

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai langkah - langkah yang harus dilakukan sebelum pengujian, hasil uji coba dan juga analisis terhadap hasil uji coba. Pengujian dimulai dengan memastikan terlebih dahulu setiap komponen yang digunakan dalam kondisi baik (dapat bekerja sebagaimana mestinya), selanjutnya memastikan setiap jalur yang terhubung dengan komponen yang digunakan telah terkoneksi, dimana rangkaiannya disesuaikan dengan gambar skematiknya. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sistem dan tampilan pada LCD (*Liquid Crystal Display*),, pengujian modul sensor *fingerprint*, pengujian sensor ultrasonik, pengujian motor servo, dan pengujian *output* catu daya.

1.1 Pengujian Sistem



Gambar 4.1 Purwarupa Sistem Palang Parkir

Setelah Sistem Kendali Palang Parkir Motor Khusus Dosen dan Karyawan IIB Darmajaya menggunakan *fingerprint* berbasis Arduino Uno selesai dibuat baik *hardware* maupun *software* selesai dibuat, langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba. Uji coba sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat sesuai

dengan perancangan. Data yang diperoleh dari hasil uji coba akan dianalisis untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan sistem. Gambar 4.1 memperlihatkan saat seluruh rangkaian mendapat tegangan dari catu daya. Saat seluruh rangkaian mendapat tegangan dari catu daya maka sensor *fingerprint* akan aktif dan masuk ke mode siaga, Motor Servo melakukan inisialisasi dengan cara bergerak dari posisi 180° keposisi 170° dan LCD (*Liquid Crystal Display*) akan menampilkan tulisan “TEMPELKAN SIDIK JARI ANDA” seperti pada gambar 4.2. Setelah itu, apabila sensor *fingerprint* menerima masukkan sidik jari yang cocok dengan *database* maka motor servo akan bergerak ke posisi 90° untuk membuka palang pintu dan LCD (*Liquid Crystal Display*) akan menampilkan tulisan “SILAKAN MASUK” seperti pada gambar 4.3, apabila sepeda motor dosen / karyawan IIB Darmajaya telah melewati sensor Ultrasonik maka motor servo akan bergerak keposisi 180° untuk menutup palang parkir dan sensor *fingerprint* serta LCD (*Liquid Crystal Display*) akan kembali kemode siaga kembali. Jika sensor fingerprint menerima masukkan sidik jari yang tidak cocok dengan *database* maka motor servo tidak bergerak dan LCD (*Liquid Crystal Display*) akan menampilkan tulisan “SIDIK JARI TIDAK COCOK” seperti pada gambar 4.4.



Gambar 4.2 Tampilan LCD Saat Modul *Fingerprint* dan Palang Pintu Siaga



Gambar 4.3 Tampilan LCD Saat Input *Fingerprint* Cocok Dengan *Database*



Gambar 4.4 Tampilan LCD Saat Input *Fingerprint* Tidak Cocok

1.2 Hasil Uji Coba

1.2.1 Hasil Pengukuran Catu Daya

Pengujian catu daya bertujuan untuk memastikan kesesuaian *output* yang dibutuhkan dengan *output* yang dihasilkan saat pengukuran, hasil pengukuran dapat dilihat dengan menggunakan multimeter digital. Hasil pengujian rangkaian catu daya terdapat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Catu Daya

No.	Pengukuran	Hasil Pengukuran (Volt)			Rata – Rata (Volt)
		1	2	3	
1	LM 7805	5	5	5	5
2	LM7812	12.2	12.2	12.2	12.2

