

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

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

4.1. Pengujian *Minimum System*

4.1.1. Tujuan

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

4.1.2. Alat yang Digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian *minimum system microcontroller* ATmega32A.
2. *Kabel Downloader*.
3. PC atau Laptop.
4. Program *CodeVisionAVR*.
5. *Power supply* 1000mA - 12V.

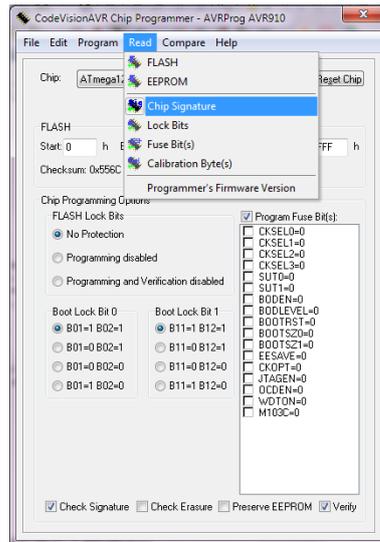
4.1.3. Prosedur Pengujian

Langkah-langkah untuk melakukan pengujian minimum sistem adalah sebagai berikut:

1. Aktifkan *power supply* dan hubungkan *power supply* tersebut dengan *minimum system*.
2. Sambungkan *minimum system* dengan kabel *downloader*.
3. Selanjutnya aktifkan PC dan jalankan program *CodeVisionAVR*.
4. Selanjutnya *download* program yang telah dibuat kedalam *minimum system*, maka yang dilakukan adalah menjalankan menu *Chip Signature Programmer* pada CVAVR(*CodeVisionAVR*).
5. Setelah itu jika proses *Signature* selesai maka selanjutnya menuju ke proses *compile project* dengan menekan F9 pada *keyboard*, kemudian proses *download* program ke *microcontroller* masuk ke menu → *make project* pada *CodeVisionAVR*.
6. Masuk ke menu *chip programmer* dan cari *chip signature*
7. Lalu tekan menu *chip signature*
8. Amati hasil pembacaan *microcontroller* yang ditampilkan oleh CVAVR, apakah sama dengan *microcontroller* yang diharapkan.

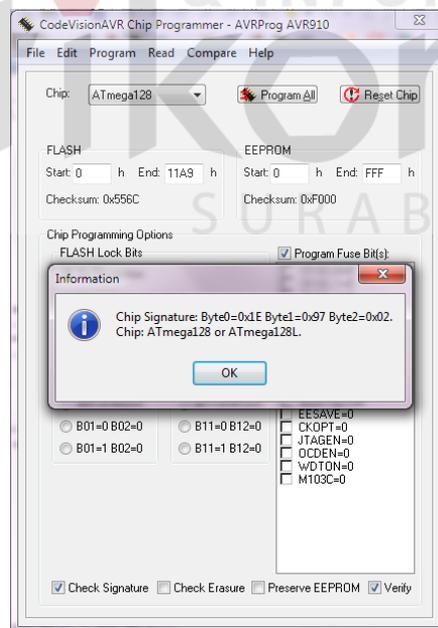
4.1.4. Hasil Pengujian

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*. Cara melakukan *chip signature* dapat di lihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Cara melakukan *chip signature* pada CVAVR

Setelah dilakukan *chip signature* maka pada PC akan menampilkan informasi berupa jenis chip dan beberapa informasi lain tentang *microcontroller* yang digunakan. Untuk lebih jelasnya terlihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil proses *chip signature* pada PC

Dari hasil pengujian *chip signature* tersebut menandakan bahwa *microcontroller* telah siap digunakan dan sudah bisa digunakan untuk proses selanjutnya.

4.2. Pengujian *Driver Motor* dan *Motor DC*

Driver motor digunakan sebagai perantara antara *microcontroller* dengan motor DC agar *microcontroller* dapat mengatur pergerakan dari motor DC dan juga kecepatan yang diinginkan. Dalam pengujian ini *microcontroller* akan diberikan program yang mengatur pergerakan dari motor DC.

4.2.1. Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah *minimum system* telah dapat mengatur pergerakan dan kecepatan dari roda melalui *input* yang diberikan pada *driver motor*.

