

## BAB IV

### PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem yang dilakukan penulis merupakan pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem secara keseluruhan yang telah selesai dibuat untuk mengetahui komponen-komponen sistem apakah berjalan dengan baik.

#### 4.1 Pengujian *Minimum System*

##### 4.1.1 Tujuan

Pengujian *minimum system* bertujuan untuk mengetahui apakah *minimum system* dapat melakukan proses *signature* dan *download* program ke mikrokontroler dengan baik.

##### 4.1.2 Alat yang digunakan

1. Rangkaian *minimum system* ATMega8535.
3. *Downloader*.
4. PC
5. Program *CodeVisionAVR*.
6. *Power supply* 1000mA - 12V.
7. Regulator +5V.

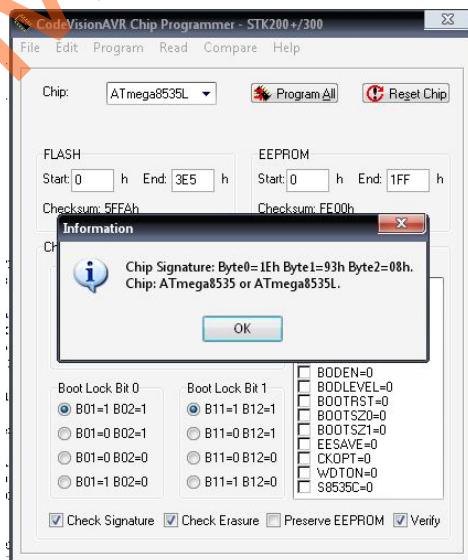
##### 4.1.3 Prosedur pengujian

1. Aktifkan *power supply* dan hubungkan dengan regulator serta *minimum system*.
2. Sambungkan *minimum system* dengan kabel *downloader* pada *port parallel*.

3. Selanjutnya aktifkan PC dan jalankan program *CodeVisionAVR*.
4. Untuk *download* program yang telah dibuat kedalam *minimum system* maka yang harus dilakukan adalah menjalankan menu *Chip Signature programmer* pada *CodeVisionAVR*.
5. Setelah proses *signature* selesai maka selanjutnya proses *compile project* dengan menekan F9 pada *keyboard* kemudian proses *download* program ke mikrokontroler masuk ke *menu* → *make project* pada *CodeVisionAVR*.

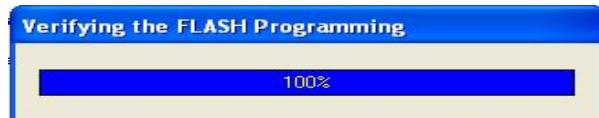
#### 4.1.4 Hasil pengujian

Dari percobaan diatas apabila menu *chip signature programmer*, *download* program dapat berhasil dikerjakan maka *minimum system* dapat dikatakan bekerja dengan baik. Tampilan dari program *chip signature* pada *CodeVisionAVR* yang akan digunakan untuk menuliskan program dan melakukan percobaan terhadap *minimum system*. Hasil program *chip signature* dapat di lihat pada Gambar 4.1. berikut:



Gambar 4.1. Tampilan *Chip Signature*

Pada Gambar 4.2. menunjukan bahwa *minimum system* telah berhasil men-download program ke mikrokontroler sehingga program telah berhasil dijalankan.



Gambar 4.2. Tampilan Download Program

## 4.2 Pengujian LCD

### 4.2.1 Tujuan

Pengujian LCD *display* ini dilakukan untuk memilih menu dan mengetahui posisi halaman lalu untuk ditampilkan. Pengujian LCD juga dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah LCD sudah bekerja sehingga dapat menampilkan karakter sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian LCD dilakukan dengan memprogram karakter atau tulisan yang ingin ditampilkan dan kemudian dicocokan dengan tampilan yang ada pada layar LCD tersebut.

### 4.2.2 Alat yang digunakan

1. Rangkaian *minimum system* ATMega8535.
2. Power supply 1000mA - 12V.
3. Regulator +5V.
4. LCD 16x2.

### 4.2.3 Prosedur pengujian

1. Hubungkan LCD dengan *minimum system*.
2. Aktifkan *power supply* dan hubungkan dengan regulator serta *minimum system*.

3. Download program untuk pengujian LCD ke dalam mikrokontroler.
4. Amati data yang tertampil pada LCD.

#### 4.2.4 Hasil pengujian

Pengujian LCD merupakan pemrograman dari mikrokontroler di tampilkan ke LCD. Hasil *capture* pengujian LCD dapat dilihat pada Gambar 4.3. berikut:



Gambar 4.3. Hasil pengujian LCD

Dari hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa LCD dapat menampilkan output sensor *ultrasound*.

