

BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN PENGAMATAN

Dalam bab ini penulis akan menguraikan dan menjelaskan hasil analisa pengujian dari hasil penelitian Tugas Akhir ini yang telah dilakukan, pengujian dilakukan dalam beberapa bagian yang disusun dalam urutan dari yang sederhana menuju sistem yang lengkap. Pengujian dilakukan meliputi pengujian perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) diharapkan didapat suatu sistem yang dapat menjalankan rancangan alat berjalan dengan baik dan optimal.

4.1 Pengujian Arduino Mega 2560

4.1.1 Tujuan Pengujian Arduino Mega 2560

Pengujian Arduino Mega 2560 bertujuan mengetahui apakah Arduino Mega 2560 dapat melakukan proses *upload* program sehingga dapat dinyatakan bahwa Arduino Mega 2560 dapat digunakan dan berjalan dengan baik.

4.1.2 Alat Yang Dibutuhkan Pada Pengujian Arduino Mega 2560

1. Komputer
2. Rangkaian Arduino Mega 2560.
3. Adaptor 12 Volt.
4. Rangkaian Power DC to DC 12 ke 5 Volt.

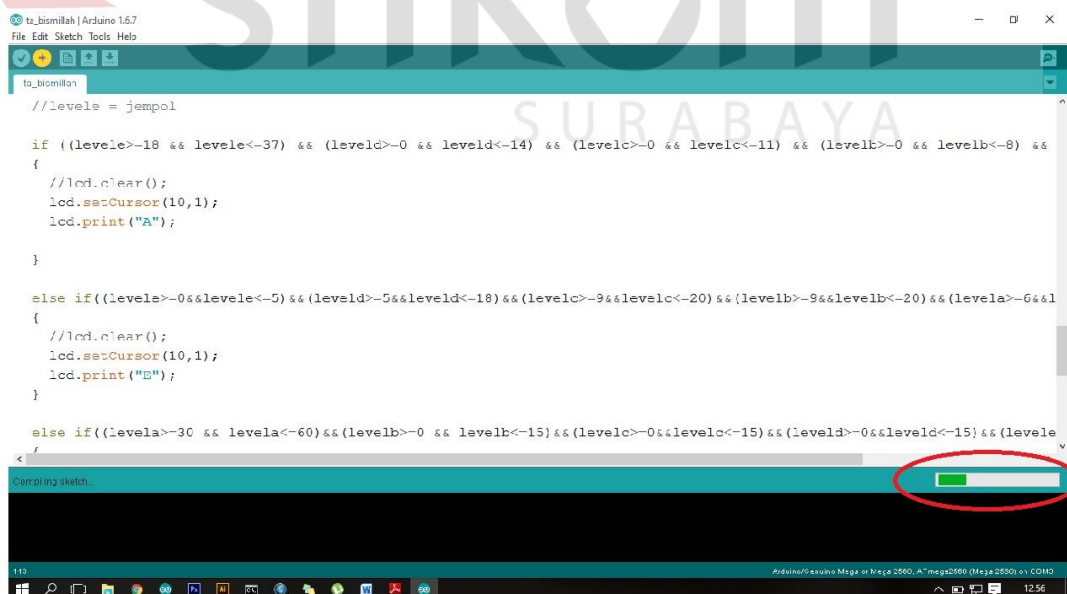
4.1.3 Prosedur Pengujian Arduino Mega 2560

