

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Alat dan Bahan

#### 3.1.1 Alat

Dalam proses pembuatan alat tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa alat dan bahan. Berikut ini merupakan alat-alat yang dipergunakan dalam proses pembuatan tugas akhir dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1.	Tang potong	Blitz	1
2.	<i>Cutter</i>	Kenko K200	1
3.	Solder listrik	Deko DS40N 40W	1
4.	Attractor	Deko	1
5.	Obeng 31 in 1	Celkit ck6030A	1
6.	Pasta solder	-	1
7.	Seperangkat laptop	Asus	1

#### 3.1.2 Bahan

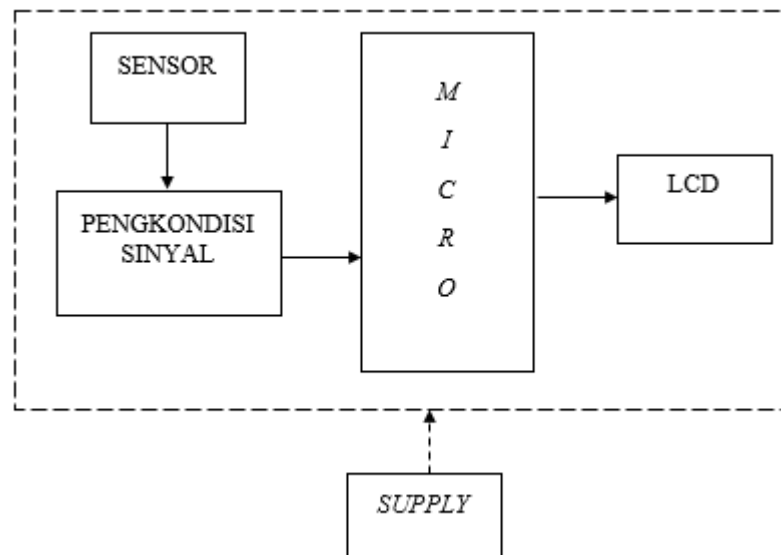
Dalam proses pembuatan tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa bahan. Adapun bahan-bahan yang dipergunakan dalam proses pembuatan tugas akhir dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan

No	Nama Bahan	Jumlah
1.	IC ATMega16	1
2.	IC 328	1
3.	Sensor MPX5100GP	1
4.	Modul <i>charger</i>	1
5.	Batrai <i>li-Ion</i>	2
6.	<i>Step Up tegangan DC to DC</i>	1
7.	<i>LCD (Liquid Crystal Display</i>	1
8.	kabel jumper	30
9.	Box	1
10.	Trimpot	2
11.	Resistor	15
12.	Tenol	1

## 1.2 Block Diagram

Berikut ini merupakan block diagram dari alat ukur kapasitas vital paksa (KVP) dapat dilihat pada Gambar 3.1

