

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

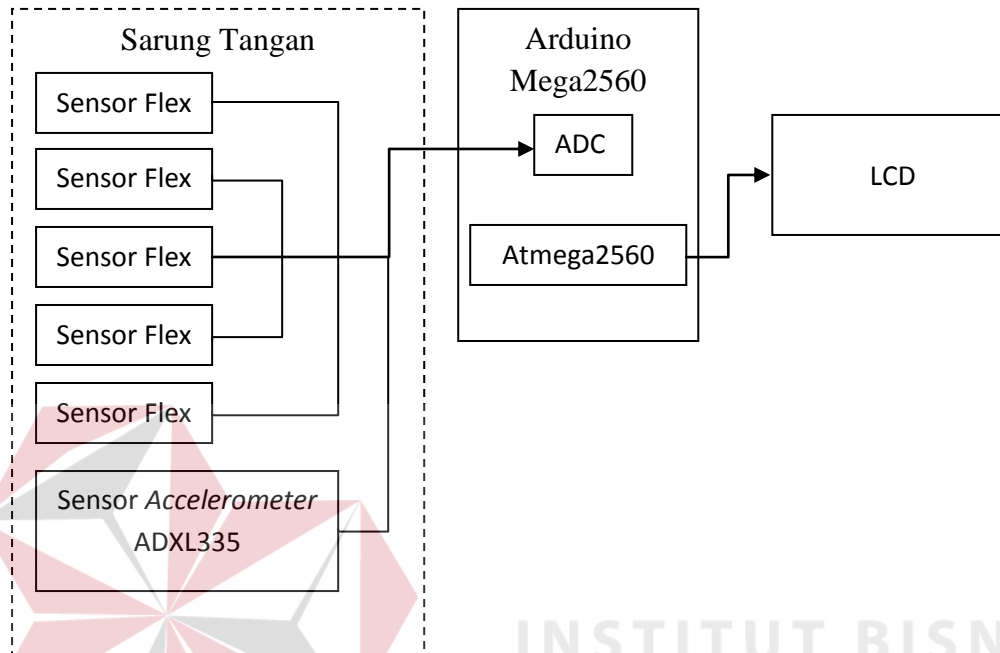
3.1 Metode Penelitian

Pada perancangan sistem penerjemah bahasa isyarat menggunakan desain sarung tangan yang dikombinasikan dengan dua sensor yang akan mendeteksi pergerakan tangan. Sistem ini dibuat agar pengguna sarung tangan dapat menerjemahkan bahasa isyarat ke dalam bentuk abjad. Perancangan sistem ini menggunakan 5 buah sensor flex, *Accelerometer* ADXL335 dan Arduino Mega2560 sebagai *master*. Digunakan *Analog to Digital Converter* (ADC) sebagai penghubung mikrokontroler Arduino Mega 2560 dengan 5 sensor flex dan *Accelerometer*. Masing-masing sensor flex akan menghasilkan *input* dari lekukan setiap jari dan sensor *Accelerometer* akan menghasilkan *input* dari kemiringan tangan yang diharapkan mendapat hasil yang akurat dari bentuk tangan.

Sistem yang seluruh komponennya telah terintegrasi dengan baik, diawali dengan penggunaan sarung tangan oleh *user* yang sudah tertanam sensor flex dan *Accelerometer* ADXL335. Kemudian tangan *user* menirukan model yang sesuai dengan bahasa isyarat SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia), dari model tangan yang diperagakan oleh *user* akan menghasilkan *output* nilai yang akan digunakan sebagai nilai *input*. Selanjutnya Arduino Mega 2560 akan memproses nilai yang dihasilkan oleh model tangan *user* sesuai dengan bahasa isyarat SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) ke dalam LCD.

3.2 Model Perancangan

Perancangan sistem pada rancang bangun penerjemah bahasa isyarat ini dapat dilihat dan dijelaskan pada diagram blok seperti gambar 3.1.