1. Hubungkan adaptor 12 Volt dengan rangkaian power DC to DC 12 ke 5 Volt.

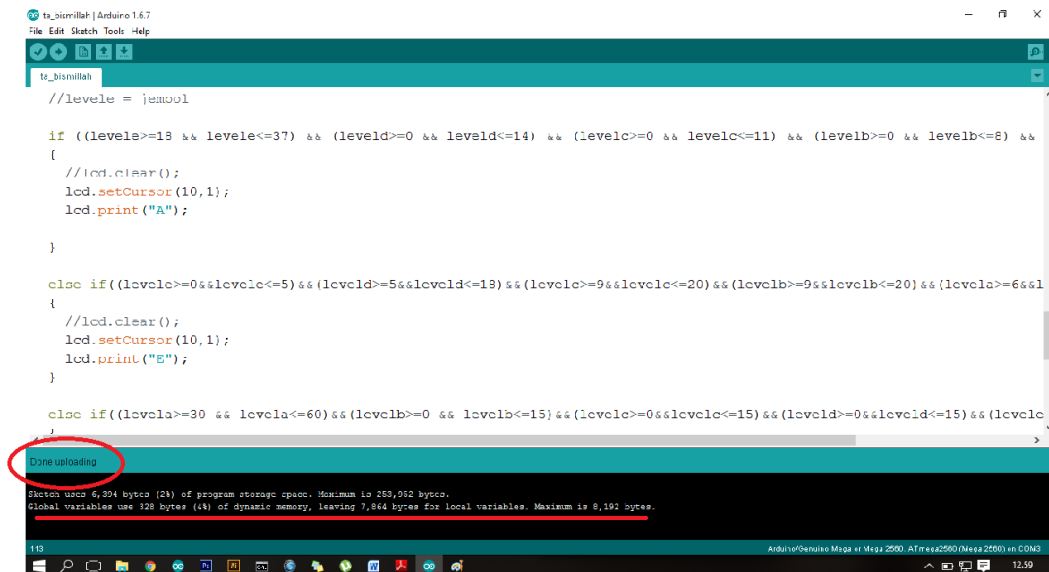
2. Hubungkan Arduino Mega 2560 dengan rangkaian power 12 ke 5 Volt.
3. Hubungkan Arduino Mega 2560 dengan komputer menggunakan komunikasi serial.
4. Buka aplikasi Arduino.
5. Buka *sketch* program yang akan di *upload*.
6. Tekan menu *upload* pada aplikasi Arduino dan tunggu hingga proses *upload* selesai.

4.1.4 Hasil Pengujian Arduino Mega 2560

Dari percobaan di atas apabila terjadi proses *upload* program seperti gambar 4.1 dan tidak ada *comment* yang menunjukkan kegagalan dalam sambungan antara komputer dan Arduino Mega 2560 maka proses *upload* program akan berjalan dengan baik yang di tandai dengan tampil *comment* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.1 Tampilan Proses Upload Arduino



Gambar 4.2 Tampilan *Comment* Saat Arduino Berhasil di *Download*

4.2 Pengujian LCD (*Liquid Cristal Display*)

4.2.1 Tujuan Pengujian LCD (*Liquid Cristal Display*)

Pengujian LCD (*Liquid Cristal Display*) bertujuan untuk mengetahui apakah LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat terkoneksi dengan Mikrokontroler dan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan tampilan yang diharapkan program yang telah dibuat dan dapat digunakan.

4.2.2 Alat Yang Dibutuhkan Pada Pengujian LCD (*Liquid Cristal Display*)

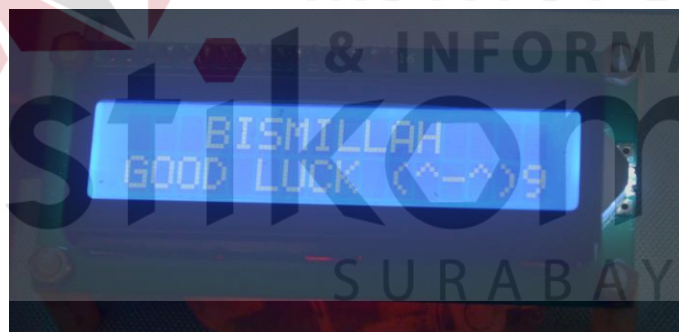
1. Rangkaian Arduino Mega 2560.
2. LCD (*Liquid Cristal Display*).
3. Komputer.
4. Rangkaian I2C.