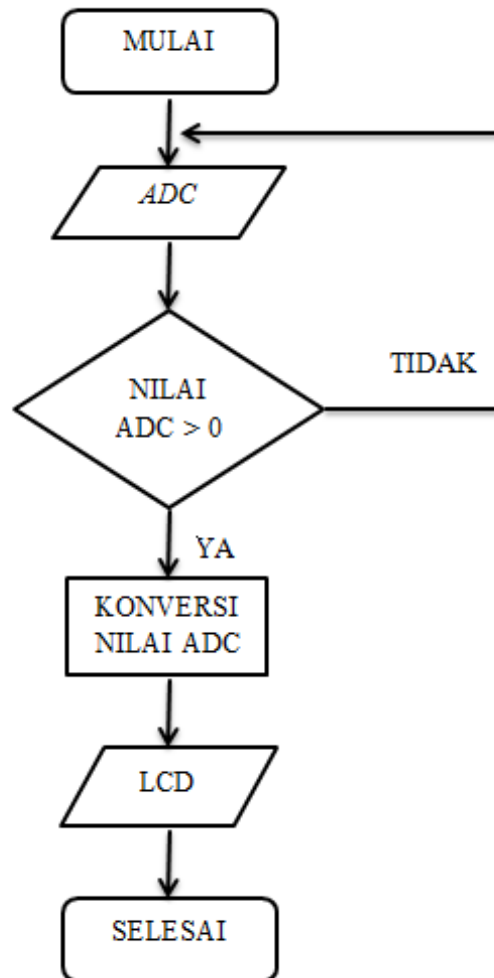


Gambar 3.1 Blok Diagram

Baterai merupakan sumber tegangan yang digunakan pada alat ini, dimana tegangan baterai yang semula 3,7 volt terlebih dahulu dinaikkan tegangannya menggunakan modul *step up dc to dc* menjadi 5 volt, kemudian akan di distribusikan keseluruh rangkaian seperti sensor, rangkaian pengkondisi sinyal, *microcontroller*, dan *Liquid Crystal Display (LCD)*. Tekan tombol *ON/OFF* untuk menghidupkan alat, setelah alat hidup sensor akan membaca tekanan udara yang dihembuskan oleh seseorang dan sinyal *output* dari sensor yang berupa tegangan akan dikondisikan sinyal keluarannya oleh rangkaian pengkondisi sinyal agar dapat terbaca oleh *microcontroller*. Setelah dapat dibaca oleh *microcontroller*, *output* sensor akan diolah sedemikian rupa agar menjadi nilai kapasitas vital paksa (KVP) dan ditampilkan pada layar *Liquid Crystal Display (LCD)* karakter 2x16.

### 1.3 Diagram Alir

Berikut ini merupakan diagram alir dari alat ukur kapasitas vital paksa (KVP) dapat dilihat pada Gambar 3.2



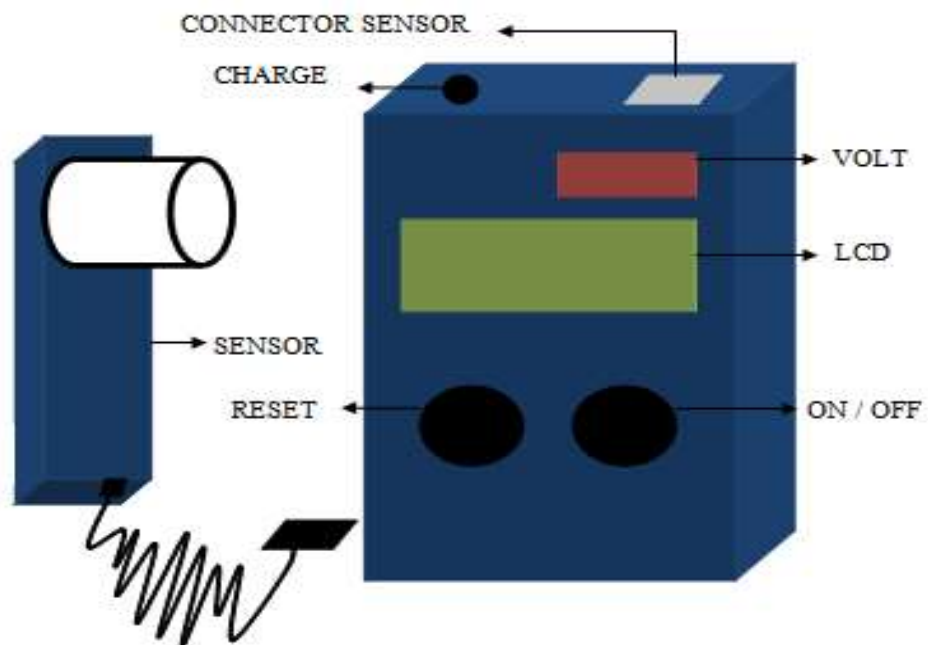
Gambar 3.2 Diagram Alir

Setelah tombol *ON* ditekan dan alat menyala, *Analog Digital to Converter* (ADC) akan membaca *output* dari sensor. Jika *output* dari sensor kecil dan *Analog Digital to Converter* (ADC) sama dengan nol, maka kembali lagi ke *Analog Digital to Converter* (ADC). Tetapi jika nilai *Analog Digital to Converter* (ADC) lebih besar dari nol, maka nilai *Analog Digital to Converter* (ADC) tersebut akan

dikonversi menjadi nilai kapasitas vital paksa (KVP) dan ditampilkan pada layar *Liquid Crystal Display* (LCD) karakter 2x16.