### 4.3 Pengujian Sensor *Ultrasound*

#### 4.3.1 Tujuan

Pengujian sensor *ultrasound* dilakukan untuk mengetahui informasi jarak dari suatu halangan yang berada di depan robot, dan akan di tampilkan ke LCD.

#### 4.3.2 Alat yang digunakan

1. Rangkaian *minimum system* ATMega8535

2. *Power supply* 1000mA - 12V
3. Regulator +5V
4. Sensor *ultrasound*
5. LCD

#### **4.3.3 Prosedur pengujian**

1. Hubungkan Sensor *ultrasound*, LCD dengan *minimum system*.
2. Aktifkan *power supply* dan hubungkan dengan regulator serta *minimum system*.
3. Amati data yang tertampil pada LCD.
4. Lakukan percobaan beberapa kali untuk mengetahui *error* sensitifnya sensor, *error* dalam hal ini adalah akurasi sensor dalam mendeteksi jarak dari suatu halangan.

#### **4.3.4 Hasil pengujian**

Hasil percobaan sensor *ultrasound* setelah melalui fungsi ini, dengan cuplikan program :

```
unsigned int ultrasonic()
{
    unsigned int count=0;
    unsigned int jarak;

    ARAH=OUT;//mengatur PIN I/O sebagai output
    PULSE=1;//memberikan tanda ke PING untuk memancarkan ultrasonic burst
    delay_us(5);//waktu tunggu sebelum pengukuran min. 2us biasanya 5us
    PULSE=0;//menberikan sinyal low ke PING
    ARAH=INP;//arah PIN I/O diatur sebagai input
    PULSE=1;//mengatur PIN I/O sebagai pull-up
```

```

while (ECHO==0) {} //menunggu sinyal ECHO high

while (ECHO==1)
{
    count++; //menghitung lebar sinyal ECHO high
}

jarak=(unsigned int)((float)count)/7.2; //nilai pembagi dikalibrasi sampai
sesuai dengan satuan yang diinginkan

return(jarak); //mengembalikan jarak ke fungsi ultrasonic dengan tipe data
unsigned int
}

```

Hasil dari pada sensor dapat dilihat pada Tabel 4.1. berikut:

Tabel 4.1. Hasil pengujian sensor *ultrasound*

No	Jarak Sebenarnya (cm)	Jarak Terdeteksi (cm)
1	7	7.1
2	10	10
3	15	15.4
4	20	20.3
5	26	26
6	30	30.4
7	34	34
8	40	40.8
9	43	43.8
10	50	50.2
11	55	55.3
12	60	60
13	65.5	65.8
14	70	70
15	77	77.2
16	82.5	82.7
17	90	90
18	96	96.5
19	98	98.2
20	100	100

Pada Tabel 4.1 didapatkan hasil pengukuran jarak sebenarnya dengan jarak yang terdeteksi oleh sensor tidak terlalu berbeda. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sensor *ultrasound* mampu bekerja dengan baik.

#### **4.4 Pengujian Motor Servo**

##### **4.4.1 Tujuan**

Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah motor servo dapat bergerak sesuai dengan program dan pwm yang telah ditentukan.

##### **4.4.2 Alat yang digunakan**

1. Rangkaian *minimum system* ATMega<sup>8535</sup>
2. *Power supply* 1000mA - 12V
3. Regulator +5V
4. Motor servo
5. Kabel *downloader*

##### **4.4.3 Prosedur pengujian**

1. Hubungkan kabel *downloader* dengan *minimum system*.
2. Aktifkan *power supply* dan hubungkan dengan regulator serta *minimum system*.
3. *Download* program tesservo ke mikrokontrol.
4. Hubungkan motor servo dengan *minimum system* yaitu pada PORT A.

#### 4.4.4 Hasil pengujian

*Minimum system langsung menjalankan program yang telah didownload*  
 dan motor servo langsung menyala dan bergerak sesuai dengan program yang dibuat. Pada pengujian ini didapat hasil seperti pada table 4.2

Tabel 4.2. Hasil pengujian motor servo

No	Input PWM	Posisi Servo 1	Posisi Servo 2	Posisi Servo 3	Posisi Servo 4	Posisi Servo 5	Posisi Servo 6	Posisi Servo 7	Posisi Servo 8
1	5	-90°	-90°	-90°	-90°	-90°	-90°	-90°	-90°
2	10	-45°	-45°	-45°	-45°	-45°	-45°	-45°	-45°
3	12	-42°	-42°	-42°	-42°	-42°	-42°	-42°	-42°
4	15	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
5	18	42°	42°	42°	42°	42°	42°	42°	42°
6	20	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°
7	25	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°

Dari hasil pengujian ini didapatkan bahwa motor servo mampu bergerak sesuai dengan pwm dan program yang telah dibuat. Hasil capture pengujian motor servo dapat dilihat pada gambar 4.4 dan gambar 4.5.