4.2.2. Alat yang Digunakan

1. Rangkaian *minimum system* ATmega 32A .
2. *Downloader*.
3. PC atau Laptop.
4. *CodeVisionAVR*.
5. *Power supply* 1000mA - 12V.
6. *Driver motor*.
7. Motor DC.

4.2.3. Prosedur Pengujian

1. Aktifkan *power supply* dan hubungkan *minimum system* ATmega 32A.
2. Sambungkan *minimum system* dengan kabel *downloader*.
3. Selanjutnya aktifkan PC dan jalankan program *CodeVisionAVR*

4. *Download* program untuk mengatur pergerakan motor yang telah dibuat kedalam *minimum system*
5. Lihat pergerakan roda sesuai dengan *inputan* pada program yang telah dibuat.

4.2.4. Hasil Pengujian

Pengujian dengan pergerakan roda dengan *inputan* dari *microcontroller* dan *driver motor* sebagai *device* perantara dapat dilihat hasilnya pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengujian pergerakan *driver motor*

No.	Pin Input	Input	Gerak Motor DC
1	Input 1	1	Motor kiri maju
	Input 2	0	
	Input 3	0	
	Input 4	0	
2	Input 1	0	Motor kiri mundur
	Input 2	1	
	Input 3	0	
	Input 4	0	
3	Input 1	0	Motor kanan maju
	Input 2	0	
	Input 3	1	
	Input 4	0	
4	Input 1	0	Motor kanan mundur
	Input 2	0	
	Input 3	0	
	Input 4	1	
5	Input 1	0	Motor berhenti
	Input 2	0	
	Input 3	0	
	Input 4	0	

4.3. Pengujian Sensor Gas (MQ-2 dan MQ-4)

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan sensor gas MQ-2 dan MQ-4 pada *microcontroller* melalui *port A-6, port A-7*, tegangan 5v dan *ground*. Lalu memberikan program pembacaan nilai ADC pada sensor gas MQ-2 dan MQ-4, kemudian menampilkan hasilnya pada LCD ke dalam *microcontroller*.

4.3.1. Tujuan

Tujuan pengujian ini yaitu untuk mengetahui hasil pembacaan sensor gas MQ-2 dan MQ-4 dalam mendeteksi kadar gas sehingga memiliki output dari keseluruhan sistem yang telah dibuat berupa informasi persentase gas.

4.3.2. Alat yang Digunakan

Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian *minimum system* ATmega 32A .
2. *Downloader*.
3. PC atau Laptop.
4. *CodeVisionAVR*.
5. *Power supply* 1000mA - 12V.
6. Sensor gas MQ-2 dan MQ-4 .

4.3.3. Prosedur Pengujian

Langkah-langkah untuk melakukan pengujian sensor gas MQ2 dan MQ-4 ini adalah sebagai berikut:

1. Aktifkan *power supply* dan hubungkan *minimum system*.
2. Sambungkan *minimum system* dengan kabel *downloader*.
3. Selanjutnya aktifkan PC dan jalankan program *CodeVisionAVR*.

4. *Download* program pembacaan sensor gas yang telah dibuat kedalam *minimum system*.
5. Amati hasil pembacaan nilai ADC menggunakan sensor gas pada layar LCD.

4.3.4. Hasil Pengujian

Dalam pengujian sensor gas ini terdapat dua pengujian yaitu pengujian sensor gas terhadap Bensin dan pengujian sensor gas terhadap LPG.

- a. Pengujian sensor gas terhadap Bensin

Tabel 4.2 Pengujian sensor gas terhadap Bensin

No.	Sensor 1 Range (215- 255)	Sensor 2 Range (122- 165)	Tingkat keberhasilan	
			Sensor 1	Sensor 2
1	255	193	Berhasil	Tidak Berhasil
2	255	132	Berhasil	Berhasil
3	222	140	Berhasil	Berhasil
4	255	187	Berhasil	Tidak Berhasil
5	255	145	Berhasil	Berhasil
6	236	139	Berhasil	Berhasil
7	215	162	Berhasil	Berhasil
8	203	143	Tidak Berhasil	Berhasil
9	255	136	Berhasil	Berhasil
10	255	172	Berhasil	Tidak Berhasil
11	185	130	Tidak Berhasil	Berhasil
12	223	147	Berhasil	Berhasil
13	255	149	Berhasil	Berhasil
14	255	127	Berhasil	Berhasil
15	210	131	Tidak Berhasil	Berhasil
16	218	171	Berhasil	Tidak Berhasil
17	255	136	Berhasil	Berhasil
18	176	105	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
19	247	140	Berhasil	Berhasil
20	255	161	Berhasil	Berhasil
21	255	137	Berhasil	Berhasil
22	223	144	Berhasil	Berhasil
23	200	123	Tidak Berhasil	Berhasil
24	249	155	Berhasil	Berhasil
25	255	171	Berhasil	Tidak Berhasil
26	190	121	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil

27	255	124	Berhasil	Berhasil
28	255	139	Berhasil	Berhasil
29	255	145	Berhasil	Berhasil
30	188	115	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
Rata-rata	235	144	23	22

b. Pengujian sensor gas terhadap LPG

Tabel 4.3 Pengujian sensor gas terhadap LPG

No.	Sensor 1 range (63- 103)	Sensor 2 range (165- 225)	Tingkat keberhasilan	
			Sensor 1	Sensor 2
1	130	159	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
2	111	217	Berhasil	Berhasil
3	45	127	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
4	123	247	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
5	61	153	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
6	118	188	Tidak Berhasil	Berhasil
7	79	179	Berhasil	Berhasil
8	71	188	Berhasil	Berhasil
9	70	172	Berhasil	Berhasil
10	102	209	Berhasil	Berhasil
11	75	197	Berhasil	Berhasil
12	118	218	Tidak Berhasil	Berhasil
13	69	163	Berhasil	Tidak Berhasil
14	96	225	Berhasil	Berhasil
15	66	130	Berhasil	Tidak Berhasil
16	96	221	Berhasil	Berhasil
17	123	230	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
18	60	184	Tidak Berhasil	Berhasil
19	39	134	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
20	33	125	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil

21	53	173	Tidak Berhasil	Berhasil
22	38	127	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
23	51	143	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
24	120	206	Tidak Berhasil	Berhasil
25	69	184	Berhasil	Berhasil
26	86	196	Berhasil	Berhasil
27	108	232	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
28	101	235	Berhasil	Tidak Berhasil
29	118	227	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
30	51	158	Tidak Berhasil	Tidak Berhasil
Rata-rata	83	185	13	15

Pada Tabel 4.2 dan 4.3 dapat disimpulkan pengujian sensor terhadap Bensin dan LPG terdapat persentase tingkat keberhasilan yaitu pada bensin 75% dan LPG 47%. Pada pengujian ini terdapat beberapa *error*, hal ini disebabkan karena saat pengujian berada dalam area terbuka. Misalnya penyebab hembusan angin yang bisa membuat gas yang terdapat pada Bensin maupun LPG tersebut cepat memuai.

4.4 Pengujian Sensor *Infrared*

Pengujian berikut adalah pengujian terhadap *Infrared Sensor* pada *mobile Robot* terhadap benda atau objek yang ada didepan *mobile Robot*. Pada pengujian ini dilakukan dengan cara mendekatkan *Infrared Sensor* ke suatu benda hingga mendeteksi adanya benda.

4.4.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah *Infrared Sensor* pada *mobile Robot* telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan dan dapat melakukan deteksi benda yang sesuai dengan kebutuhan pada tugas akhir ini.

4.4.2. Alat yang Digunakan

1. *Personal Computer* (PC)
2. Rangkaian *minimum system* ATmega 32A
3. *Downloader*.
4. *CodeVisionAVR*
5. *Power supply* 1000mA - 12V
6. *Infrared Sensor*

4.4.3. Prosedur Pengujian

1. Aktifkan *power supply* dan hubungkan *minimum system*.
2. Sambungkan *minimum system* dengan kabel *downloader*.
3. Selanjutnya aktifkan PC dan jalankan program *CodeVisionAVR*.
4. *Download* program deteksi benda yang telah dibuat kedalam *minimum system*.
5. Letakkan benda atau objek tepat didepan *mobile Robot*.

6. Amati hasil pembacaan benda menggunakan *Infrared Sensor* dilayar LCD. Amati apakah sensor tersebut berjalan sesuai *input* yang diberikan kepada program.