#### 1.4 Diagram Mekanis

Setelah proses perakitan modul, penulis membuat sebuah box untuk menempatkan semua modul agar terhindar dari bahan-bahan berbahaya yang menyebabkan alat menjadi tidak berfungsi. Diagram mekanis dari alat yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.3

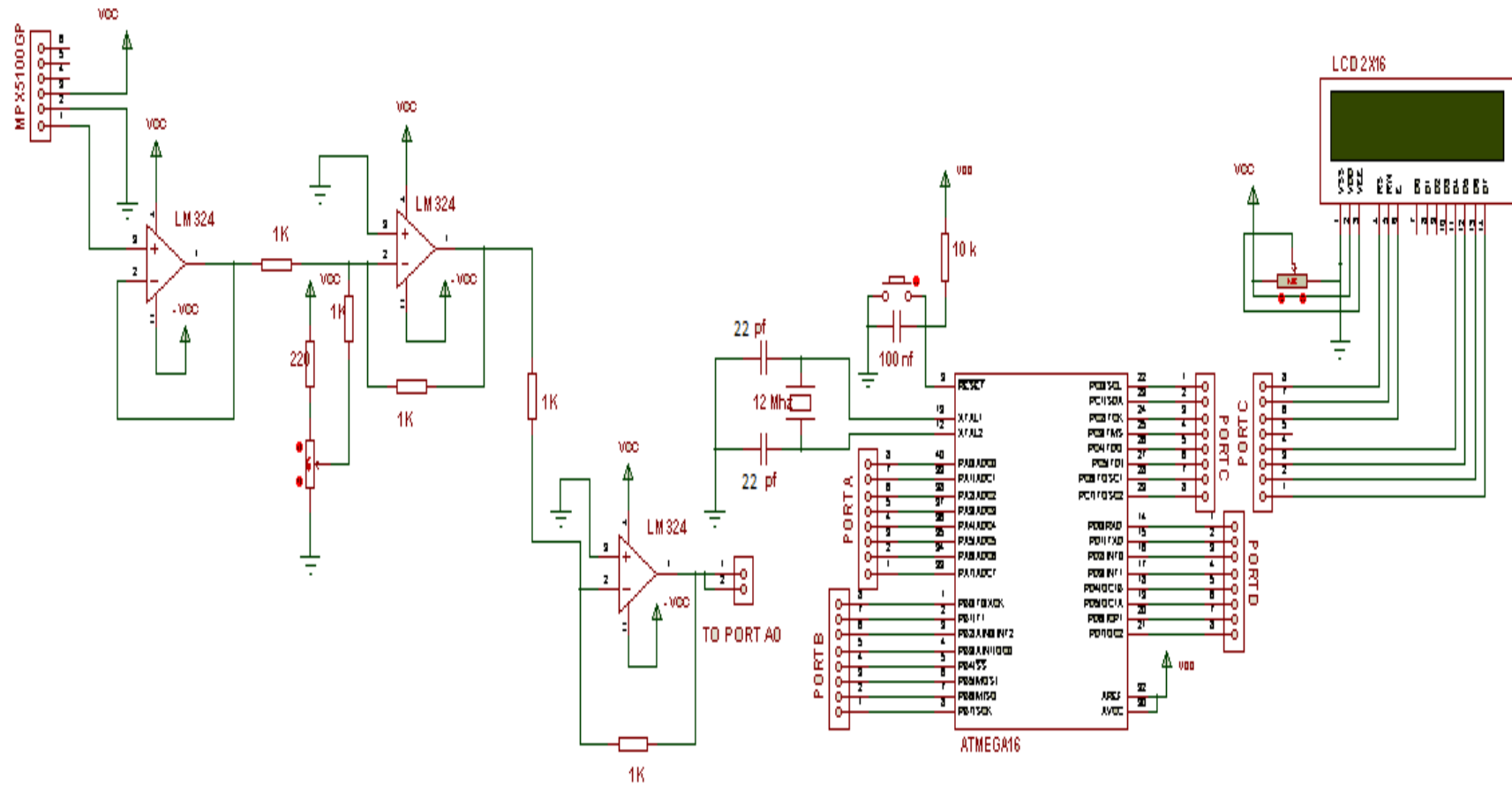


Gambar 3.3 Diagram Mekanis

#### 1.5 Gambar Rangkaian

##### 1.5.1 Rangkaian Keseluruhan

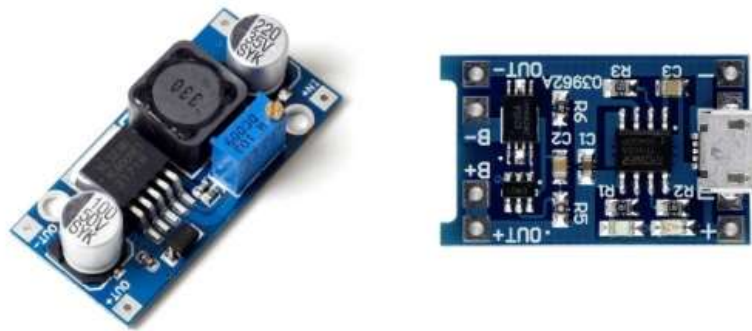
Setelah mempelajari beberapa literatur, penulis merancang suatu rangkaian yang akan digunakan dalam pengukuran kapasitas vital paksa. Rangkaian keseluruhan dari alat ukur kapasitas vital paksa paru-paru dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan

### 3.5.2 Modul *Power bank*

Modul *power bank* merupakan modul yang berfungsi untuk mensupply suatu rangkaian. Dalam modul *power bank*, terdapat dua buah modul yang digunakan, yaitu modul *charge* dan modul *step up dc to dc*. Modul *charge* ini berfungsi untuk mengisi daya