4.2.3 Prosedur Pengujian LCD (*Liquid Cristal Display*)

1. Hubungkan rangkaian Arduino Uno dengan komputer.
2. Sambungkan LCD (*Liquid Cristal Display*) dengan rangkaian I2C.
3. Sambungkan rangkaian I2C dengan Arduino Mega 2560.
4. Pastikan *sketch* telah di *upload*.

4.2.4 Hasil Pengujian LCD (*Liquid Cristal Display*)

Dari percobaan di atas apabila LCD (*Liquid Cristal Display*) menunjukkan tampilan yang sesuai dengan *sketch* yang telah dibuat dan di *upload* sebelumnya pada Arduino Mega 2560 seperti pada gambar 4.3, maka dapat dikatakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 4.3 Tampilan LCD (*Liquid Cristal Display*)

4.3 Pengambilan Sensor Flex

4.4.1 Tujuan Pengujian Pengambilan Sensor Flex

Tujuan pengujian sensor flex ini adalah untuk memperoleh hasil nilai *output* dari sensor flex yang nantinya akan digunakan dalam menentukan nilai *range* pada program.

4.4.2 Alat Yang Dibutuhkan Pada Pengujian Pengambilan Sensor Flex

1. Komputer
2. Rangkaian Arduino Mega 2560
3. Sarung Tangan
4. 5 Buah Sensor Flex
5. LCD
6. Rangkaian I2C

4.4.3 Prosedur Pengujian Pengambilan Sensor Flex

1. Masukkan sensor flex ke dalam kantong jari sarung tangan
2. Sambungkan sensor flex dengan Arduino Mega 2560
3. Sambungkan LCD dengan rangkaian I2C
4. *Upload* program pencarian nilai ADC
5. Kepalkan tangan untuk memulai kondisi awal
6. Tekan tombol *restart* pada Arduino Mega 2560
7. Uji sensor flex dengan mnirukan bahasa isyarat SIBI
8. Cek nilai yang keluar pada LCD.

4.4.4 Hasil Pengujian

Dari pengujian lima jari yang menggunakan sarung tangan dan terdapat sensor flex diambil 10X pengujian dengan 10 tangan yang berbeda, pengujian diambil dari abjad vokal A, I, U, E, O dan huruf konsonan B, F, W. 10 Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pengambilan I Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	35	3	4	4	2
I	18	9	8	9	43
U	3	43	44	9	8
E	0	9	7	9	9
O	23	24	23	25	23
B	0	50	53	55	59
F	0	18	48	50	58
W	7	55	56	50	20

Tabel 4.2 Hasil Pengambilan II Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	37	6	6	4	1
I	17	7	3	8	46
U	17	42	47	5	6
E	5	9	10	10	12
O	7	25	24	25	25
B	0	49	49	52	54
F	0	5	42	47	49
W	0	36	39	48	9

Tabel 4.3 Hasil Pengambilan III Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	31	5	5	3	2
I	0	5	3	8	56
U	6	46	51	11	11
E	0	9	11	11	15
O	3	20	20	19	24
B	0	49	54	54	58
F	0	18	50	51	56
W	12	52	56	48	11

Tabel 4.4 Hasil Pengambilan IV Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	29	6	6	5	2
I	9	8	5	12	53
U	7	38	45	5	6
E	0	5	8	10	14
O	9	20	21	21	23
B	0	44	50	56	53
F	5	14	47	51	48
W	0	50	53	50	7

Tabel 4.5 Hasil Pengambilan V Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	30	7	6	5	3
I	0	5	1	8	49
U	0	40	45	7	7
E	0	13	13	13	17
O	12	22	14	15	18
B	0	36	43	47	49
F	0	15	45	49	49
W	4	55	55	51	13