4.4.4. Hasil Pengujian

Pengujian *Infrared Sensor* pada *mobile Robot* untuk mendeteksi benda ini mempunyai *set point* yaitu 9 cm. *Set point* di peroleh saat pengujian pertama sensor *infrared* diberi halangan berupa benda dan diukur menggunakan penggaris. Berikut pengujian sensor *infrared* dapat dilihat hasilnya pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengujian Sensor *Infrared*

No.	Jarak Tempuh Robot (meter)	Jarak Robot dengan benda (cm)	Rata-rata (cm)	Error (cm)
1	3 m	6	6,3	2,7
2	3 m	7		
3	3 m	6		
4	3 m	6,5		
5	3 m	6		
1	2 m	8	8,4	0,6
2	2 m	6,5		
3	2 m	9		
4	2 m	9		
5	2 m	9,5		
1	1 m	8	8,2	0,8
2	1 m	8		
3	1 m	8		
4	1 m	10		
5	1 m	7		
1	0,5 m	7,5	7,6	1,4
2	0,5 m	7,5		
3	0,5 m	7		
4	0,5 m	8,5		
5	0,5 m	7,5		

Dari hasil percobaan pembacaan sensor *infrared* diatas disimpulkan bahwa *error* terbesar diperoleh dari jarak terjauh dan terdekat yaitu dengan jarak 3 meter

dan 0,5 meter. Sedangkan *error* terkecil diperoleh dari jarak normal yaitu dengan jarak 2 meter dan 1 meter.

Dari pengujian sensor *infrared* dapat disimpulkan ketika Robot berjalan dengan jarak terjauh dan terdekat pembacaan sensor *infrared* pada Robot masih kurang akurat. Sedangkan ketika Robot berjalan dengan jarak normal pembacaan sensor *infrared* pada Robot lebih akurat.

4.5 Pengujian Terhadap Komunikasi *Bluetooth* HC-05

Pengujian berikut adalah pengujian terhadap komunikasi *Bluetooth* HC-05. Didalam pengujian ini *Bluetooth* pada joystick akan mengirimkan data yang berupa karakter ke *Bluetooth* pada Robot dan peneliti dapat mengetahui apakah data yang diterima oleh *Bluetooth* sesuai dengan data yang dikirim.

4.5.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah proses pengiriman data pada *Bluetooth* berjalan sesuai yang diharapkan.

4.5.2 Alat yang Digunakan

1. *Personal Computer* (PC)
2. Rangkaian *minimum system* ATmega 32A
3. *Downloader*.
4. *CodeVisionAVR*
5. *Power supply* 1000mA - 12V
6. *Bluetooth HC-05*
7. *Joystick*

4.5.3 Prosedur Pengujian

1. Aktifkan *power supply* dan hubungkan *minimum system*.
2. Sambungkan *minimum system* dengan kabel *downloader*.
3. Selanjutnya aktifkan PC dan jalankan program *CodeVisionAVR*.
4. *Download* program pengiriman data pada *Bluetooth* yang telah dibuat kedalam *minimum system*.
5. Tekan tombol joystick dan lihat data yang ditampilkan pada LCD apakah data tersebut sama dengan data pada program.

4.5.4 Hasil Pengujian

Pada pengujian ini proses komunikasi *Bluetooth* HC-05 dengan cara mengirimkan data inputan pada joystick yang berupa karakter. Karakter tersebut akan dikirim melalui *Bluetooth* HC-05 yang ada pada joystick dan Robot dan hasil dari pengiriman tersebut akan ditampilkan ke LCD.

Tabel 4.5 Pengujian Komunikasi *Bluetooth* HC-05

No.	Tombol Joystick	Data yang dikirim	Data yang diterima	Tingkat keberhasilan
1		A	A	Berhasil
2		B	B	Berhasil
3		C	C	Berhasil
4		D	D	Berhasil
5		E	E	Berhasil
6		F	F	Berhasil
7		G	G	Berhasil
8		H	H	Berhasil
9		I	I	Berhasil
10		J	J	Berhasil
11		K	K	Berhasil
12		L	L	Berhasil

13	⊗ + ↗	M	M	Berhasil
14	⊗ + ↗	N	N	Berhasil
15	⊗ + ↘	O	O	Berhasil
16	⊗ + ↗	P	P	Berhasil
17	○	S	S	Berhasil
18	-	Z	Z	Berhasil

Pada Tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa proses pengiriman data antara *Bluetooth* HC-05 terdapat tingkat keberhasilan. Didalam pengujian ini *Bluetooth* berhasil melakukan proses pengiriman data sebesar 100% dan tidak ada *error* sama sekali.

