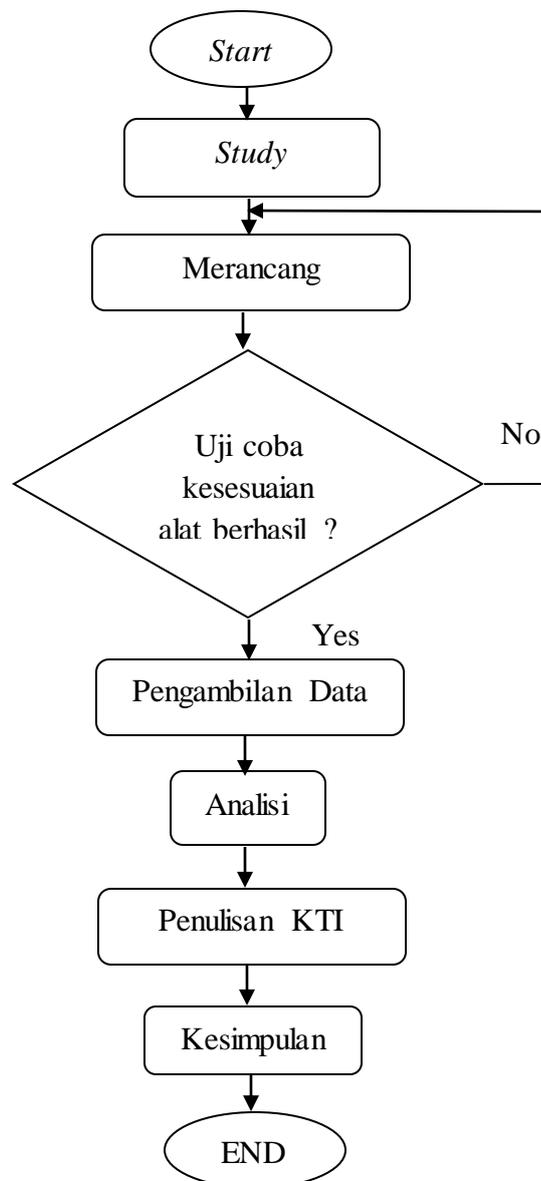


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Proses Penelitian

Gambar 3.1 merupakan blok diagram proses penelitian yang digunakan dalam proses pengerjaan alat tugas akhir.



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses.

1. *Study Literature*

Study literature yaitu dengan cara mendapatkan data dengan membaca buku-buku dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini.

2. Perancangan Skematik

Perancangan skematik yaitu untuk mencari bentuk yang optimal dari sistem yang akan dibuat dengan pertimbangan berbagai factor permasalahan dan kebutuhan yang telah ditentukan

3. Uji Coba Alat

Bertujuan untuk melakukan pengukuran dan pengujian alat untuk melihat performasi dari alat yang telah dirancang apakah alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik

4. Pengambilan Data

Proses ini dapat dilakukan jika alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai yang ditentukan

5. Analisis dan Kesimpulan

Setelah alat berfungsi dengan baik, langkah selanjutnya adalah mengambil kesimpulan dari hasil analisis dari masalah yang terjadi

6. Penulisan KTI

Berhubungan dengan semua perancangan alat yang telah dibuat. Penulisan KTI berisi tentang latar belakang permasalahan alat, landasan teori dalam perancangan alat, metode penelitian alat yang berisi diagram sistem, alat dan bahan, blok diagram, diagram mekanik,

diagram alir alat. Penulisan KTI juga berisi hasil dan pembahasan selama melakukan uji coba pada alat tersebut serta penutup yaitu memberi kesimpulan dan saran sebagai acuan untuk melakukan pengembangan pada alat yang telah dibuat. Penulisan KTI ini juga sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar A.md Teknik Elektromedik.

3.2 Alat dan Bahan

Dibawah ini merupakan tabel 3.1 yang merupakan daftar alat yang digunakan dalam pembuatan modul tugas akhir dan 3.2 yang merupakan daftar bahan yang digunakan dalam pembuatan modul tugas akhir.