Tabel 4.6 Hasil Pengambilan VI Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	29	9	8	8	7
I	8	11	7	14	50
U	4	48	52	12	14
E	0	10	10	13	11
O	17	27	28	26	28
B	5	45	51	44	50
F	15	25	51	43	56
W	16	54	55	40	17

Tabel 4.7 Hasil Pengambilan VII Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	36	8	9	9	7
I	16	10	7	12	50
U	7	48	50	7	13
E	5	20	21	22	26
O	13	24	24	25	24
B	7	56	53	46	56
F	17	25	50	45	50
W	22	50	54	37	16

Tabel 4.8 Hasil Pengambilan VIII Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	26	4	2	2	0
I	0	7	6	5	49
U	0	42	47	6	6
E	0	6	5	10	15
O	5	22	22	23	22
B	0	57	57	57	54
F	22	12	53	58	55
W	23	55	55	52	26

Tabel 4.9 Hasil Pengambilan IX Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	33	5	4	6	6
I	14	11	8	13	49
U	9	38	44	8	10
E	0	8	9	9	14
O	7	24	25	25	27
B	0	57	56	58	55
F	20	20	53	58	56
W	18	58	59	52	23

Tabel 4.10 Hasil Pengambilan X Data Pada Sensor Flex

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	25	4	2	2	2
I	0	5	3	9	50
U	2	50	53	12	14
E	0	10	10	12	18
O	2	16	22	23	27
B	0	58	58	62	56
F	20	18	58	56	58
W	21	58	58	58	26

Dari tabel 4.1 sampai 4.10 akan di ambil nilai terkecil dan nilai terbesar sebagai acuan dalam menentukan *range* pada program. Nilai *range* ini yang akan digunakan untuk menentukan batas nilai terkecil dan batas nilai terbesar dari setiap jari yang menirukan bentuk bahas isyarat abjad. Nilai rata-rata yang digunakan pada acuan program dapat dilihat pada tabel 4.11 dan 4.12 :

Tabel 4.11 Nilai Terkecil

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	18	0	0	0	0
I	0	0	0	0	30
U	0	35	35	3	3
E	0	2	4	6	6
O	0	16	14	15	18
B	0	36	43	44	49
F	0	5	42	43	48
W	0	36	39	37	7

Tabel 4.12 Nilai Terbesar

Jari Abjad	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	37	14	11	8	10
I	20	15	15	15	60
U	21	50	55	16	16
E	5	18	20	22	23
O	23	26	30	26	30
B	7	58	58	62	59
F	22	25	58	58	58
W	23	58	59	58	26

4.4 Pengujian Sistem

4.4.1 Tujuan Pengujian Sistem

Tujuan pengujian sistem ini bertujuan untuk melihat kerja sistem dengan menggunakan data yang diperoleh dari percobaan 4.3 diharapkan dapat menampilkan huruf abjad sesuai dengan bentuk tangan yang mengikuti SIBI.

4.4.2 Alat Yang Dibutuhkan Pada Pengujian Sistem

1. Komputer
2. Rangkaian Arduino Mega 2560
3. Sarung Tangan
4. 5 Buah Sensor Flex
5. LCD
6. Rangkaian I2C

4.4.3 Prosedur Pengujian Sistem

1. Masukkan sensor flex ke dalam kantong jari sarung tangan
2. Sambungkan sensor flex dengan Arduino Mega 2560
3. Sambungkan LCD dengan rangkaian I2C
4. Pastikan semua komponen terpasang dengan benar
5. *Upload* program huruf abjad
6. Kepalkan tangan untuk memulai kondisi awal
7. Tekan tombol *restart* pada Arduino Mega 2560
8. Uji sensor flex dengan mnirukan bahasa isyarat SIBI
9. Lakukan pengujian 8X dengan huruf abjad vokal A, I, U, E, O dan huruf abjad konsonan B, F, W kemudian *restart*.