4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem Robot Deteksi Benda yang Terdapat Gas Mudah Terbakar.

Pengujian keseluruhan sistem *mobile* Robot melakukan penyusuran ke area yang tidak datar dengan jarak yang sudah ditentukan. Kemudian *mobile* Robot akan melakukan pencarian benda yang terdapat gas mudah terbakar. Setelah itu *mobile* Robot mulai mendeteksi bau gas dan hasilnya akan dikirim ke *joystick*.

4.6.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah *mobile* Robot dapat berjalan dan mendeteksi adanya benda yang terdapat bau gas. serta peneliti dapat mengetahui jarak tempuh pada *mobile* Robot hingga *mobile* Robot tersebut mendeteksi adanya benda yang terdapat bau gas sehingga sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pada tugas akhir ini.

4.6.2 Alat yang Digunakan

1. *Personal Computer (PC)*
2. *Downloader*
3. *CodeVisionAVR*
4. *Power supply 1000mA - 12V*
5. *Mobile Robot*
6. *Joystick Bluetooth*
7. Meteran

4.6.3 Prosedur Pengujian

1. Aktifkan *power supply* dan hubungkan *minimum system*.
2. Sambungkan *minimum system* dengan kabel *downloader*.
3. Selanjutnya aktifkan PC dan jalankan program *CodeVisionAVR*.
4. *Download* seluruh program yang sudah jadi ke ATMega 32
5. Amati hasil pencarian pada *mobile Robot* serta mendeteksi adanya benda yang terdapat bau gas di area tersebut.

4.6.4 Hasil Pengujian

Pengujian keseluruhan sistem pada *mobile Robot* ini Robot akan di jalankan dari jarak yang sudah ditentukan yaitu pada jarak 10 meter, 6 meter, 2 meter, serta bau gas yang akan dideteksi oleh *mobile Robot* adalah bau gas dari Bensin dan LPG. Pada pengujian ini bertempat pada area yang terbuka dan beralaskan tanah, karena *mobile Robot* ini sudah didesain sedemikian rupa untuk area yang tidak datar. Pada pengujian ini peneliti bisa mengendalikan *mobile Robot* untuk mencari dimana letak benda yang terdapat gas mudah terbakar.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian keseluruhan sistem

Percobaan ke-	Jarak Tempuh (m)	Jarak Deteksi Dengan Benda(cm)	Tingkat Keberhasilan Deteksi Pada			
			Bensin		LPG	
			Sensor 1	Sensor 2	Sensor 1	Sensor 2
1	10 m	7 cm	Berhasil	Gagal	Berhasil	Berhasil
2	10 m	7,5 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	10 m	6,6 cm	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil
4	10 m	8 cm	Berhasil	Berhasil	Gagal	Berhasil
5	10 m	7 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
6	10 m	10 cm	Gagal	Gagal	Gagal	Gagal
7	10 m	6,5 cm	Berhasil	Gagal	Berhasil	Berhasil
8	10 m	6 cm	Berhasil	Gagal	Berhasil	Berhasil
9	10 m	7 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
10	10 m	8 cm	Berhasil	Berhasil	Gagal	Gagal
11	6 m	8 cm	Berhasil	Berhasil	Gagal	Berhasil
12	6 m	9 cm	Berhasil	Berhasil	Gagal	Gagal
13	6 m	7 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
14	6 m	5,5 cm	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil
15	6 m	7,7 cm	Berhasil	Berhasil	Gagal	Gagal
16	6 m	8 cm	Berhasil	Berhasil	Gagal	Berhasil
17	6 m	6 cm	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil
18	6 m	6,5 cm	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil
19	6 m	7,5 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
20	6 m	7 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
21	2 m	9 cm	Berhasil	Berhasil	Gagal	Gagal
22	2 m	8 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Gagal
23	2 m	7,5 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
24	2 m	8,3 cm	Berhasil	Berhasil	Gagal	Gagal
25	2 m	7,7 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Gagal
26	2 m	8 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
27	2 m	8,5 cm	Berhasil	Berhasil	Gagal	Gagal
28	2 m	7 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
29	2 m	6 cm	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil
30	2 m	8 cm	berhasil	Berhasil	Gagal	Gagal