baterai, dimana *input* tegangan yang dibutuhkan pada modul *charge* ini yaitu sebesar 5 VDC. Sedangkan modul *step up dc to dc* berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai menjadi 5 VDC, dimana sebelumnya tegangan mula-mula pada baterai sebesar 3,7 VDC. Berikut ini merupakan rangkaian *power bank*, dapat dilihat pada Gambar 3.5



Modul *Step up dc to dc*

Modul *Charge*

Gambar 3.5 Modul *Power bank*

### 3.5.3 Sensor Tekanan *MPX5100GP*

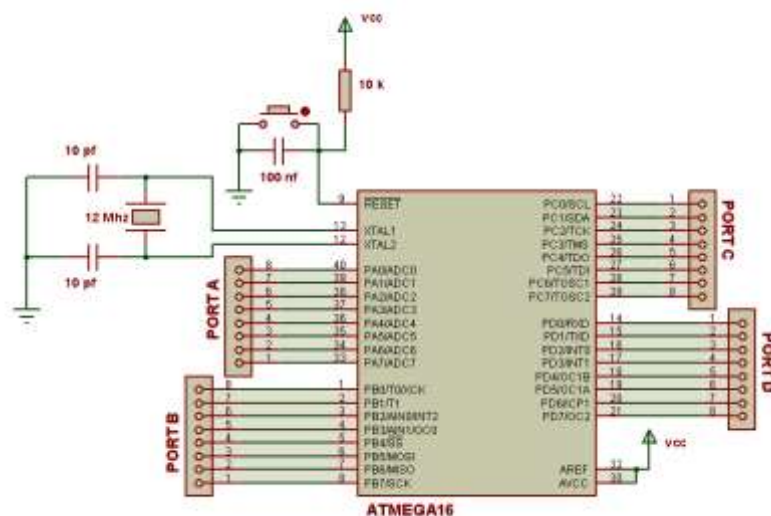
Modul sensor tekanan *MPX5100GP* ini penulis gunakan untuk mengitung kapasitas vital paksa (KVP) seseorang. Dipilihnya sensor tekanan *MPX5100GP* ini karena sensor ini sangat peka terhadap tekanan rendah, hanya dengan tiupan kecil saja sudah dapat mempengaruhi tegangan keluarannya sehingga dapat diaplikasikan dalam pengukuran kapasitas vital paksa (KVP) paru-paru. Gambar dari sensor tekanan *MPX5100GP* dapat dilihat pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Sensor Tekanan MPX5100GP