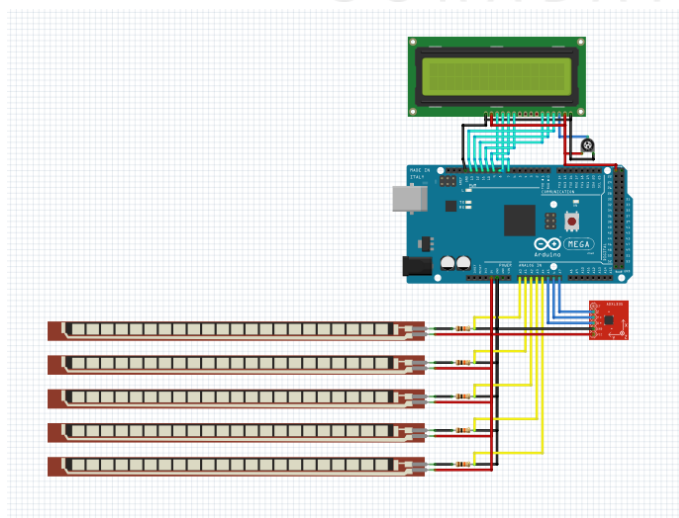
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan

Dari gambar 3.1 di atas dapat dijelaskan bahwa dalam sistem perancangan penerjemah bahasa isyarat menggunakan 5 buah sensor flex, 1 buah sensor *Accelerometer* ADXL335, 1 buah Arduino Mega 2560 sebagai *master* dan 1 buah LCD sebagai *display output*. Sistem diawali dengan mengambil *input* dari sensor flex dan sensor *Accelerometer* ADXL335 yang sudah tertanam pada sarung tangan untuk diproses oleh Arduino Mega 2560. 1 buah sensor flex akan mendeteksi lengkungan dari 1 jari, pada blok diagram perancangan di atas terdapat 5 buah sensor flex yang bertugas sebagai *input* nilai dari bentuk jari user yang membentuk model bahasa isyarat sesuai dengan SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia). 1 buah sensor *Accelerometer* juga bertugas sebagai *input* yang

bertugas mendeteksi lengkungan dan gerakan tangan *user*, sehingga dari lengkungan dan gerakan tangan akan menghasilkan nilai. Kemudian sensor flex dan sensor *Accelerometer* ADXL335 mengirimkan nilai *output* ke Arduino Mega 2560 melalui komunikasi ADC (*Analog To Digital Converter*) yang ada pada Arduino Mega 2560. Selanjutnya Arduino Mega 2560 yang bertugas mengubah nilai *input* analog menjadi kode-kode digital dari kedua sensor untuk ditampilkan di LCD yang bertugas sebagai *output* untuk memberi informasi kepada *user*.

3.3 Perancangan Perangkat Keras

Dalam proses perancangan Tugas Akhir, diawali dengan melakukan perancangan perangkat keras yang menjadi satu buah sistem yang saling terintegrasi. Perancangan terdiri dari perancangan Arduino Mega 2560 sebagai *master*, perancangan komunikasi ADC, perancangan sensor flex, perancangan sensor *Accelerometer* dan perancangan LCD. Pada gambar 3.2 dapat dilihat *Schematic* perancangan seluruh sistem pada rancang bangun penerjemah bahasa isyarat abjad.