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa untuk mendeteksi bensin pada Sensor1 *mobile* Robot berhasil mendeteksi 24 kali keberhasilan, 6 kali gagal

dan pada Sensor2 *mobile Robot* berhasil mendeteksi 21 kali keberhasilan, 9 kali gagal. Sedangkan untuk mendeteksi LPG pada Sensor1 *mobile Robot* berhasil mendeteksi 19 kali, 11 kali gagal dan pada Sensor2 *mobile Robot* berhasil mendeteksi 20 kali, 10 kali gagal. Dari hasil pengujian tersebut terdapat persentase tingkat keberhasilan yaitu deteksi terhadap bensin sebesar 75% dan deteksi terhadap LPG sebesar 65%. Pada pengujian tersebut masih banyak mengalami kegagalan, hal ini disebabkan oleh angin yang berhembus dan membuat pembacaan sensor jadi kurang akurat.

4.7 Pengujian Keseluruhan Sistem Terhadap Kendali Robot

Pengujian keseluruhan sistem terhadap kendali Robot adalah pengujian saat *user* mengendalikan Robot menggunakan *joystick Bluetooth* dan peneliti akan mengetahui apakah perintah yang diinginkan *user* sesuai dengan pergerakan Robot.

4.7.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana jalannya Robot ketika *user* mengendalikan Robot menggunakan *joystick Bluetooth*. Serta peneliti dapat mengetahui apakah data masukan dari *joystick* sama dengan data yang diterima oleh Robot.

4.7.2 Alat yang Digunakan

1. *Personal Computer (PC)*
2. *Downloader*
3. *CodeVisionAVR*
4. *Power supply 1000mA - 12V*

5. *Mobile Robot*

6. *Joystick Bluetooth*

4.7.3 Prosedur Pengujian

1. Aktifkan *power supply* dan hubungkan *minimum system*.
2. Sambungkan *minimum system* dengan kabel *downloader*.
3. Selanjutnya aktifkan PC dan jalankan program *CodeVisionAVR*.
4. *Download* seluruh program yang sudah jadi ke ATmega 32A
5. Amati hasil kendali pada *mobile Robot* apakah sesuai dengan perintah joystick.

4.7.4 Hasil Pengujian

Pengujian keseluruhan sistem pada kendali Robot ini yaitu Robot akan dikendalikan dengan joystick oleh *user* dengan cara *user* memberi perintah untuk bergerak maju, mundur, belok kiri dan belok kanan.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Terhadap Kendali Pergerakan Robot

Percobaan ke-	Tombol joystick	Keterangan arah	Pergerakan Robot	Tingkat keberhasilan
1	Atas	Maju	Maju	Berhasil
2	Atas	Maju	Maju	Berhasil
3	Atas	Maju	Maju	Berhasil
4	Atas	Maju	Maju	Berhasil
5	Atas	Maju	Maju	Berhasil
6	Atas	Maju	Maju	Berhasil
7	Atas	Maju	Maju	Berhasil
8	Atas	Maju	Maju	Berhasil
9	Atas	Maju	Maju	Berhasil
10	Atas	Maju	Maju	Berhasil
11	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil
12	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil
13	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil
14	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil
15	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil
16	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil
17	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil

18	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil
19	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil
20	Bawah	Mundur	Mundur	Berhasil
21	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
22	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
23	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
24	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
25	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
26	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
27	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
28	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
29	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
30	Kiri	Belok Kiri	Belok Kiri	Berhasil
31	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil
32	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil
33	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil
34	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil
35	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil
36	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil
37	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil
38	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil
39	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil
40	Kanan	Belok Kanan	Belok Kanan	Berhasil

Pada Tabel 4.7 dapat disimpulkan bahwa pada pengujian kendali pada pergerakan Robot terdapat tingkat keberhasilan. Dalam pengujian ini Robot berhasil bergerak sesuai perintah *user* sebesar 100% dan tidak ada *error* sama sekali.