Gambar 4.4. Hasil pengujian servo dengan pwm 5



Gambar 4.5. Hasil pengujian servo dengan pwm 12

## 4.5 Pengujian Logika Fuzzy

### 4.5.1 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah program fuzzy yang dibuat telah berjalan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan tugas akhir ini.

### 4.5.2 Alat yang digunakan

1. Rangkaian *minimum system* ATMega8535.
2. Power supply 1000mA - 12V.
3. Regulator +5V.
4. Motor servo.
5. Sensor *ultrasound*.
6. LCD.

#### 4.5.3 Prosedur pengujian

1. Hubungkan sensor *ultrasound*, motor servo, dan LCD dengan *minimum system*.
2. Aktifkan *power supply* dan hubungkan dengan regulator serta *minimum system*.
3. Amati data yang tertampil pada LCD
4. Lakukan percobaan beberapa kali untuk mengetahui keluaran sensor *ultrasound* dan program fuzzy.

#### 4.5.4 Hasil pengujian

Hasil pengujian dilakukan secara bertahap dengan posisi jarak yang presisi dengan bantuan LCD sebagai informasi jarak sensor dengan halangan, dapat dilihat pada tabel 4.7. Pengukuran dan perhitungan Fuzzy.

Tabel 4.3. Pengukuran dan perhitungan Fuzzy

Sensor <i>Ultrasound</i> (mm)	Kondisi						$z =$ $(zd+zas+zs+zaj+zj)$ $/ (d+as+s+a+j)$	Nilai Delay (ms)
	Dekat	Agak Sedang	Sedang	Agak Jauh	Jauh			
100	2000	0	0	0	0		2000	2000
200	1332	466	0	0	0		1800	1800
300	666	932	0	0	0		1600	1600
400	0	1400	0	0	0		1400	1400
500	0	932	233	0	0		1166	1166
600	0	466	467	0	0		933	933
700	0	0	700	0	0		700	700
800	0	0	462	117	0		580	580

900	0	0	233	233	0	466	466
1000	0	0	0	350	0	350	350
1100	0	0	0	315	180	275	275
1200	0	0	0	280	160	275	275
1300	0	0	0	245	140	275	275
1400	0	0	0	210	120	275	275
1500	0	0	0	175	100	275	275
1600	0	0	0	140	80	275	275
1700	0	0	0	105	60	275	275
1800	0	0	0	70	40	275	275
1900	0	0	0	35	20	275	275
2000	0	0	0	0	0	200	200

## 4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem

### 4.6.1 Tujuan

Pengujian keseluruhan sistem bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

### 4.6.2 Alat yang digunakan

1. Rangkaian *minimum system* ATMega8535.
2. *Power supply* 1000mA - 12V.
3. Regulator +5V.
4. Motor servo.
5. Sensor *ultrasound*.
6. LCD.

### 4.6.3 Prosedur pengujian

1. Hubungkan sensor *ultrasound*, motor servo, dan LCD dengan *minimum system*.

2. Aktifkan *power supply* dan hubungkan dengan regulator serta *minimum system*.
3. Amati jalan nya proses eksekusi program pada alat dan yang tertampil pada LCD.

#### 4.6.4 Hasil pengujian

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap cara jalan robot, dan mengamati kecepatan langkah kaki robot berdasarkan jarak halangan yang dibaca oleh sensor *ultrasound* dan tertampil pada LCD.

- a. LCD dapat menampilkan jarak halangan serta output dari program fuzzy.



Gambar 4.6. Tampilan LCD.

- b. Sensor *ultrasound* berjalan dengan baik dalam mendekksi halangan.
- c. Motor servo mampu bergerak dengan baik sesuai dengan nilai pwm dan program yang telah dibuat.
- d. Robot dapat berjalan maju dengan baik sesuai dengan keinginan dan program yang telah dibuat, yaitu: langkah pertama adalah kaki kanan depan dan kaki kiri belakang diangkat dan maju secara bersamaan kemudian dimundurkan, langkah kedua adalah kaki kiri depan dan kaki kanan belakang diangkat dan maju secara bersamaan kemudian dimundurkan. Langkah-langkah robot berjalan terlihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7. Langkah-langkah robot.