Gambar 3.2 *Schematic* Perancangan Keseluruhan Sistem

3.3.1. Perancangan Arduino Mega 2560

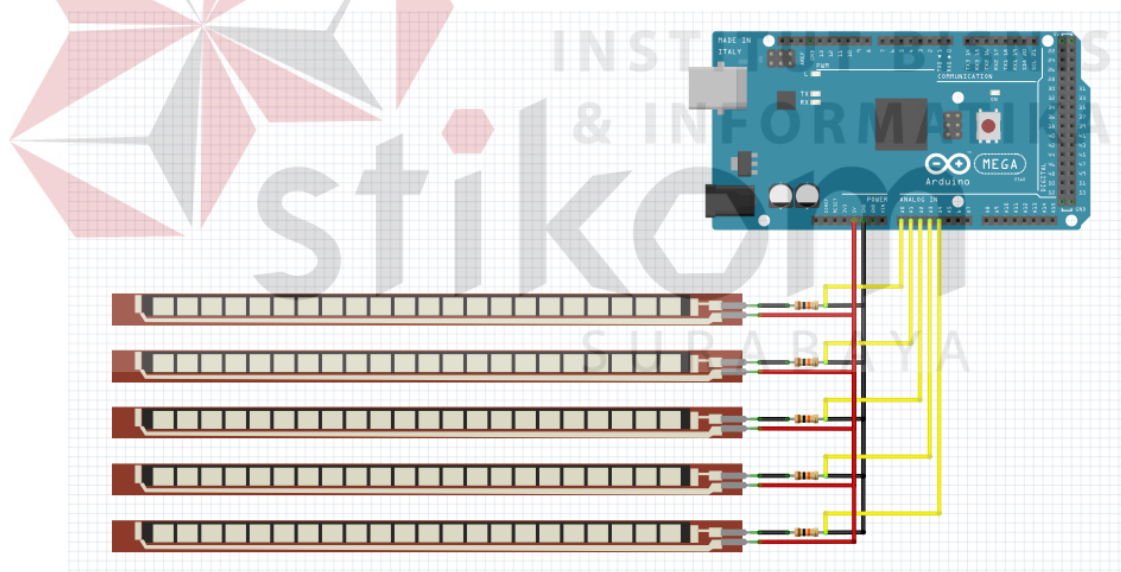
Arduino Mega 2560 adalah mikrokontroler yang digunakan sebagai *master* pada penerjemah bahasa isyarat. Arduino Mega 2560 merupakan modul mikrokontroler yang terdiri dari beberapa komponen elektronika sederhana yang dirangkai menjadi satu modul mikrokontroler. Perancangan Arduino Mega 2560 dibuat dengan menentukan pin pada arduino yang akan digunakan untuk mengakses semua komponen dan sensor. Berikut adalah rincian dari pin pada arduino yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Arduino Mega 2560 merupakan sistem mikrokontroler yang menggunakan IC Atmega 2560. Karena Arduino Mega 2560 sudah dalam bentuk modul IC pada arduino ada yang telah tertanam atau terhubung pada modul dan ada yang dapat dilepas atau diganti ketika IC mengalami kerusakan. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 memiliki beberapa fitur utama. Adapun fitur utama dari mikrokontroler Arduino Mega 2560 adalah sebagai berikut:

- a. 16 Pin *input* Analog Digital Converter (ADC).
- b. 15 *channel Pulse Width Modulation* (PWM).
- c. 54 *channel I/O* digital.
- d. Menggunakan tegangan 7-12V untuk beroperasi.

Pengujian pada mikrokontroler Arduino Mega 2560 dilakukan dengan menguji apakah program berhasil atau tidak di*upload* pada mikrokontroler Arduino Mega 2560.

3.3.2. Perancangan Arduino Mega 2560 dengan Sensor Flex

Salah satu sensor yang digunakan pada perancangan adalah sensor flex yang berfungsi untuk membaca gerakan dari setiap jari yang akan dibaca oleh Arduino Mega 2560. Sensor flex merupakan komponen *input* dari Arduino Mega 2560 dan merupakan proses *input* awal dari sistem penerjemah bahasa isyarat ini. *Input* tegangan dari sensor flex adalah 5 Volt. Sensor flex terdiri dari 2 pin, pada perancangan ini pin *positif* (+) yang langsung dihubungkan ke VCC dan pin *negatif* (-) dihubungkan ke resistor 10k ohm yang selanjutnya dihubungkan ke pin GND dan data sensor flex diambil dari pin *negatif*. Dalam perancangan ini, sensor flex dihubungkan dengan pin analog A0 – A4. Adapun perancangan sensor flex dengan Arduino Mega2560 dapat dilihat pada gambar 3.3.