1.2.2 Hasil Pengujian Modul Sensor *Fingerprint*

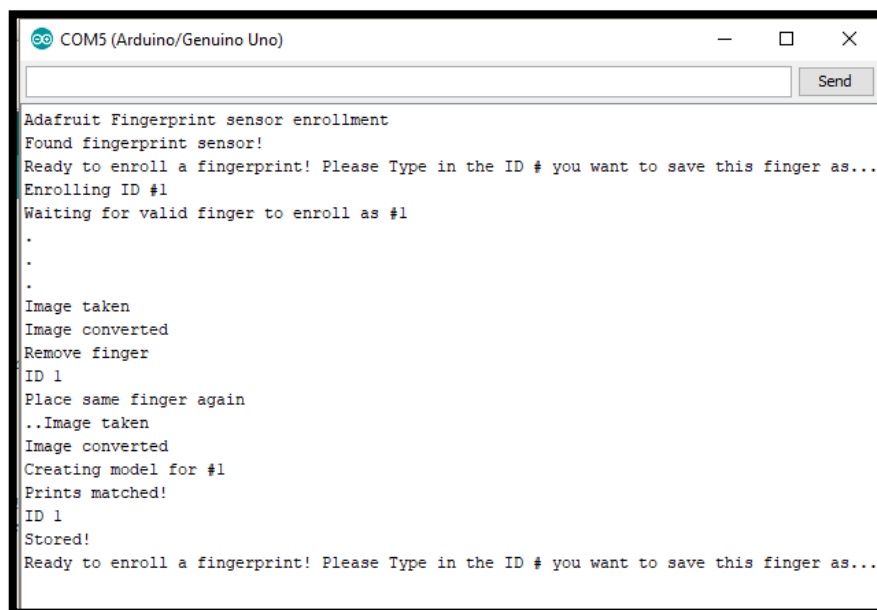
Pengujian modul sensor *fingerprint* dilakukan dengan cara menghubungkan modul Sensor *Fingerprint* ke modul Arduino sesuai dengan *datasheet*. Selanjutnya yaitu melakukan pengujian input data sidik jari dosen dan karyawan (*Enroll*), *Delete database* sidik jari, dan uji coba pencocokkan sidik jari (*Matching Fingerprint*).

1.2.2.1 Uji Coba *Enroll*

Pada tahap ini modul sensor *fingerprint* akan dicoba untuk mengambil sampel sidik jari kemudian menyimpannya di *database* yang ada di modul sensor *fingerprint*. Uji coba *enroll* dapat dilihat pada gambar 4.5.

Langkah – langkah uji coba *enroll* adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yaitu dengan membuka serial monitor pada *software* Arduino Uno 1.6.7.
2. Langkah kedua yaitu mengubah *baud rate* menjadi “9600”.
3. Kemudian menginput angka / integer sebagai identitas di *database* Arduino.
4. Selanjutnya adalah menempelkan jari yang akan didaftarkan pada modul sensor *fingerprint*.
5. Setelah itu modul *sensor fingerprint* akan meminta verifikasi ulang dengan jari yang sama setelah itu data sidik jari yang sudah rekam akan disimpan di *database* modul sensor *fingerprint*.



Gambar 4.5 Uji Coba *Enroll*

Tabel 4.2 Daftar Dosen dan Karyawan yang telah di Enroll

Nomor Identitas	Nama	Jabatan
1	Betty Magdalena, S.Pd., MM	Dosen
2	Nurfiana, S.Kom., M.T.I	Dosen
3	Ibdi Irwanto, S.E	Karyawan
4	Siswi Yanti, S.E	Karyawan
5	Novi, S.E	Karyawan
6	Amransyah	Karyawan

1.2.2.2 Uji Coba *Delete*

Pada tahap ini dilakukan pengujian penghapusan rekaman sidik jari yang sudah ada pada *database* modul *sensor fingerprint*. Uji coba *Delete* dapat dilihat pada gambar 4.6.

Langkah – langkah uji coba *delete* adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yaitu dengan membuka serial monitor pada *software* Arduino Uno 1.6.7.
2. Langkah kedua yaitu mengubah *baud rate* menjadi “9600”.
3. Kemudian menginput integer identitas pengguna yang akan dihapus dari *database*.
6. Setelah itu data yang dipilih telah terhapus dari *database*.



Gambar 4.6 Uji coba *Delete*

Tabel 4.3 Daftar Dosen dan Karyawan Setelah Penghapusan *Database*

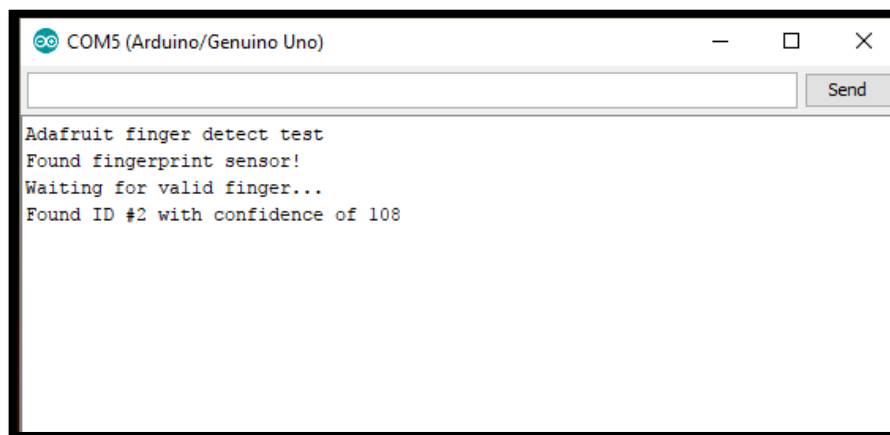
Nomor Identitas	Nama	Jabatan
2	Nurfiana, S.Kom., M.T.I	Dosen
3	Ibdi Irwanto, S.E	Karyawan
4	Siswi Yanti, S.E	Karyawan
5	Novi, S.E	Karyawan
6	Amransyah	Karyawan