1. Alat

Tabel 3.1 Daftar Alat

| No | Alat | Jumlah |
|----|----------------|-----------|
| 1 | Avometer | 1 pcs |
| 2 | Solder | 1 pcs |
| 3 | Penyedot Timah | 1 pcs |
| 4 | Toolset | 1 set |
| 5 | PCB | 3 pcs |
| 6 | Ferichlorit | 3 bungkus |
| 7 | BOR | 1 set |
| 8 | Resistor | 2 pcs |
| 9 | Kapasitor | 2 pcs |
| 10 | Akrilik | 1 buah |
| 11 | Kabel Pelangi | 20 buah |
| 12 | Kabel Jumper | 1 meter |
| 13 | Specer | 8 pcs |
| 14 | Lem Akrilik | 1 pcs |
| 15 | kristal | 1 pcs |
| 16 | Pin Molek | 6 pcs |
| 17 | Pin Deret | 2 Pcs |

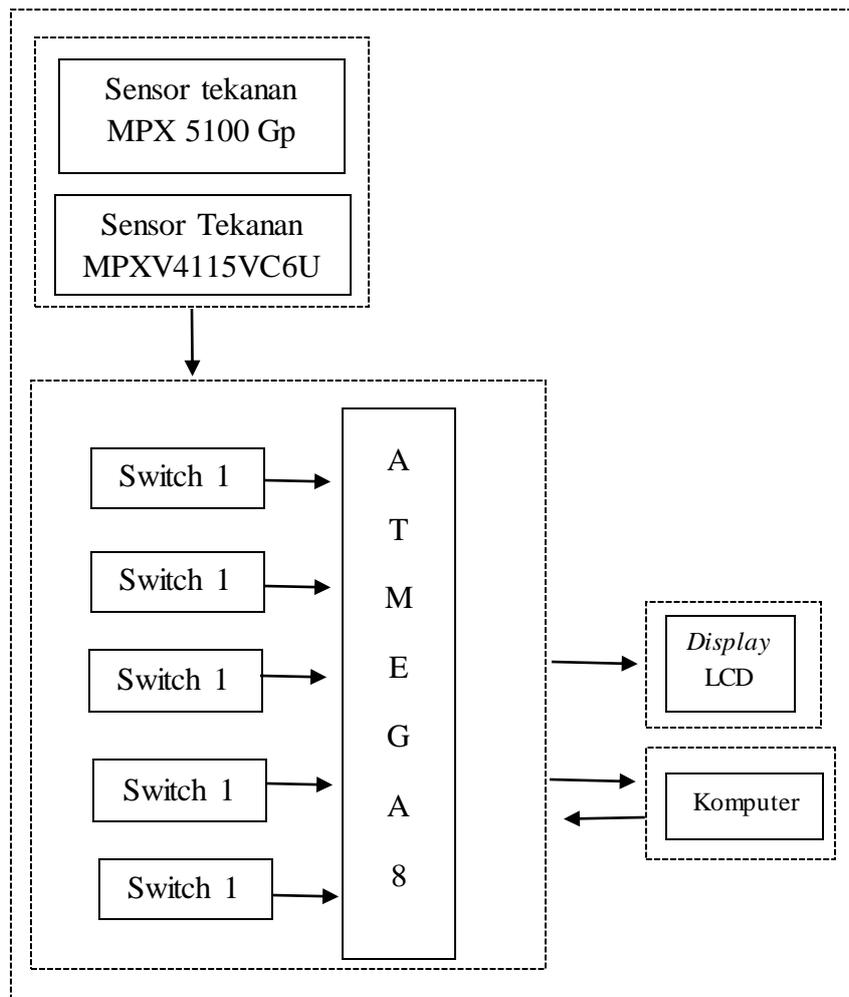
2. Bahan

Tabel 3.2 Daftar Bahan

| No | Bahan | Jumlah |
|----|----------------------------------|--------|
| 1 | Rangkaian Min Sis | 1 pcs |
| 2 | Rangkaian LCD | 1 pcs |
| 3 | Rangkaian Push Button | 1 pcs |
| 4 | Prolific USB to Serial Converter | 1 pcs |
| 5 | Downloader | 1 pcs |
| 6 | Sensor MPX5100GP | 1 pcs |
| 7 | MPXV4115V | 1 pcs |

3.3 Diagram Blok Sistem

Gambar 3.2 merupakan Blok Diagram Sistem alat tugas akhir :



Gambar 3.2 Diagram Alir Proses.

