

BAB IV

HASIL DAN UJI COBA

IV.1. Hasil

Pada bab ini, penulis akan menampilkan tampilan hasil perancangan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya dari perancangan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari berbasis mikrokontroler yang akan dijelaskan pada beberapa gambar sebagai berikut.



Gambar IV.1. Tampilan Hasil Alat Secara Keseluruhan

IV.2 Uji Coba Hasil

IV.2.1 Skenario Pengujian

Pada bab ini, akan dibahas pengujian alat mulai dari pengujian alat permodul sampai pengujian alat secara keseluruhan. Pengujian tersebut akan dilakukan secara bertahap dengan urutan sebagai berikut:

1. **Pengujian Catu Daya**
2. **Pengujian Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)**
3. **Pengujian *Minimum System***
4. **Pengujian Rangkaian *Fingerprint Sensor***
5. **Pengujian Relay**
6. **Pengujian Buzzer**
7. **Pengujian Sistem Secara Keseluruhan**

IV.2.1.1 Pengujian Rangkaian Catu Daya

Untuk mengetahui apakah bagian catu daya telah bekerja dengan baik atau tidak dapat dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran dari rangkaian ini dengan menggunakan *Volt Meter*. Pada rangkaian catu daya ini terdapat satu keluaran yaitu keluaran 5 Volt DC yang dipakai untuk *mensupply* tegangan ke seluruh rangkaian.



Gambar IV.2. Rangkaian Catu Daya

Dari hasil pengukuran menggunakan *Volt Meter* diperoleh tegangan keluaran sebesar 5,0 Volt DC. Dengan demikian tegangan sebesar ini telah dapat mengaktifkan rangkaian sistem minimum mikrokontroller Atmega328, karena rangkaian sistem minimum mikrokontroller ATmega328 dapat beroperasi pada tegangan 5,0 Volt DC sampai dengan tegangan 5,5 Volt DC. Sedangkan tegangan 12 volt saat di ukur dengan *Volt Meter* tegangan keluarannya sebesar 11,89 Volt.

IV.2.1.2 Pengujian Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pengujian rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat dilakukan dengan cara memberi tegangan sebesar 5 Volt DC pada LCD (*Liquid Crystal Display*), kemudian rangkaian penampil LCD (*Liquid Crystal Display*) dihubungkan dengan rangkaian sistem minimum mikrokontroler Atmega328.



Gambar IV.3. Rangkaian LCD 16x2 Karakter

Untuk menampilkan karakter ke LCD, maka pada *chip* mikrokontroler ATmega328 diberi program seperti berikut :

```
.....  
Void setup() {  
Lcd.begin(16,2); }  
Void loop() {  
Lcd.setCursor (2,0);  
Lcd.print("WIGI PRANATA");  
Lcd.setCursor (3,1);  
Lcd.print("1210000100");  
}  
.....
```

Program di atas berfungsi untuk menampilkan teks yaitu “WIGI PRANATA” pada koordinat (2,0) dan teks “1210000100” pada koordinat (3,1). Teks “WIGI PRANATA” akan

dimuat pada baris pertama dan kolom ke tiga di LCD (*liquid crystal display*), sedangkan teks “1210000100” akan dimuat pada baris ke dua dan kolom ke empat.

IV.2.1.3 Pegujian Rangkaian *Minimum System*

Pada pengujian rangkaian *minimum system* ini dilakukan percobaan yang sifatnya sederhana tapi dapat menunjukkan bekerja atau tidaknya *minimum system* tersebut. *Minimum system* yang dipakai pada sistem ini yaitu *arduino uno R3*. Percobaan tersebut adalah menghidupkan dan mematikan sebuah LED secara bergantian. Untuk menghidupkan dan mematikan LED tersebut digunakan program sebagai berikut:

```
.....  
int ledPin = 13;  
digitalWrite(ledPin, HIGH);  
delay(1000);  
digitalWrite(ledPin, LOW);  
delay(1000);  
}  
.....
```

Program di atas bertujuan untuk menghidupkan sebuah lampu LED (*Light Emitting Diode*) yang dihubungkan dengan pin 13 pada *Arduino Uno* selama 1000 *mili second* atau sama dengan 1 detik. Dan kemudian mematakannya selama 1000 *mili second* atau sama dengan 1 detik. Perintah “digitalWrite (ledPin, HIGH);” berfungsi untuk memberikan logika *high* pada led sehingga kondisi led hidup. Perintah “digitalWrite (ledPin, LOW);” berfungsi untuk memberikan logika *low* pada led sehingga kondisi led mati.