1.2.2.3 Uji Coba *Matching Fingerprint*

Pada tahap ini dilakukan pengujian pencocokkan rekaman sidik jari yang ada pada *database* modul *sensor fingerprint*. Uji coba *matching fingerprint* dapat dilihat pada gambar 4.7.

Langkah – langkah uji coba *matching fingerprint* adalah sebagai berikut:

7. Langkah pertama yaitu dengan membuka serial monitor pada *software* arduino Uno 1.6.7.
8. Langkah kedua yaitu mengubah *baud rate* menjadi “9600”.
9. Kemudian menempelkan jari yang akan diuji coba *matching fingerprint* pada modul sensor *fingerprint*.
10. Setelah itu jika sidik jari cocok dengan yang ada di *matching fingerprint* maka serial monitor akan menampilkan pesan “*Found ID #2 with confidence of 108*” (sesuai dengan identitas sidik jari pada saat *enroll* / pendaftaran).

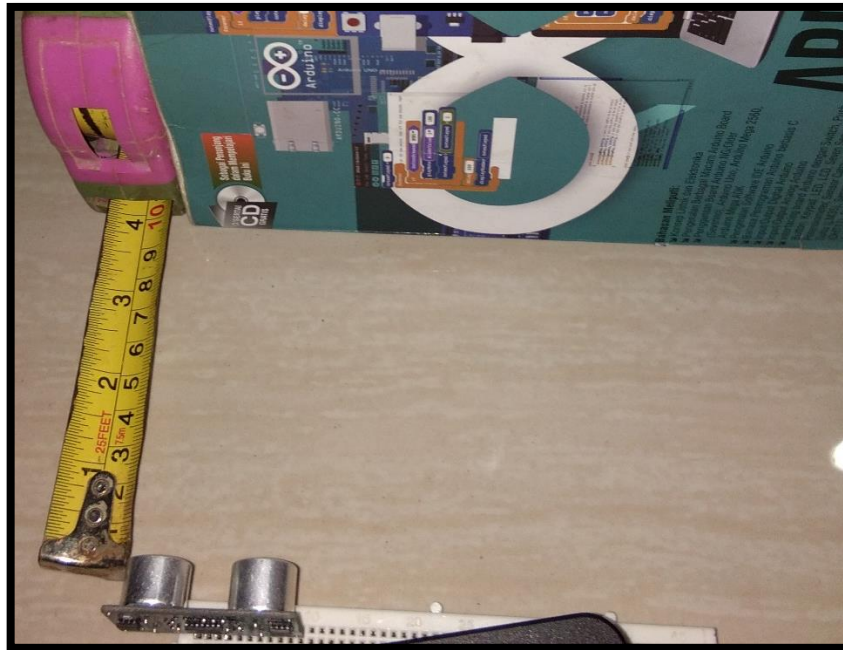


Gambar 4.7 Uji Coba *Matching Fingerprint*

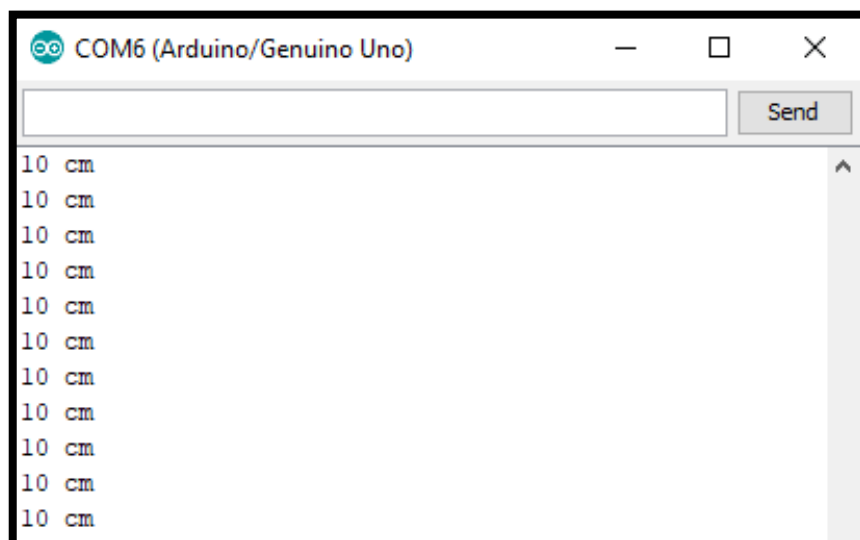
1.2.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sensor ultrasonik untuk mengetahui seberapa akurat sensor dalam mendeteksi objek dan jarak yang mampu diterima sensor ultrasonik. Pengujian sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat dilihat pada gambar 4.8 dan gambar 4.9. Berdasarkan pengujian yang dilakukan sensor ultrasonik HC-