1. Power

Saat alat dinyalakan tegangan dari *power* memberi tegangan pada rangkaian mikrokontroler, termasuk sensor tekanan sehingga alat dalam keadaan siap untuk beroperasi.

2. Sensor MPX5100GP

Merupakan sensor tekanan positif yang dipergunakan untuk mengukur tekanan pada *Sphygmomanometer*. *Output* dari sensor tersebut berupa ADC yang akan diolah datanya melalui Minimum sistem Atmega8.

3. Sensor MPXV4115VC6U

Merupakan sensor tekanan negative yang dipergunakan untuk mengukur tekanan pada *Suction Pump*. *Output* dari sensor tersebut berupa ADC yang akan diolah datanya melalui Minimum sistem Atmega8.

4. ATmega8

Merupakan minimum sistem dari alat yang digunakan dengan menggunakan komponen pendukung lainnya. Menggunakan *input* power 2,5-5V DC

5. Switch

Merupakan tombol yang digunakan dalam *penginputan* data alat yang akan diambil. Switch 1 digunakan untuk penyimpanan data ke computer, switch 2 digunakan untuk tampilan menu atau pemilihan mode, switch 3 digunakan untuk pemilihan mode pengukuran

teskebocoran pada *Sphygmomanometer*, switch 4 digunakan untuk pengukuran tekanan *Sphygmomanometer*, switch 5 digunakan untuk pengukuran *Suction pump*

6. LCD 16x4

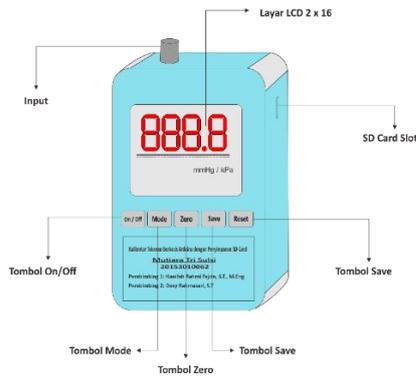
Pada saat alat mulai bekerja, maka ditampilkan pada LCD sebagai *output*.

7. KOMPUTER

Pada saat *user* akan menyimpan data yang diperlukan pada pengukuran, maka akan disimpan pada komputer dengan menekan salah satu tombol yang bekerja sebagai tombol penyimpanan atau *interface* pada laptop. Penyimpanan menggunakan *profic USB to serial converter* yang digunakan sesuai dengan spesifikasi komputer yang digunakan.

3.4 Diagram Mekanis Sistem

Sebelum membuat alat, dilakukan perancangan. Perancangan dilakukan untuk memperkirakan bentuk dan susunan dari alat yang akan dibuat nantinya. Pada alat didesain dengan 2 lubang *inputan* untuk selang dari *Sphygmomanometer* dan *Suction pump*, lalu ada kabel adaptor 5VDC sebagai sumber tegangan alat, lalu ad beberapa tombol pilihan yang digunakan untuk beberapa mode dan fungsi pada alat kalibrator. Kemudian pada alat terdapat juga konektor untuk PL2303 USB to TTL yang berfungsi sebagai *interface* dari alat ke komputer. Dibawah ini merupakan gambar 3.4 desain alat Kalibrator Tekanan dengan beberapa tombol pilihan:



Gambar 3.3 Diagram Mekanis Sistem.

3.5 Pembuatan Program

Alat Tugas Akhir menggunakan bahasa pemrograman Bascom AVR dengan menggunakan ATmega8 sebagai minimum sistem dari alat. Program Bascom AVR merupakan program utama yang digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran pada LCD. Berikut merupakan gambar 3.4 *listing* program utama yang digunakan pada pembuatan program tugas akhir.

```

Tensi:
Locate 1 , 3
Lcd "TENSIMETER"
Volt = Getadc(1)
Gosub Rumus1
Gosub Rumus2
Mmhg = P4 * 7.5
If P4 <= 0 Then P4 = 0
If Mmhg <= 0 Then Mmhg = 0
Gosub Lcddisplay
Cls
Return

```

Gambar 3.4 Listing program Rumus Tekanan *Sphygmomanometer*.