4.4.4 Hasil Pengujian Sistem

Dari prosedur pengujian dilakukan pengujian dengan hasil :

1. Hasil pengujian huruf abjad A



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Huruf A

Tabel 4.13 Range Nilai A

Jari Abjad		Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	MIN	18	0	0	0	0
	MAX	37	14	11	8	10

2. Hasil pengujian huruf abjad I



Gambar 4.5 Hasil Pengujian Huruf I

Tabel 4.14 Range Nilai I

Jari Abjad		Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
I	MIN	0	0	0	3	30
	MAX	20	15	15	15	60

3. Hasil pengujian huruf abjad U



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Huruf U

Tabel 4.15 Range Nilai U

Abjad	Jari	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
U	MIN	0	35	35	3	3
	MAX	21	50	55	16	16

4. Hasil pengujian huruf abjad E



Gambar 4.7 Hasil Pengujian Huruf E

Tabel 4.16 Range Nilai E

Jari Abjad		Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
E	MIN	0	2	4	6	6
	MAX	5	18	20	22	23

5. Hasil pengujian huruf abjad O

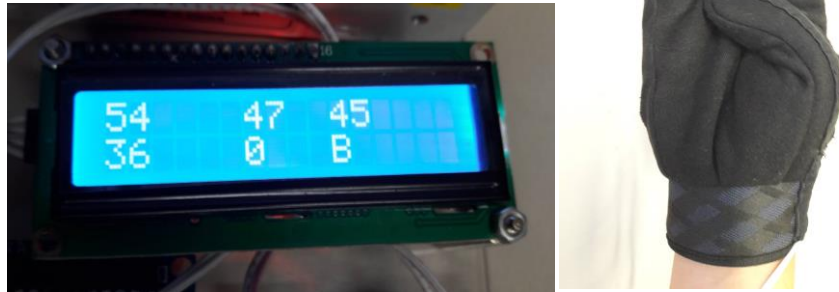


Gambar 4.8 Hasil Pengujian Huruf O

Tabel 4.17 Range Nilai O

Jari Abjad		Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
O	MIN	0	16	14	15	18
	MAX	23	26	30	26	30

6. Hasil pengujian huruf abjad B



Gambar 4.9 Hasil Pengujian Huruf B

Tabel 4.18 Range Nilai B

Abjad	Jari	Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	MIN	18	0	0	0	0
	MAX	37	14	11	8	10

7. Hasil pengujian huruf abjad F

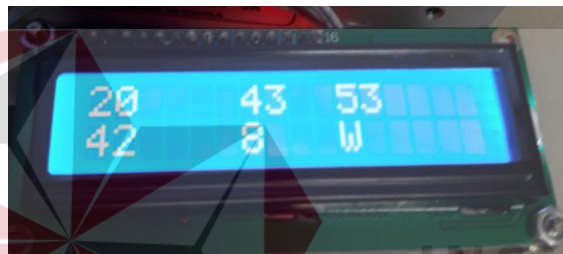


Gambar 4.9 Hasil Pengujian Huruf F

Tabel 4.19 Range Nilai F

Abjad \ Jari		Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	MIN	18	0	0	0	0
	MAX	37	14	11	8	10

8. Hasil pengujian huruf abjad W



Gambar 4.9 Hasil Pengujian Huruf W

Tabel 4.20 Range Nilai W

Abjad \ Jari		Jempol (D1)	Telunjuk (D2)	Tengah (D3)	Manis (D4)	Kelingking (D5)
A	MIN	18	0	0	0	0
	MAX	37	14	11	8	10

Berdasarkan pengujian sistem di atas dapat diketahui ada 5 kali percobaan huruf abjad vokal dan 3 kali huruf konsonan B, F, W. Dari semua huruf abjad yang sudah di uji menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan *range* nilai. Dari proses ini masih harus dilakukan pengujian dari setiap huruf untuk menentukan persentase error pada setiap huruf.