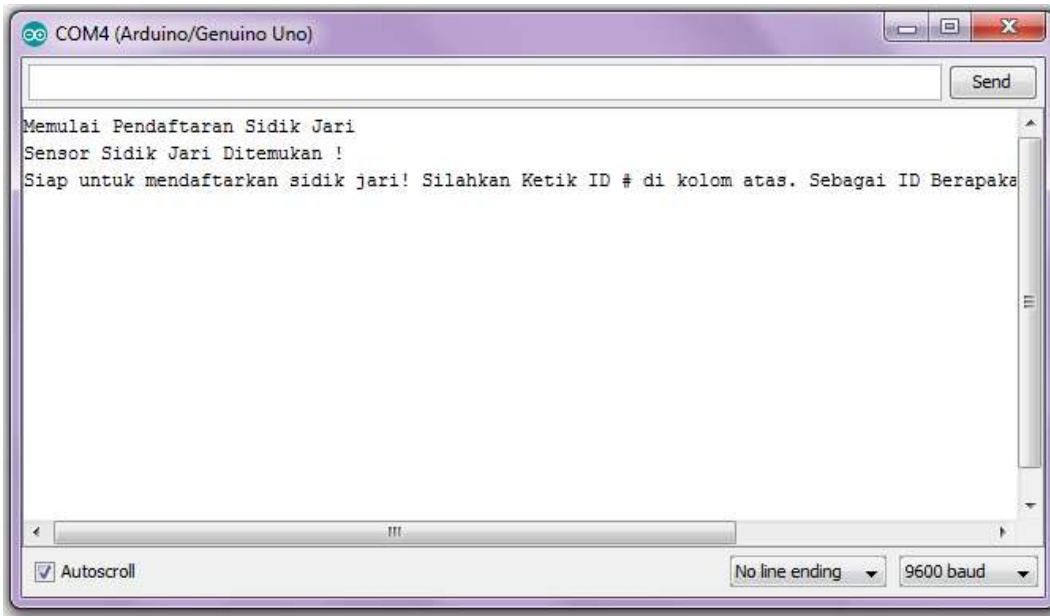


Gambar IV.4. Rangkaian *Minimum System* Mikrokontroler ATmega328

Jika program sederhana tersebut diisikan ke dalam IC mikrokontroler ATmega328 dan mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan perintah program yang diisikan yaitu lampu LED (*Light Emitting Diode*) telah **hidup dan mati secara bergantian**, maka rangkaian minimum sistem mikrokontroler ATmega328 telah bekerja dengan baik.

IV.2.1.4 Pegujian Rangkaian *Fingerprint Sensor*

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan *fingerprint* sensor dengan arduino uno dan menghubungkan arduino uno pada komputer untuk memberi daya pada *arduino uno* dan *fingerprint* sensor. selanjutnya memasukkan program kedalam mikrokontroler menggunakan software arduino IDE untuk memberi fungsi pada *fingerprint* sensor agar dapat mengetahui bahwa *fingerprint* sensor sudah berfungsi dengan baik, maka akan tampil pada serial monitor, tampilan sebagai berikut:



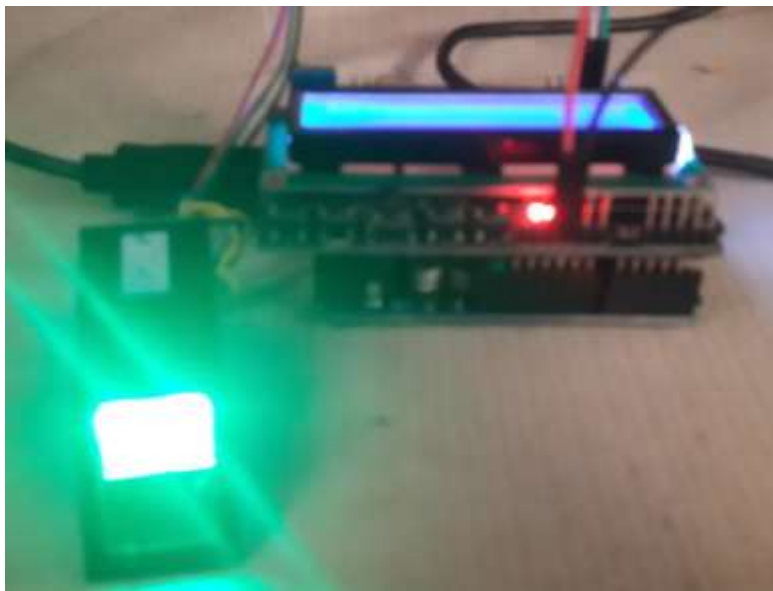
Gambar IV.5. Tampilan Serial Monitor Pengujian Sensor