Pada *line* 1 Rumus untuk menampilkan tekanan *Sphygmomanometer* yang akan aktif jika mendapat input berupa tekanan dari *push button* tensimeter atau *sphygmomanometer*. Lalu pada *line* 2 merupakan lokasi untuk menampilkan tulisan “Tensimeter”, kemudian pada *line* 3 merupakan

tulisan yang akan ditampilkan pada LCD. Setelah itu pada *line* 4 adalah program untuk mengambil Data pengukuran dari pin 1 pada rangkaian mikrokontroler. Pada *line* 5 adalah Rumus umum pada sensor mpx, pada *line* 6 merupakan rumus untuk mencari tekanan dan kebocoran pada sensor MPX5100GP. Lalu pada *line* 7 Rumus untuk mengkonversi tekanan kPa ke mmHg pada sensor MPX5100GP, selanjutnya pada *line* 8 program untuk mengatur jika tekanan dibawah atau sama dengan 0, maka nilai yang tertampil adalah 0. Pada *line* 9 program yang akan melakukan perhitungan pada rumus, maka akan ditampilkan pada LCD, *line* 10 untuk menghapus angka dipengukuran sebelumnya, terakhir pada *line* 11 Kembali melakukan pembacaan atau perhitungan pada rumus

Berikut merupakan gambar 3.5 *listing* program utama yang digunakan pada pembuatan program tugas akhir.

```
Tes: :  
Volt = Getadc(1)  
Gosub Rumus1  
Gosub Rumus2  
Mmhg = P4 * 7.5  
If P4 <= 0 Then P4 = 0  
If Mmhg <= 0 Then Mmhg = 0  
Gosub Lcddisplay  
Cls  
Return
```

Gambar 3.5 Listing program Rumus Tes Kebocoran *Sphygmomanometer*.

Pada *line* 1 Rumus untuk menampilkan kebocoran *Sphygmomanometer* yang akan aktif jika mendapat input berupa tekanan dari *push button* tes kebocoran. Lalu pada *line* 2 adalah program untuk mengambil Data pengukuran dari pin 1 pada rangkaian mikrokontroler, kemudian pada *line* 3

Rumus umum pada sensor mpx. Pada *line* 4 adalah rumus untuk mencari tekanan dan kebocoran pada sensor MPX5100GP. Lalu pada *line* 5 Rumus untuk mengkonversi tekanan kPa ke mmHg pada sensor MPX5100GP, selanjutnya pada *line* 6 program untuk mengatur jika tekanan dibawah atau sama dengan 0 dalam satuan kPa, pada *line* 7 program untuk mengatur jika tekanan dibawah atau sama dengan 0 dalam satuan mmHg. Pada *line* 8 program yang akan melakukan perhitungan pada rumus, maka akan ditampilkan pada LCD, *line* 9 untuk menghapus angka dipengukuran sebelumnya, terakhir pada *line* 10 Kembali melakukan pembacaan atau perhitungan pada rumus

Berikut merupakan gambar 3.6 listing program utama yang digunakan pada pembuatan program tugas akhir.

```
Suction:
Locate 1 , 4
Lcd "SUCTION"
Volt = Getadc(0)
Gosub Rumus1
P3 = P2 - 0.92
P4 = P3 / 0.007
P4 = P4 - 4
Mmhg = P4 * 7.5
If P4 >= 0 Then P4 = 0
If Mmhg >= 0 Then Mmhg = 0
Gosub Lcddisplay
Cls
Return
```

Gambar 3.6 Listing program Rumus Tekanan Suction Pump.