### 3.5.4 Rangkaian Minimum Sistem ATmega16

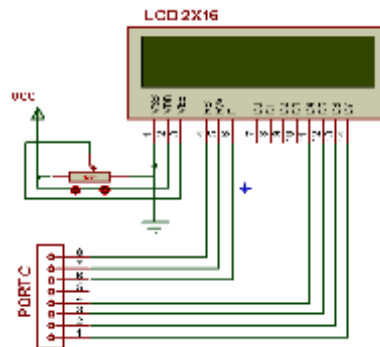
Rangkaian minimum sistem ATmega16 ini berfungsi sebagai pengontrol dari alat ukur kapasitas vital paksa paru-paru. Rangkaian ini memiliki 4 port, yaitu port A, port B, port C, dan port D. Dalam pengaplikasian minimum sistem ATmega16 ini, penulis hanya menggunakan port C sebagai input untuk LCD dan port A0 sebagai input sensor MPX5100GP. Berikut ini merupakan rangkaian minimum sistem ATmega16, dapat dilihat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Minimum Sistem ATmega16

### 3.5.5 Rangkaian *Liquid Crystal Display (LCD)*

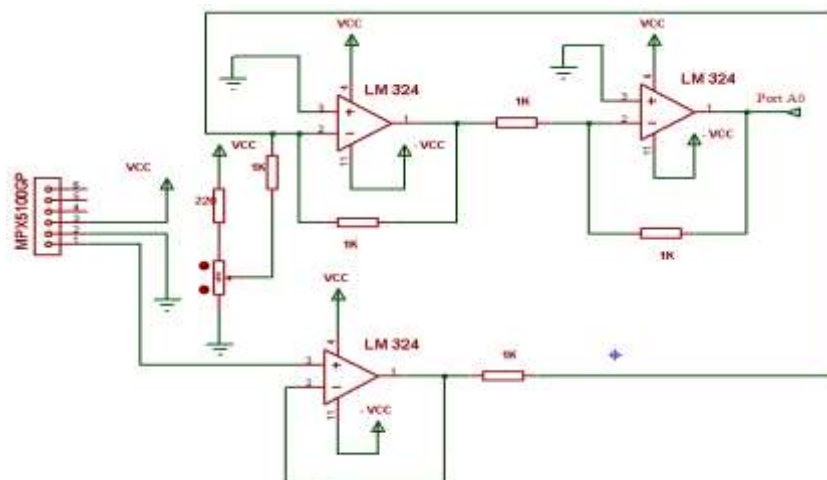
Penulis menggunakan rangkaian *LCD* ini untuk menampilkan hasil pembacaan nilai kapasitas vital paksa paru-paru. Gambar rangkaian *LCD* ini dapat dilihat pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 *Liquid Crystal Display (LCD)*

### 3.5.6 Rangkaian Pengkondisi Sinyal

Rangkaian pengkondisi sinyal ini menggunakan IC LM324, dimana pada IC LM324 initerdapat 4 buah *Op-Amp*, tetapi penulis hanya menggunakan 3 buah *Op-Amp* pada rangkaian pengkondisi sinyal ini. Rangkaian pengkondisi sinyal dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Rangkaian Pengkondisi Sinyal



Penulis menggunakan modul rangkaian pengkondisi sinyal ini untuk *mengadjust* atau mengatur tegangan *output* dari sensor *MPX5100GP*, dimana sebelumnya *output* dari sensor tekanan *MPX5100GP* terbaca sebesar 0.2 VDC yang menyebabkan tampilan pada *LCD* tidak dimulai dari 0 CC. Oleh karena itu, *output* sensor tekanan *MPX5100GP* harus terlebih dahulu di atur ke posisi 0 menggunakan rangkaian *summing amplifier* agar tampilan pada *LCD* terbaca mulai dari 0 CC. *Output* dari rangkaian pengkondisi sinyal ini akan masuk ke *port A0* pada rangkaian *microcontroller*.