Tampilan serial monitor ini merupakan tampilan untuk mendaftarkan sidik jari yang akan dimasukkan kedalam database *fingerprint* sensor agar dapat di panggil fungsinya pada program saat akan digunakan. **Untuk mendaftarkan sidik jari yang akan dimasukkan kedalam database *fingerprint* sensor maka digunakan program sebagai berikut :**

```
.....  
void setup()  
{  
  while (!Serial);  
  delay(500);  
  Serial.begin(9600);
```

```
Serial.println("Memulai Pendaftaran Sidik Jari");

finger.begin(57600);
if (finger.verifyPassword()) {
  Serial.println("Sensor Sidik Jari Ditemukan !");
} else {
  Serial.println("Sensor Sidik Jari Tidak Ditemukan :(");
}
.....
```



Gambar IV.6. Rangkaian *Fingerprint* sensor Zfm60

IV.2.1.5 Pengujian Relay

Pengoperasian relay dengan mikrokontroler ATmega328 dilakukan dengan menghubungkan kabel relay pada tegangan 12V, pin GND dan pin data pada *arduino uno*. Dan kabel *OUTPUT* dihubungkan pada *CDI* sepeda motor untuk mengontrol arus yang masuk pada *CDI* sepeda motor. Untuk mengetahui apakah relay tersebut bekerja dengan baik yaitu dengan

cara menghubungkan semua kabel dan memberi program pada *arduino uno* untuk memerintah relay bekerja. Apabila relay tersebut mengeluarkan bunyi, maka relay tersebut bekerja dengan baik. Untuk menguji relay bekerja dengan baik digunakan program sebagai berikut :

```
.....  
  
int temp;  
pinMode(13, OUTPUT);  
  digitalWrite(13, LOW);  
temp = finger.fingerID;  
if(temp==5){  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  }  
  delay (2000);  
.....
```



Gambar IV.7. Rangkaian Relay

IV.2.1.6 Pengujian Buzzer

Pengujian rangkaian buzzer dapat dilakukan dengan cara memberi tegangan sebesar 5 Volt DC pada buzzer, kemudian buzzer dihubungkan dengan pin digital pada arduino. Untuk menguji buzzer bekerja dengan baik maka digunakan program sebagai berikut :

```
.....  
void setup() {  
    pinMode( 13, OUTPUT );  
}  
void loop() {  
    digitalWrite( 13, HIGH );  
    delay( 500 );  
  
    digitalWrite( 13, LOW);  
    delay( 500 );  
}  
.....
```



Gambar IV.8. Rangkaian Buzzer

IV.2.1.7 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Hasil perancangan keseluruhan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari berbasis mikrokontroler, dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar IV.9. Tampilan Alat Keseluruhan

Dari gambar di atas tampak bahwa alat ini terdiri dari *Arduino Uno*, LCD, rangkaian relay, rangkaian *fingerprint* sensor, rangkaian buzzer dan rangkaian catu daya.

IV.2.1.8 Proses Kerja Alat

Langkah awal pengujian ini adalah dengan menjalankan alat dan melihat proses kerjanya. Langkah pertama adalah menghidupkan kunci kontak pada sepeda motor, maka baterai pada sepeda motor akan memberi arus 12V dan arus tersebut akan diturunkan oleh rangkaian catu daya (*stepdown*) menjadi 5V untuk dialirkan pada *arduino uno* dan siap untuk menjalankan rangkaian sistem. Setelah rangkaian sistem keamanan berjalan maka akan tampil pada LCD tampilan sebagai berikut :



Gambar IV.10. Tampilan LCD Saat Alat Sudah Dapat Digunakan

Pada tampilan gambar di atas, tampak tampilan alat saat pertama kali dinyalakan. Tampilan tersebut menandakan bahwa alat sudah dapat digunakan. Setelah itu, tunggu hingga tampilan teks pada LCD tersebut berubah menjadi seperti gambar berikut:



Gambar IV.11. Tampilan LCD Saat Akan Menempelkan Sidik Jari

Pada tampilan LCD diatas dapat dilihat bahwa setelah semua rangkaian sistem keamanan hidup maka kita harus menempelkan sidik jari ke permukaan *fingerprint* sensor. Setelah sidik jari ditempelkan pada permukaan *fingerprint* sensor maka akan tampil pada LCD tampilan berikut :



Gambar IV.12. Tampilan LCD Pada Saat Mendeteksi Jari

Apabila sidik jari yang di tempelkan sudah terdaftar pada *database fingerprint* sensor maka LCD akan menampilkan tampilan seperti gambar berikut:



