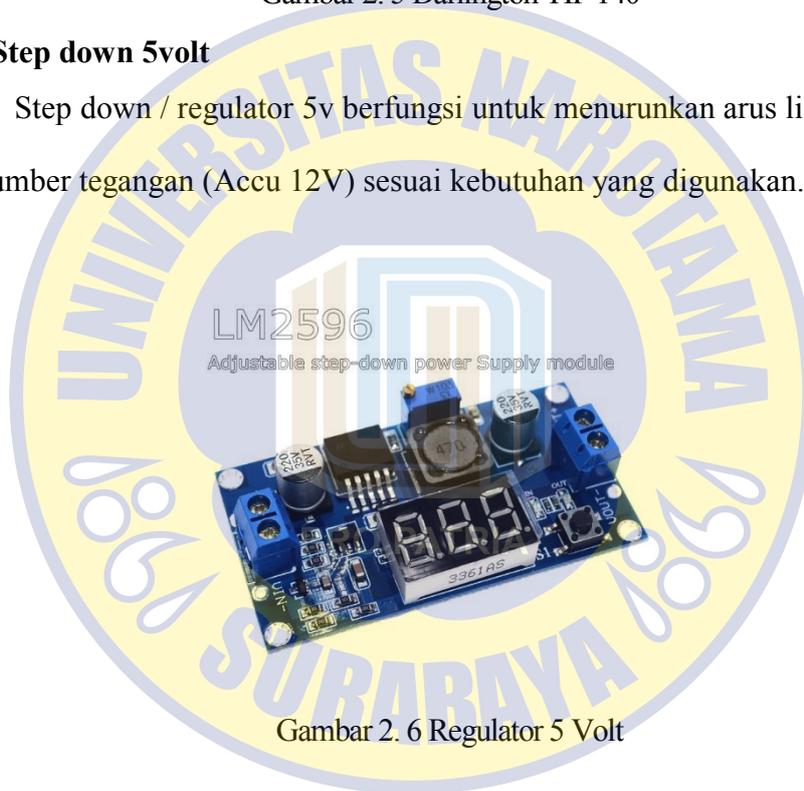
Merupakan rangkaian elektronk yang memiliki transistor 2 kutub, biasa digunakan sebagai rangkaian seri. Perangkat ini berfungsi untuk mendapatkan kenaikan daya arus listrik yang tinggi. Perangkat ini dapat mengalirkan daya arus mulai dari 12 Volt hingga 32 Volt.



Gambar 2. 5 Darlington TIP 140

2.2.6 Step down 5volt

Step down / regulator 5v berfungsi untuk menurunkan arus listrik (voltase) dari sumber tegangan (Accu 12V) sesuai kebutuhan yang digunakan.



Gambar 2. 6 Regulator 5 Volt