SR04 ini mampu mengukur jarak dari 1 cm (*centimeter*) sampai 450 cm (*centimeter*) yang telah dibuktikan dengan pengukuran menggunakan alat meter ukur. Data hasil pengujian sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat dilihat pada table 4.4.



Gambar 4.8 Jarak Yang Terukur Alat Meter Ukur



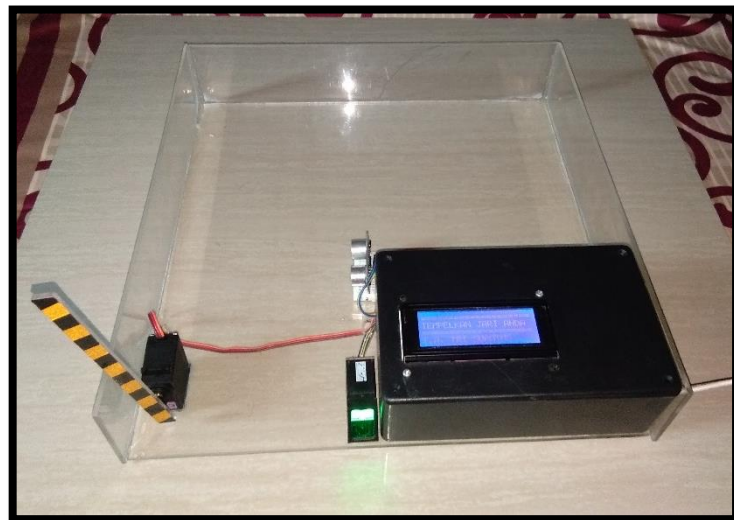
Gambar 4.9 Jarak Yang Terdeteksi Sensor Ultrasonik HC-SR04

Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Pengukuran Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian Ke-	Jarak Terukur	Jarak Terdeteksi Ultrasonik HC-SR04
1	1 cm	1 cm
2	2 cm	2 cm
3	3 cm	3 cm
4	10 cm	10 cm
5	100 cm	100 cm
6	300 cm	300 cm
7	350 cm	350 cm
8	400 cm	400 cm
9	450 cm	450 cm
10	500 cm	-16 cm

1.2.4 Hasil Pengujian Motor Servo

Pengujian dilakukan menggunakan bantuan busur derajat untuk mengetahui besar pergeseran dari motor servo. Pengujian motor servo dilakukan dengan memberikan sinyal input berupa pulsa pada motor servo. Pengujian motor servo dapat dilihat pada gambar 4.8 dan gambar 4.9.



Gambar 4.10 Uji Coba Motor Servo 90⁰



Gambar 4.11 Uji Coba Motor Servo 180⁰

Setelah melakukan tahapan pengujian pada motor servo, hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan gambar 4.8 diatas dalam kondisi 90⁰ digunakan untuk menutup palang parkir dan gambar 4.9 diatas, kondisi servo pada posisi 180⁰ digunakan untuk menutup palang parkir.

1.2.5 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan Pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada table 4.5 dan table 4.6

Tabel 4.5 Hasil Uji Coba Pembuka Palang

No	Nama	Kode Sidik Jari	Pencocokan	Motor Servo	Kondisi Palang	Tampilan LCD	Waktu Proses (detik)
1	Nurfiana	2	Cocok	Bergerak ke Posisi 90 ⁰	Terbuka	Silakan Masuk	2.1
2	Ibdi Irwanto	3	Cocok	Bergerak ke Posisi 90 ⁰	Terbuka	Silakan Masuk	2.3
3	Siswi Yanti	4	Cocok	Bergerak ke Posisi 90 ⁰	Terbuka	Silakan Masuk	1.9