Gambar IV.13. Tampilan LCD Saat Sensor Menemukan Sidik Jari

Dan setelah LCD menampilkan teks seperti gambar diatas maka mikrokontroler akan memberi perintah pada buzzer untuk mengeluarkan suara dengan waktu jeda 500 *milisecond* atau 0,5 detik. Dan setelah buzzer mengeluarkan bunyi maka LCD akan menampilkan tampilan seperti gambar berikut :

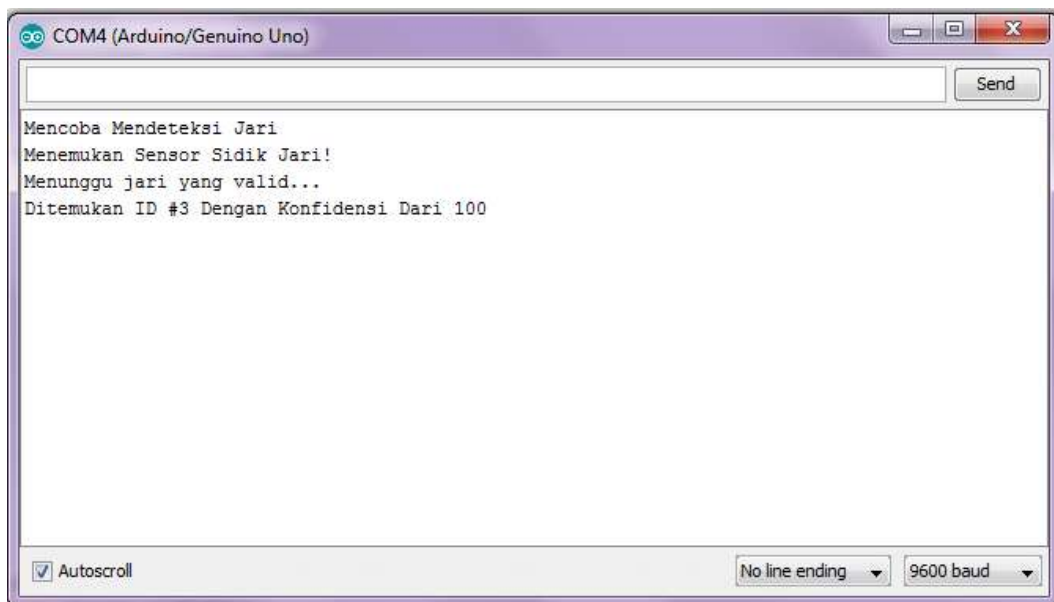


Gambar IV.14. Tampilan LCD Pada Saat Menemukan ID

Gambar diatas menunjukkan bahwa sidik jari yang ditempelkan pada permukaan *fingerprint* sensor adalah ID #1 dengan tingkat akurasi 100 %, dan dapat kita simpulkan bahwa sidik jari tersebut sudah terdaftar pada *database fingerprint* sensor.

Untuk mengetahui sidik jari yang sudah terdaftar dapat dilihat dari serial monitor berikut

:



Gambar IV.15. Tampilan Serial Monitor *Fingerprint*

Dari gambar diatas dapat kita ketahui bahwa sidik jari sudah terdaftar menjadi ID #3 pada *database fingerprint* sensor.

Apabila sidik jari yang sudah terdaftar pada *database fingerprint* sensor sudah diproses oleh mikrokontroler dan buzzer sudah mengeluarkan bunyi, maka akan tampil pada LCD tampilan seperti gambar berikut :



Gambar IV.16. Tampilan LCD Saat Kendaraan Sudah Dapat Hidup

Apabila sidik jari yang kita tempelkan pada permukaan *fingerprint* sensor belum terdaftar pada *database fingerprint* sensor, maka akan tampil pada LCD tampilan seperti gambar berikut:



Gambar IV.17. Tampilan LCD Saat Sidik Jari Tidak Terdaftar

Pada gambar tampilan LCD diatas dapat kita ketahui jika sidik jari yang ditempelkan pada permukaan *fingerprint* sensor tidak terdaftar, maka mikrokontroler akan memerintahkan

buzzer untuk hidup dengan nada selama 10000 *milisecond* atau 10 detik . Dan mikrokontroler tidak akan memberi perintah kepada relay untuk menghubungkan *switch*. Apabila relay tidak menghidupkan *switch* maka sistem pengapian sepeda motor tidak akan hidup, dan sepeda motor tidak dapat dihidupkan atau tidak dapat menyala, dan LCD akan menampilkan tampilan seperti gambar berikut :