Pada *line* 1 Rumus untuk menampilkan pengukuran *suction pump* yang akan aktif jika mendapat input berupa tekanan dari *push button suction pump*. Lalu pada *line* 2 Lokasi untuk menampilkan tulisan "Suction", kemudian *line*

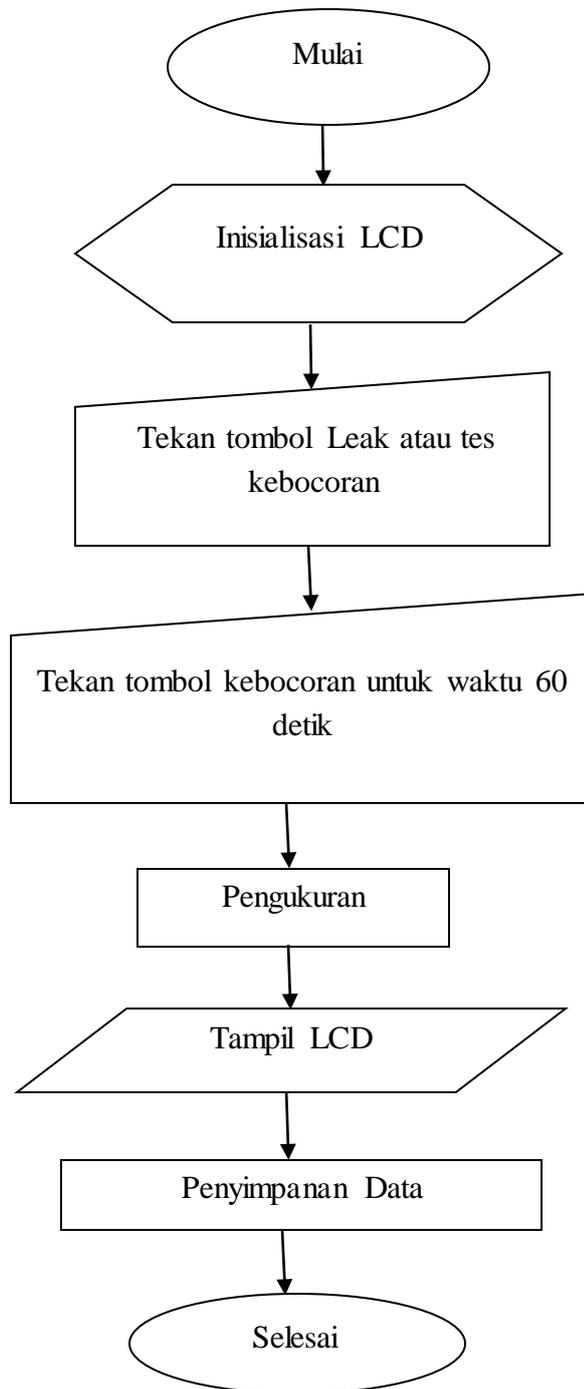
3 tulisan yang akan ditampilkan pada LCD, setelah itu *line* 4 adalah program untuk mengambil Data pengukuran dari pin 0 pada rangkaian mikrokontroler, kemudian pada *line* 5 Rumus umum pada sensor mpx. Pada *line* 6 adalah rumus untuk mencari tekanan pada sensor MPXV4115V. Lalu pada *line* 7 Rumus untuk mencari tekanan pada sensor MPXV4115V, *line* 8 rumus untuk mencari tekanan pada sensor MPXV4115V, kemudian *line* 9 Rumus untuk mengkonversi tekanan kPa ke mmHg pada sensor MPXV4115V, selanjutnya pada *line* 10 program untuk mengatur jika tekanan dibawah atau sama dengan 0 dalam satuan kPa, pada *line* 11 program untuk mengatur jika tekanan dibawah atau sama dengan 0 dalam satuan mmHg. Pada *line* 12 program yang akan melakukan perhitungan pada rumus, maka akan ditampilkan pada LCD, *line* 13 untuk menghapus angka dipengukuran sebelumnya, terakhir pada *line* 14 Kembali melakukan pembacaan atau perhitungan pada rumus

3.6 Diagram Alir Proses

Modul tugas akhir memiliki 3 parameter pengukuran yaitu tes kebocoran, penugukuran tekanan *Sphygmomanometer* dan pengukuran tekanan *Suction pump*, dibawah ini merupakan diagram alir setiap parameter pengukuran.

3.6.1 Diagram Alir Proses Tes Kebocoran *Sphygmomanometer*

Gambar 3.7 merupakan diagram alir proses tes kebocoran pada *Sphygmomanometer* :



Gambar 3.7 Diagram Alir Proses Tes Kebocoran.