4.5 Pengujian Persentase Keberhasilan Sistem

4.5.1 Tujuan Pengujian Persentase Keberhasilan Sistem

Tujuan pengujian sistem ini bertujuan untuk melihat tingkat keberhasilan dari setiap huruf abjad vokal dan huruf abjad konsonan.

4.5.2 Alat Yang Dibutuhkan Pada Pengujian Persentase Keberhasilan Sistem

1. Komputer
2. Rangkaian Arduino Mega 2560
3. Sarung Tangan
4. 5 Buah Sensor Flex
5. LCD
6. Rangkaian I2C

4.5.3 Prosedur Pengujian Persentase Keberhasilan Sistem

1. Masukkan sensor flex ke dalam kantong jari sarung tangan
2. Sambungkan sensor flex dengan Arduino Mega 2560
3. Sambungkan LCD dengan rangkaian I2C
4. Pastikan semua komponen terpasang dengan benar
5. *Upload* program huruf abjad
6. Kepalkan tangan untuk memulai kondisi awal
7. Tekan tombol *restart* pada Arduino Mega 2560
8. Uji sensor flex dengan mnirukan bahasa isyarat SIBI
9. Lakukan pengujian pada setiap huruf abjad vokal A, I, U, E, O dan huruf abjad konsonan B, F, W masing-masing sebanyak 10 kali.

10. Lakukan pencatatan dari keberhasilan dalam melakukan pengujian yang sesuai dengan bentuk bahasa isyarat SIBI.
11. Hitung tingkat keberhasilan dari pengujian menggunakan rumus persentase *error* dari setiap huruf, rumus error :

$$\frac{\text{Huruf Abjad yang Berhasil}}{\text{Banyak Huruf yang Dicoba}} \times 100\%$$

4.5.4 Hasil Pengujian Persentase Keberhasilan Sistem

Dari prosedur pengujian dilakukan pendataan setiap huruf dan selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan rumus persentase *error*, hasil pengujian :

Tabel 4.21 Hasil Percobaan Huruf Abjad A

No	Percobaan	Output
1	Percobaan 1	Huruf A
2	Percobaan 2	Huruf A
3	Percobaan 3	Huruf A
4	Percobaan 4	Huruf A
5	Percobaan 5	Huruf A
6	Percobaan 6	Huruf A
7	Percobaan 7	Huruf A
8	Percobaan 8	Huruf A
9	Percobaan 9	Huruf A
10	Percobaan 10	Huruf A

Perhitungan menggunakan rumus persentase error :

$$\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Dari pengujian persentase keberhasilan pada huruf abjad A dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan mencapai 100%.

Tabel 4.22 Hasil Percobaan Huruf Abjad I

No	Percobaan	Output
1	Percobaan 1	Huruf I
2	Percobaan 2	Huruf I
3	Percobaan 3	Huruf I
4	Percobaan 4	Huruf I
5	Percobaan 5	Huruf I
6	Percobaan 6	Huruf I
7	Percobaan 7	Huruf I
8	Percobaan 8	Huruf I
9	Percobaan 9	Huruf I
10	Percobaan 10	Huruf I

Perhitungan menggunakan rumus persentase error :

$$\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Dari pengujian persentase keberhasilan pada huruf abjad I dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan mencapai 100%.

Tabel 4.23 Hasil Percobaan Huruf Abjad U

No	Percobaan	Output
1	Percobaan 1	Huruf U
2	Percobaan 2	Huruf U
3	Percobaan 3	Huruf U
4	Percobaan 4	Huruf U
5	Percobaan 5	Huruf U
6	Percobaan 6	Huruf U
7	Percobaan 7	Huruf U
8	Percobaan 8	Huruf U
9	Percobaan 9	Huruf U
10	Percobaan 10	Huruf U

Perhitungan menggunakan rumus persentase error :

$$\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Dari pengujian persentase keberhasilan pada huruf abjad U dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan mencapai 100%.