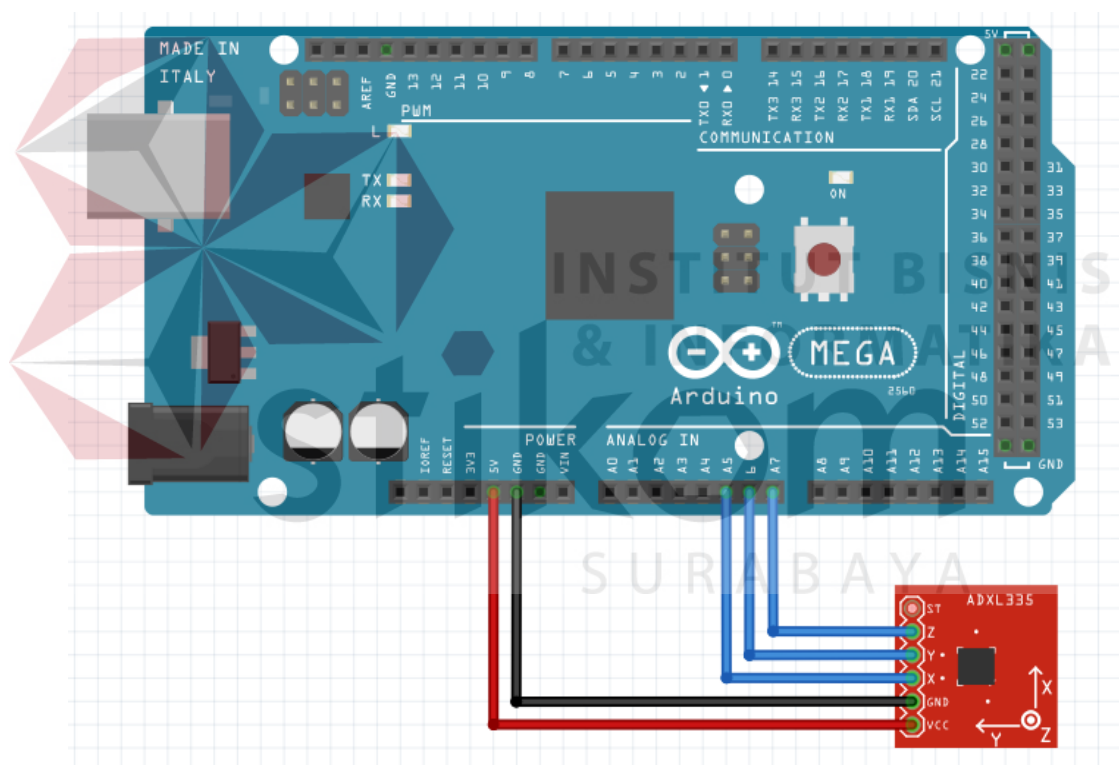


Gambar 3.3 *Schematic* Arduino Mega 2560 dengan Sensor Flex

Pengujian sensor flex dilakukan dengan cara menekuk sensor agar menghasilkan nilai *output*. Dari proses ini akan nilai *output* yang dihasilkan adalah nilai analog.

3.3.3. Perancangan Arduino Mega 2560 dengan *Accelerometer* ADXL335

Sensor *Accelerometer* ADXL335 pada perancangan ini digunakan sebagai pendeteksi lengkungan dan gerakan dari tangan ketika menirukan bahasa isyarat abjad. Nilai *output* yang dihasilkan dari sensor ADXL335 adalah nilai analog sehingga komunikasi yang dilakukan dengan Arduino Mega 2560 menggunakan ADC. Sensor *Accelerometer* ADXL335 ini memiliki 3 *ouput* yang sesuai dengan sumbu nya yaitu sumbu X, sumbu Y dan sumbu Z. Perancangan sensor *Accelerometer* ADXL335 dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 *Schematic* Perancangan Arduino Mega 2560 dengan Sensor *Accelerometer* ADXL335

Pada tabel 3.1 dapat dilihat *allocation list* dari perancangan *Accelerometer* ADXL335 yang dihubungkan dengan Arduino Mega 2560 :

Tabel 3.1 Pin Arduino Mega2560 dengan Sensor *Accelerometer* ADXL335

No	PIN ADXL335	PIN Arduino Mega 2560
1.	VCC	3,3 V
2.	X_OUT	Analog A5
3.	Y_OUT	Analog A6
4.	Z_OUT	Analog A7
5.	GND	GND
6.	ST	-