### 3.6 Spesifikasi Alat

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan suatu alat ukur yang digunakan untuk mengetahui kesehatan paru-paru. Adapun spesifikasi dari modul tugas akhir yang dibuat oleh penulis yaitu sebagai berikut:

- a. Nama Alat : Alat Ukur Kapasitas Vital Paksa Berbasis  
*Microcontroller* ATMEga16
- b. Jenis Alat : Peralatan Diagnostik
- c. Range Pengukuran : Dewasa
- d. Tegangan : +5VDC
- e. Tampilan Pengukuran : *LCD* karakter 2x16
- f. Dimensi Box Alat : P. 18cm x L.10cm x T.5cm
- g. Sensor : *MPX5100GP*
- h. Sistem : *Microcontroller* ATMEga16

Berikut ini alat ukur kapasitas paksa (KVP) paru-paru yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada Gambar 3.10



Gambar 3.10. Modul Penelitian

### 3.7 Cara Kerja Alat

Pada saat tombol *ON/OFF* di tekan, baterai yang berfungsi sebagai penyuplai tegangan akan mendistribusikan tegangan tersebut keseluruh rangkaian seperti, sensor, rangkaian pengkondisi sinyal, *microcontroller* ATmega16 dan *LCD*. Setelah alat hidup, sensor akan menghitung jumlah udara yang dihembuskan oleh seseorang secara cepat dan maksimal. *Output* dari sensor yang berupa tegangan akan diolah oleh *microcontroller* dalam bentuk nilai kapasitas vital paksa (KVP) yang kemudian akan ditampilkan pada layar *LCD* karakter 2x16.

### 3.8 Teknik Pengujian Alat

Dalam pengukuran dan pengujian alat kapasitas vital paksa (KVP) paru-paru ini, ada beberapa langkah-langkah yang harus diperhatikan sebelum melakukan pengukuran dan pengujian yaitu:

1. Menyiapkan peralatan yang diperlukan.
2. Menyiapkan tabel untuk mencatat hasil pengukuran.
3. Memasang sensor untuk alat pembanding dan modul.

4. Pengujian dilakukan dengan cara menghembuskan nafas secara cepat dan maksimal, dimana sebelumnya menarik nafas secara maksimal.
5. Mencatat hasil-hasil pengukuran didalam tabel yang telah dibuat.

### **3.9 Standar Pengoperasian Modul**

Dalam mengoperasikan modul alat ukur kapasitas vital paksa (KVP) paru-paru ini, ada beberapa langkah yang harus diperhatikan dalam pengoperasiannya yaitu:

1. Hidupkan alat dengan menggunakan tombol *ON/OFF*.
2. Hubungkan Sensor dengan Modul.
3. Tiup sensor secara cepat dan semaksimal mungkin.
4. Jika telah selesai meniup, nilai kapasitas vital paru-paru akan tertampil pada layar *LCD* karakter 2x16.

### **3.10 Teknik Analisis**

Pada penelitian ini penulis menggunakan beberapa sistem statistik yang digunakan untuk mendapatkan hasil penelitian yang akurat. Sistem statistik yang digunakan pada penelitian ini yaitu rata-rata, simpangan dan *error(%)*. Sistem statistik untuk rata-rata pada penelitian ini dirujuk pada persamaan (2-4), simpangan dirujuk pada persamaan (2-5), dan *error(%)* dirujuk pada (2-6).

### **3.11 Jadwal Kegiatan**

Dalam proses pembuatan laporan dan tugas akhir ini, penulis melakukan beberapa kegiatan sehingga terselesainya laporan tugas akhir yang dilakukan. Pembuatan laporan dan tugas akhir yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.3