4	Novi	5	Cocok	Bergerak ke Posisi 90°	Terbuka	Silakan Masuk	1.8
5	Amransyah	6	Cocok	Bergerak ke Posisi 90°	Terbuka	Silakan Masuk	1.9
6	Hendi	-	Tidak Cocok	Tidak Bergerak	Tertutup	Sidik Jari Tidak Cocok	2.2
7	Mawar	-	Tidak Cocok	Tidak Bergerak	Tertutup	Sidik Jari Tidak Cocok	2.1
8	Deni	-	Tidak Cocok	Tidak Bergerak	Tertutup	Sidik Jari Tidak Cocok	1.8
9	Intan	-	Tidak Cocok	Tidak Bergerak	Tertutup	Sidik Jari Tidak Cocok	2.2
10	Janika	-	Tidak Cocok	Tidak Bergerak	Tertutup	Sidik Jari Tidak Cocok	1.9

Rata – Rata Waktu Proses Dari Pencocokan Sidik Jari Sampai Palang Terbuka :

$$\frac{\text{Jumlah Data}}{\text{Banyaknya Percobaan}} = \frac{2.1+2.3+1.9+1.8+1.9+2.2+2.1+1.8+2.2+1.9}{10} = 2.02 \text{ Detik}$$

Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Penutup Palang

Pengujian Ke-	Kondisi Awal Palang	Posisi Motor	Motor Servo	Waktu Proses (detik)
1	Terbuka (90°)	Melewati Sensor	Bergerak ke posisi 180° (Palang Tertutup)	3.1
2	Terbuka (90°)	Belum Melewati Sensor	Tidak Bergerak (Palang Tetap Terbuka)	0
3	Terbuka (90°)	Melewati Sensor	Bergerak ke posisi 180° (Palang Tertutup)	2.9
4	Terbuka (90°)	Belum Melewati Sensor	Tidak Bergerak (Palang Tetap Terbuka)	0
5	Terbuka (90°)	Melewati Sensor	Bergerak ke posisi 180° (Palang Tertutup)	2.8

Rata – Rata Waktu Proses Penutupan Palang :

$$\frac{\text{Jumlah Data}}{\text{Banyaknya Percobaan Yang Melewati Sensor}} = \frac{3.1+2.9+2.9}{3} = 2.93 \text{ Detik}$$

1.3 Analisis Uji Coba

Berdasarkan pengujian Sistem Kendali Palang Parkir Motor Khusus Dosen dan karyawan IIB Darmajaya menggunakan *fingerprint* berbasis Arduino Uno ini didapatkan hasil sebagai berikut :

TOTAL WAKTU YANG DIBUTUHKAN MULAI DARI PENCOCOKAN SIDIK JARI SAMPAI PALANG TERTUTUP KEMBALI :

**Rata – Rata Waktu Proses Pencocokan Sidik Jari + Rata Rata Waktu
Proses Penutupan Palang =
2.02 + 2.93 = 4.94 Detik**

Jadi total waktu yang dibutuhkan untuk rata – rata waktu proses mulai dari pencocokan sidik jari, membuka palang sampai menutup palang adalah 4.94 detik.

1.3.1 Kelebihan

Kelebihan dari sistem ini adalah :

1. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan sistem ini hanya mampu membaca sidik jari yang tersimpan di *database* modul sensor *fingerprint* sehingga memudahkan petugas keamanan dalam membatasi akses masuk area parkir dosen dan karyawan IIB Darmajaya.
2. Tidak ada lagi mahasiswa yang menggunakan area parkir khusus dosen dan karyawan IIB Darmajaya.
3. Mengurangi beban *security* / satpam karena tidak perlu lagi menjaga area parkir khusus dosen dan karyawan IIB Darmajaya yang terletak di samping ruang kemahasiswaan IIB Darmajaya.

4. Memberikan keamanan pada area parkir khusus dosen dan karyawan IIB Darmajaya karena hanya yang sidik jarinya terdaftar saja yang dapat mengeluarkan motor dari area parkir khusus dosen dan karyawan IIB Darmajaya.

1.3.2 Kekurangan

1. Kekurangan pada sistem ini adalah saat pertama kali dihidupkan motor servo bergerak 10^0 untuk melakukan inisialisasi sehingga posisi palang pintu tidak tertutup sempurna.
2. Sistem ini hanya mampu menyimpan 162 rekaman sidik jari sehingga dibutuhkan memori tambahan untuk menyimpan *database* yang lebih besar.