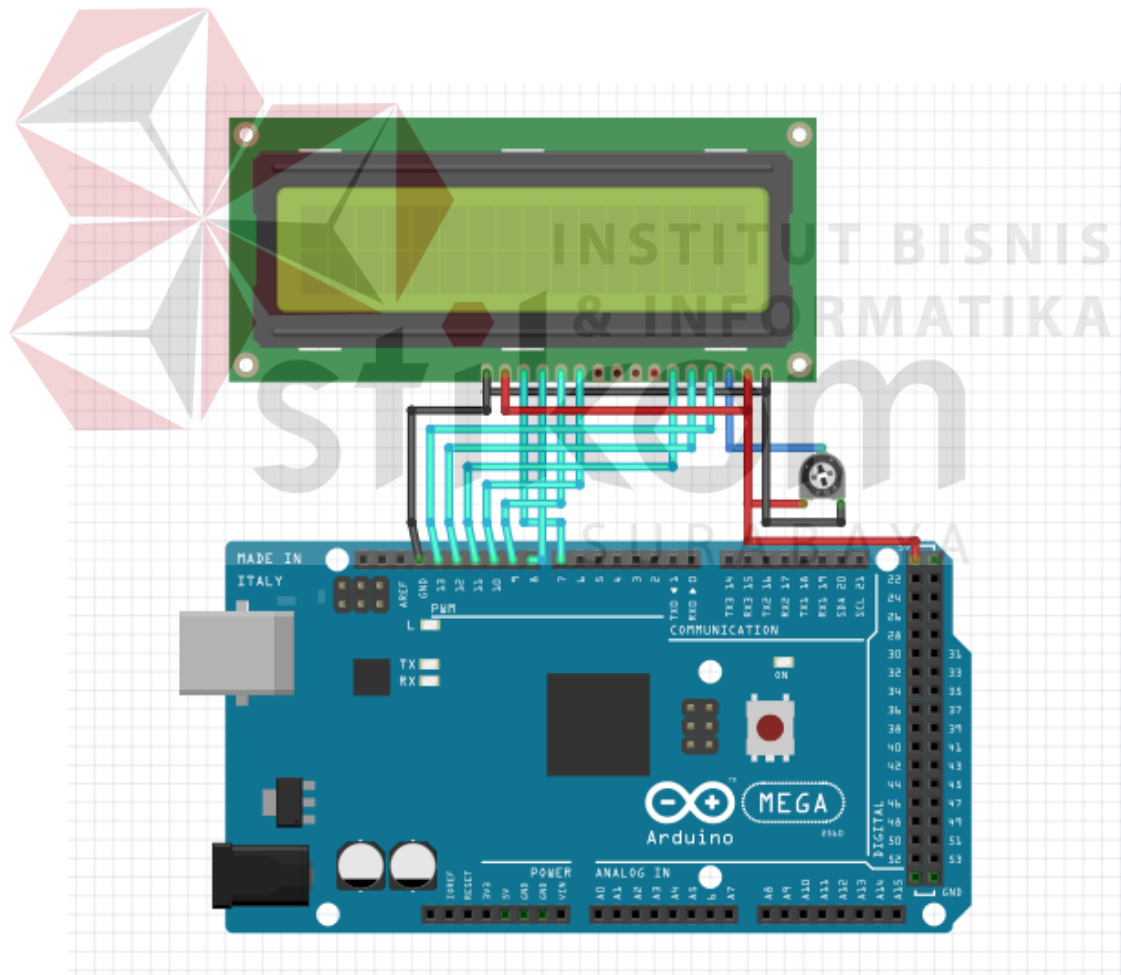
Pengujian *Accelerometer* ADXL335 dengan melakukan gerakan tangan sesuai bahasa isyarat dan akan menghasilkan nilai output pada LCD.

3.3.4. Perancangan LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD yang digunakan pada perancangan ini adalah *liquid* LCD yang memiliki ukuran 16 x 2. Pada sistem ini LCD digunakan sebagai *output* dari proses yang dilakukan oleh Arduino Mega 2560. Pada tabel 3.2 dapat dilihat penjelasan dari pin *display* LCD dan pada gambar 3.5 dapat dilihat bagaimana *Schematic* Perancangan LCD (*Liquid Crystal Display*).

Tabel 3.2 Penjelasan Pin LCD

Pin No	Function	Name
1	Ground (0V)	Ground
2	Supply voltage; 5V (4.7V – 5.3V)	Vcc
3	Contrast adjustment; through a variable resistor	VEE
4	Selects command register when low; and data register when high	Register Select
5	Low to write to the register; High to read from the register	Read/write
6	Sends data to data pins when a high to low pulse is given	Enable
7	8-bit data pins	DB0
8		DB1
9		DB2
10		DB3
11		DB4
12		DB5
13		DB6
14		DB7
15	Backlight V _{CC} (5V)	Led+
16	Backlight Ground (0V)	Led-



Gambar 3.5 Schematic Perancangan LCD (Liquid Crystal Display)

Pengujian LCD dilakukan dengan cara melihat apakah LCD dapat menampilkan karakter yang sesuai dengan program yang diinginkan.

3.4 Perancangan Mekanik

Selain perancangan *hardware*, dilakukan juga perancangan mekanik dari rancang bangun penerjemah bahasa isyarat yang tentunya berguna untuk pengujian keseluruhan sistem pada kondisi yang dibutuhkan sesuai dengan ide perancangan. Perancangan terdiri dari perancangan sarung tangan, perancangan mikrokontroler *master*, perancangan sensor flex, perancangan sensor *Accelerometer* dan perancangan LCD. Berikut pembahasan dari perancangan mekanik dari *locker* otomatis.