1. Mulai

Pada tahap pertama alat akan dinyalakan dengan menghubungkan alat pada adaptor 5VDC.

2. Inisialisasi LCD

Pada saat alat mulai dinyalakan maka akan melakukan inisialisasi LCD. Setelah itu, akan masuk pada mode pengukuran tekanan baik itu untuk *Sphygmomanometer* maupun *Suction pump* serta pengukuran kebocoran pada *Sphygmomanometer*.

3. Tekanan tombol leak atau tes kebocoran

Merupakan pengaturan yang akan mengukur kebocoran pada *Sphygmomanometer*, sebelum mengukur kebocoran tersebut modul tugas akhir harus diatur pada waktu 60 detik.

4. Tekan tombol 60 detik

Maka alat akan bekerja *counter down* untuk mengukur kebocoran, pada pengukuran kebocoran alat akan melakukan pengukuran *internal*. Selisih pada alat ukur dan kalibrator $\leq 15\text{mmHg}$.

5. Pengukuran

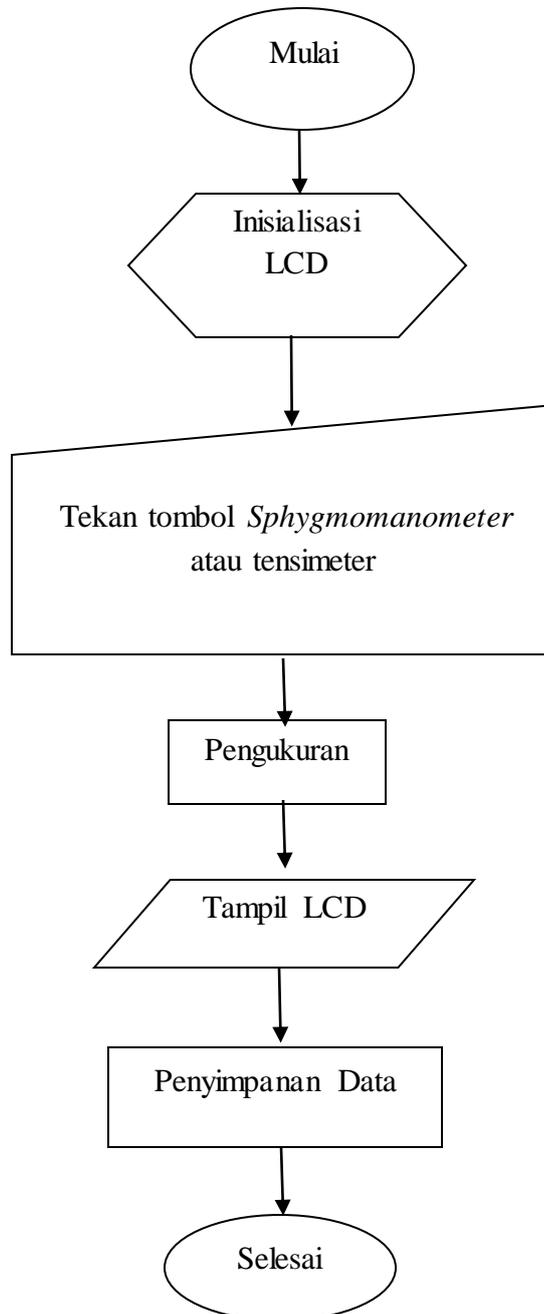
Pada tahap ini, modul tugas akhir akan melakukan pengukuran, selama proses pengukuran dilakukan maka akan tampil pada LCD.

6. *Save*

Setelah nilai tampilan pada LCD konstan maka dapat di *save* pada otomatis akan *interface* ke komputer. Setelah pengukuran selesai, maka alat dimatikan dan disimpan ditempat semula.

3.6.2 Diagram Alir Proses Pengukuran Tekanan *Sphygmomanometer*

Gambar 3.8 merupakan diagram alir proses pengukuran tekanan pada *Sphygmomanometer* :



Gambar 3.8 Diagram Alir Proses Pengukuran tekanan *Sphygmomanometer*.