Gambar IV.18. Tampilan LCD Saat Kendaraan Tidak Dapat Hidup

Setelah LCD menampilkan tampilan seperti gambar diatas dengan waktu 5000 *milisecond* atau 5 detik, maka setelah itu LCD akan menampilkan tampilan seperti gambar berikut :



Gambar IV.19. Perulangan Tampilan LCD Saat Akan Menempelkan Sidik Jari Jika Tidak Terdaftar

Pada gambar tampilan LCD diatas dapat kita ketahui jika sidik jari yang ditempelkan tidak terdaftar dan kendaraan tidak dapat hidup maka mikrokontroler akan memberi perintah pada LCD untuk mengulang tampilan seperti gambar IV.19.

Berikut ini saya lampirkan gambar alat keseluruhan yang sudah diaplikasikan atau yang sudah dipasang pada kendaraan :



Gambar IV.20. Komponen Keseluruhan Yang Sudah Dipasang Pada Kendaraan

IV.2.1.9 Pengujian Sidik jari

Pengujian ini dilakukan untuk melihat tingkat kepekaan dari sensor sidik jari Zfm60. Pengujian ini sendiri terdiri dari pengujian untuk menghidupkan sistem pengapian sepeda motor.

Pengujian ini dilakukan pada 2 orang, 1 diantaranya adalah yang menjadi sampel atau yang sidik jarinya tersimpan dalam memory sensor sidik jari Zfm60. Untuk pengguna yang sidik jarinya tersimpan di memory sensor sidik jari Zfm60 diinisialkan sebagai pengguna A, sedangkan untuk pengguna yang sidik jarinya tidak tersimpan pada sensor di inisialkan sebagai pengguna B .

Pengujian juga dilakukan pada semua sidik jari dari pengguna A, untuk membuktikan bahwa setiap sidik jari yang dimiliki manusia berbeda untuk semua jari yang dimiliki.

Pengambilan sidik jari dan pengujian menghidupkan sistem pengapian kendaraan disajikan pada Tabel IV.1 dan IV.2.

Tabel IV.1. Pengambilan Sidik Jari

No	Fingerprint Number	Nama pengguna	Jari				
			Ibu Jari	Telunjuk	Tengah	Manis	Kelingking
1	0	Pengguna A	√	-	-	-	-
2	1	Pengguna A	-	√	-	-	-
3	2	Pengguna A	-	-	√	-	-
4	3	Pengguna A	-	-	-	√	-
5	4	Pengguna A	-	-	-	-	√
6	5	Pengguna B	-	-	-	-	-

Tabel IV.2. Pengujian Menghidupkan Sistem Pengapian Pada Kendaraan

Nama Pengguna	Respon <i>Fingerprint</i>	Keterangan
Pengguna A	0	Motor Standby
Pengguna A	2	Motor Standby
Pengguna A	3	Motor Standby
Pengguna B	-	Error / Buzzer Aktif

Berdasarkan pada tabel IV.1 dan IV.2 dilakukan pengujian dengan dua orang berbeda yang satu diantaranya adalah sampel yang sidik jari mereka tersimpan di dalam *database fingerprint* sensor. Hasilnya, sensor hanya merespon positif satu orang yang menjadi sampel sedangkan satu orang lainnya direspon dengan membunyikan alarm. Dapat disimpulkan bahwa sidik jari masing-masing orang berbeda serta kondisi sensor dalam kondisi prima sehingga dalam pembacaan dari sensor tidak memiliki kesalahan.

IV.2.2 Hasil Pengujian

IV.2.2.1 Kelebihan dan Kekurangan

Adapun kelebihan dan kekurangan yang terdapat pada perancangan sistem keamanan pada kendaraan roda dua menggunakan sidik jari berbasis mikrokontroler ini ialah sebagai berikut :

1. Kelebihan

Adapun kelebihan alat ini antara lain :

1. Sistem keamanan ini sangat membantu untuk mengamankan kendaraan dari orang yang tidak bertanggung jawab.
2. Tidak sembarangan orang yang dapat memakai kendaraan.
3. Dapat mengetahui apabila ada orang yang ingin mencuri kendaraan.

4. Saat bepergian tidak khawatir meninggalkan kendaraan ditempat parkir.

2. Kekurangan

Sedangkan kekurangan pada alat ini ialah :

1. Untuk mendaftarkan sidik jari pada *database fingerprint sensor* harus menggunakan laptop.
2. *Fingerprint* sensor tidak terlalu sensitif dalam menganalisa peletakan sidik jari pada permukaan sensor.