3.4.1 Perancangan Sarung Tangan

Pada perancangan ini, sarung tangan dibuat dari bahan kain seperti pada umumnya, kemudian di atas jari-jari sarung tangan diberikan kantong kecil memanjang sesuai dengan ukuran sensor flex. Kantong-kantong ini berfungsi untuk menempatkan sensor flex agar nantinya mengikuti setiap pergerakan tangan dengan cara menahan perlawanan dari sensor flex ketika ditekek. Pada bagian atas tengah terdapat ruang kosong antara jari manis dan kelingking yang digunakan untuk menempatkan sensor *Accelerometer* ADXL335. Bentuk sarung tangan yang digunakan pada rancang bangun penerjemah bahasa isyarat dapat dilihat pada gambar 3.6.



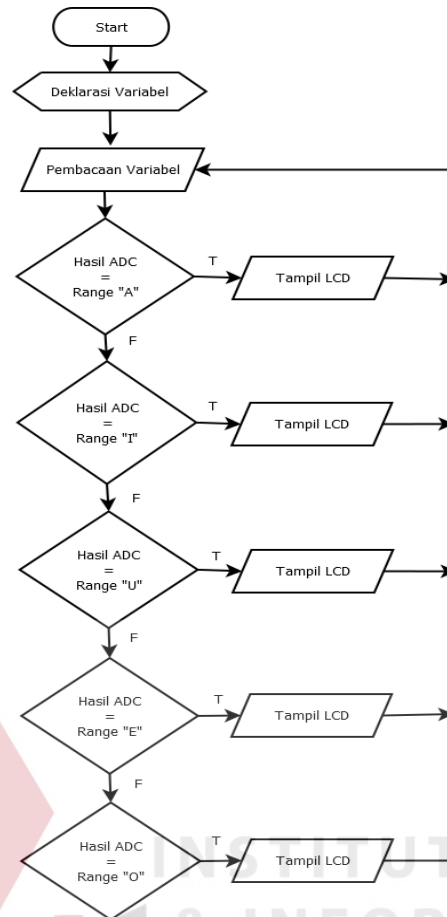
Gambar 3.6 Sarung Tangan Dengan Kantong

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Selain perancangan perangkat keras dan perancangan mekanik, dibutuhkan juga perancangan perangkat lunak. Perancangan ini bertujuan agar sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

3.5.1 Perancangan Program *Master*

Sistem program *master* pada perancangan penerjemah bahasa isyarat ini akan mengontrol komponen *output* dan *input* dari sensor flex dan sensor *Accelerometer* sebagai *input* dan LCD I2C sebagai *output*. *Flowchart* dari program mikrokontroler *master* dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7 *Flowchart Program Master*

Dari Gambar 3.7 dapat di analisa bagaimana sistem dari mikrokontroler *master* penerjemah bahasa isyarat bekerja. Proses diawali dengan pendeklarasian variabel *input* dan *otput* dari sebuah program. Selanjutnya pembacaan *input*, ada 8 nilai *input* . 5 nilai *input* analog didapatkan dari sensor flex yang terdapat di jari-jari tangan, jari-jari tangan yang terdapat sensor flex adalah jari tangan sebelah kanan yaitu :

1. Jari Jempol
2. Jari Telunjuk
3. Jari Tengah

4. Jari Manis
5. Jari Kelingking

Setiap sensor flex akan menghasilkan nilai *input* analog dari proses penekukan atau menirukan bentuk bahasa isyarat yang sesuai dengan SIBI. 3 nilai analog lainnya di dapatkan dari sensor *Accelerometer* yang berada pada atas telapak tangan, nilai analog dari *Accelerometer* didapatkan dari proses gerakan tanganyang menirukan bentuk bahasa isyarat SIBI. Setelah proses pembacaan nilai analog, dilanjutkan dengan pemrosesan oleh mikrokontroler *master* yang mengubah nilai analog ke digital dengan ADC sehingga menghasilkan nilai digital.

Dari nilai ADC yang dihasilkan dari sensor akan di proses apakah nilai yang dihasilkan sesuai dengan *range* nilai abjad. Apabila sesuai dengan nilai sesuai dengan salah satu abjad maka hasil pencocokan akan di*outputkan* ke LCD dan ketika mengulang gerakan yang menirukan abjad lain sesuai denga bahasa isyarat SIBI maka proses akan mengulang dari pembacaan ADC dari sensor.