1. Mulai

Pada tahap pertama alat akan dinyalakan dengan menghubungkan alat pada adaptor 5VDC.

2. Inisialisasi LCD

Pada saat alat mulai dinyalakan maka akan melakukan inisialisasi LCD. Setelah itu, akan masuk pada mode pengukuran tekanan baik itu untuk *Sphygmomanometer* maupun *Suction pump* serta pengukuran kebocoran pada *Sphygmomanometer*.

3. Tekanan tombol tensi atau *Sphygmomanometer*

Merupakan pengaturan yang akan mengukur tekanan pada *Sphygmomanometer*

4. Pengukuran

Pada tahap ini, modul tugas akhir akan melakukan pengukuran.

5. Tampil LCD

Selama proses pengukuran dilakukan maka akan tampil pada LCD secara *realtime*.

6. *Save*

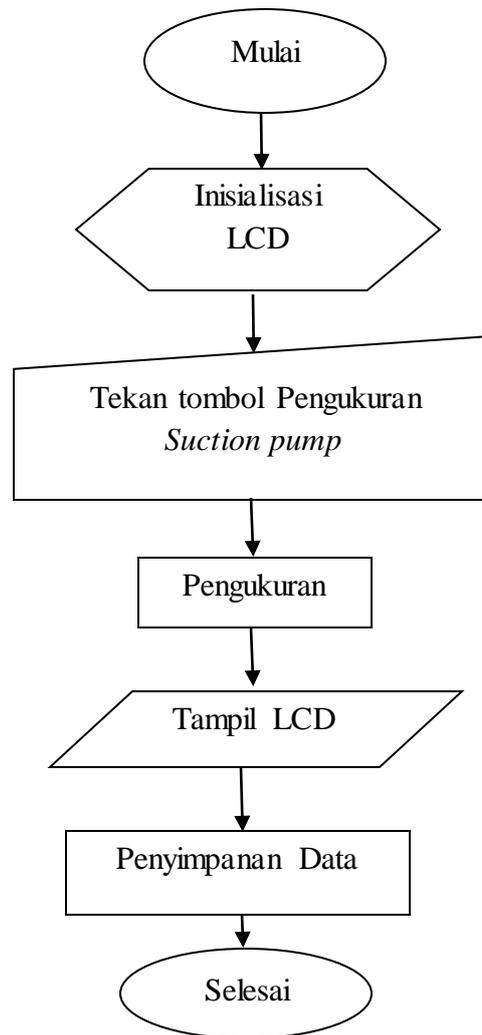
Setelah nilai tampilan pada LCD konstan maka dapat di *save* pada otomatis akan *interface* ke komputer.

7. Selesai

Setelah pengukuran selesai, maka alat dimatikan dan disimpan ditempat semula.

3.6.3 Diagram Alir Proses Pengukuran Tekanan *Suction pump*

Gambar 3.9 merupakan diagram alir proses pengukuran tekanan *Suction pump*:



Gambar 3.9 Diagram Alir Proses Pengukuran Tekanan *Suction pump*.

1. Mulai

Pada tahap pertama alat akan dinyalakan dengan menghubungkan alat pada adaptor 5VDC.

2. Inisialisasi LCD

Pada saat alat mulai dinyalakan maka akan melakukan inisialisasi LCD. Setelah itu, akan masuk pada mode pengukuran tekanan baik itu untuk *Sphygmomanometer* maupun *Suction pump* serta pengukuran kebocoran pada *Sphygmomanometer*.

3. Tekanan tombol tensi atau *Suction Pump*

Merupakan pengaturan yang akan mengukur tekanan pada *Suction pump*

4. Pengukuran

Pada tahap ini, modul tugas akhir akan melakukan pengukuran.

5. Tampil LCD

Selama proses pengukuran dilakukan maka akan tampil pada LCD secara *realtime*.

6. *Save*

Setelah nilai tampilan pada LCD konstan maka dapat di *save* pada otomatis akan *interface* ke komputer.

7. Selesai

Setelah pengukuran selesai, maka alat dimatikan dan disimpan ditempat semula.