Tabel 4.24 Hasil Percobaan Huruf Abjad E

No	Percobaan	Output
1	Percobaan 1	Huruf E
2	Percobaan 2	Huruf E
3	Percobaan 3	Huruf E
4	Percobaan 4	Huruf E
5	Percobaan 5	Huruf E
6	Percobaan 6	Huruf E
7	Percobaan 7	Huruf E
8	Percobaan 8	Huruf E
9	Percobaan 9	Huruf E
10	Percobaan 10	Huruf E

Perhitungan menggunakan rumus persentase error :

$$\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Dari pengujian persentase keberhasilan pada huruf abjad E dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan mencapai 100%

Tabel 4.25 Hasil Percobaan Huruf Abjad O

No	Percobaan	Output
1	Percobaan 1	Huruf O
2	Percobaan 2	Huruf O
3	Percobaan 3	Huruf E
4	Percobaan 4	Huruf E
5	Percobaan 5	Huruf O
6	Percobaan 6	Huruf O
7	Percobaan 7	Huruf O
8	Percobaan 8	Huruf E
9	Percobaan 9	Huruf O
10	Percobaan 10	Huruf E

Perhitungan menggunakan rumus persentase error :

$$\frac{6}{10} \times 100\% = 60\%$$

Dari pengujian persentase keberhasilan pada huruf abjad O dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan mencapai 100%

Tabel 4.26 Hasil Percobaan Huruf Abjad B

No	Percobaan	Output
1	Percobaan 1	Huruf B
2	Percobaan 2	Huruf B
3	Percobaan 3	Huruf B
4	Percobaan 4	Huruf B
5	Percobaan 5	Huruf B
6	Percobaan 6	Huruf B
7	Percobaan 7	Huruf B
8	Percobaan 8	Huruf B
9	Percobaan 9	Huruf B
10	Percobaan 10	Huruf B

Perhitungan menggunakan rumus persentase error :

$$\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Dari pengujian persentase keberhasilan pada huruf abjad B dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan mencapai 100%

Tabel 4.27 Hasil Percobaan Huruf Abjad F

No	Percobaan	Output
1	Percobaan 1	Huruf F
2	Percobaan 2	Huruf F
3	Percobaan 3	Huruf F
4	Percobaan 4	Huruf F
5	Percobaan 5	Huruf F
6	Percobaan 6	Huruf F
7	Percobaan 7	Huruf F
8	Percobaan 8	Huruf F
9	Percobaan 9	Huruf F
10	Percobaan 10	Huruf F

Perhitungan menggunakan rumus persentase error :

$$\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Dari pengujian persentase keberhasilan pada huruf abjad F dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan mencapai 100%.

Tabel 4.28 Hasil Percobaan Huruf Abjad W

No	Percobaan	Output
1	Percobaan 1	Huruf W
2	Percobaan 2	Huruf W
3	Percobaan 3	Huruf W
4	Percobaan 4	Huruf W
5	Percobaan 5	Huruf W
6	Percobaan 6	Huruf W
7	Percobaan 7	Huruf W
8	Percobaan 8	Huruf W
9	Percobaan 9	Huruf W
10	Percobaan 10	Huruf W

Perhitungan menggunakan rumus persentase error :

$$\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Dari pengujian persentase keberhasilan pada huruf abjad W dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan mencapai 100%.

Hasil dari pengujian persentase keberhasilan sistem yang sudah dilakukan pada 5 huruf abjad vokal dan 3 huruf abjad konsonan dapat di ambil persentase keseluruhan dari sistem adalah :

$$\frac{\text{Total Presesntase keberhasilan}}{\text{Total Pengujian Huruf abjad}} \times 100\%$$

$$\frac{760}{80} \times 100\% = 95\%$$

Sehingga dapat diambil persentase tingkat keberhasilan sistem dari sarung tangan penerjemah bahasa isyarat abjad adalah 95%.