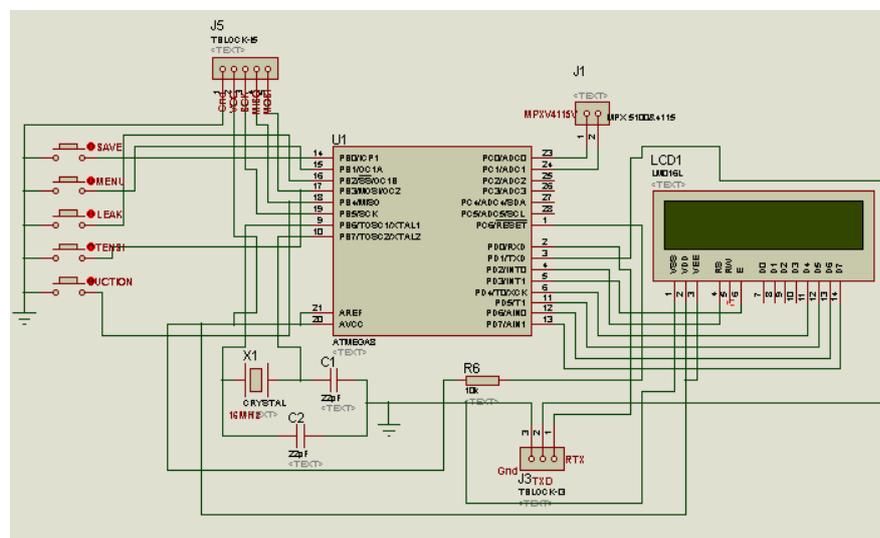
3.7 Modul Rangkaian Minimum sistem ATmega 8

Rangkaian ini adalah rangkaian mikrokontroler yang berfungsi untuk mengatur jalannya sistem. Spesifikasi yang diperlukan adalah:

1. Tegangan yang dibutuhkan 5 VDC
2. Menggunakan IC mikrokontroler ATmega8
3. Menggunakan LCD Karakter 4 x 16 sebagai *display*.
4. Push button terhubung dengan PIN Digital PINB 0, 1, 2, 3, 4,

5. Membutuhkan sambungan MISO, MOSI, SCK, RESET untuk memprogram IC mikrokontroler
6. Membutuhkan PIN RTX, TXD dan Ground untuk transfer data pada komputer

Gambar 3.7 Merupakan rangkaian minimum sistem yang digunakan pada alat tugas akhir, serta terdapat penjelasan rangkaian tersebut:



Gambar 3.10 Rangkaian Minimum sistem

Tombol/switch pada rangkaian minimum sistem ini berupa tombol mode yang terhubung pada digital pin 0 untuk penyimpanan data pengukuran, 1 untuk menampilkan menu pada alat, 2 untuk menampilkan pengukuran kebocoran, 3 untuk menampilkan pengukuran tekanan *Sphygmomanometer*, dan 4 untuk menampilkan pengukuran tekanan suction. Selanjutnya maka mikrokontroler akan menerima data analog dari sensor, untuk dikonversi menjadi data digital pada pin ADC PIN.0 untuk pengukuran suction dan ADC PIN.1 untuk pengukuran *Sphygmomanometer*. Data analog kemudian diproses oleh mikrokontroler menjadi data digital untuk diproses

ke pengolahan data yang akan dikonversikan ke nilai tekanan sesungguhnya. LCD 4X16 berfungsi sebagai *display* untuk menampilkan pemilihan mode dan tampilan proses pembacaan tekanan.

3.8 Uji coba Modul TA dengan pembandingan alat *DPM*

Uji coba yang penulis lakukan untuk mendapatkan data yang akurat, penulis melakukan uji coba ambil data di tempat dan waktu yang berbeda-beda dengan memakai alat *Digital Pressure Meter* sebagai alat pembandingan untuk menentukan nilai kebenaran dari modul tugas akhir, spesifikasi alat yang dipakai sebagai pembandingan adalah sebagai berikut, gambar 3.11 merupakan pembandingan alat yang digunakan untuk mengetahui kinerja alat tugas akhir:



Gambar 3.11 DPM Fluke 4

1. Merk : FLUKE
2. Jenis : *DPM4* Parameter *Tester*
3. Tampilan Tekanan pada layar *LCD*.