

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Berikut rancangan penulis terkait pembuatan dari alat pengukur tekanan darah berbasis ATmega8 dilengkapi indikator tekanan darah yang meliputi :

3.1. Alat dan Bahan

3.1.1. Alat

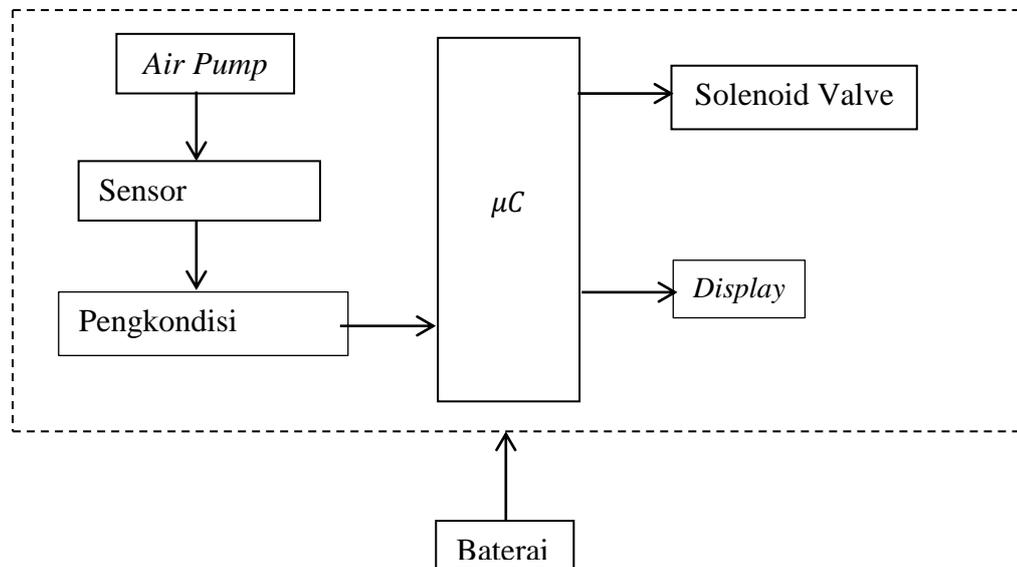
- | | |
|-------------------|----------------------|
| a. Laptop | e. <i>Downloader</i> |
| b. Timah | f. Solder |
| c. Penyedot Timah | g. Bor |
| d. Tang | h. Multimeter |

3.1.2. Bahan

- | | |
|----------------------------|---------------|
| a. PCB | i. Relay 5V |
| b. ATmega 8 | j. Transistor |
| c. Pompa | k. Tombol |
| d. LCD karakter 16 x 2 | l. Diode |
| e. <i>Solenoid Valve</i> | m. Led |
| f. MPX 5100 GP | n. Konsil |
| g. Modul <i>power bank</i> | o. Resistor |
| h. Baterai 5V | p. Kapasitor |

3.2. Blok Diagram

Blok diagram dibuat untuk memetakan dari proses suatu kerja. Blok diagram berfungsi untuk memudahkan seseorang dalam memahami cara kerja itu sendiri. Gambar 3.1 menunjukkan blok diagram dari modul yang penulis buat.

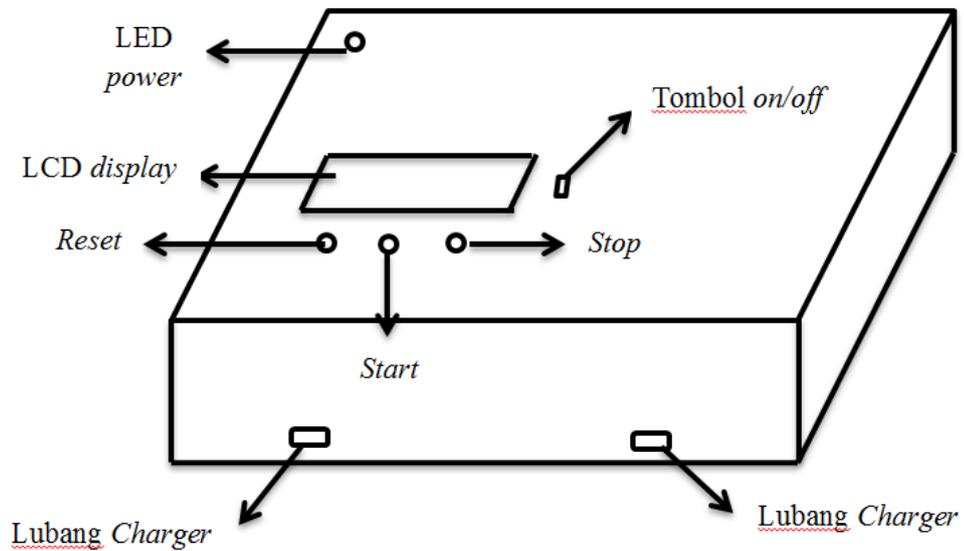


Gambar 3.1 Blok Diagram

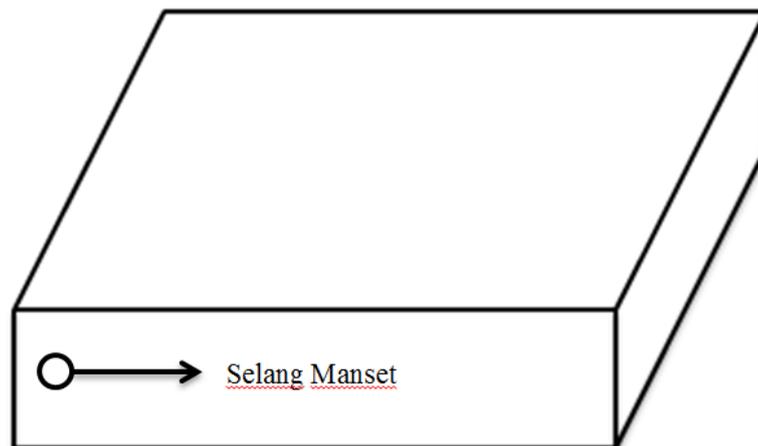
Cara kerja blok diagram : *Supply* tegangan akan menggerakkan *airpump* untuk memompa *cuff*. Sensor akan membaca tekanan pada *cuff* yang selanjutnya diproses oleh *microcontroller*. Setelah tekanan tercapai, maka *airpump* akan otomatis berhenti dan memerintahkan *solenoid valve* untuk bekerja. Hasil penurunan tekanan yang diakibatkan oleh kerja *solenoid valve* akan dibaca oleh *microcontroller* untuk selanjutnya ditampilkan pada *display*.

3.3. Rancangan Modul

Sebelum membuat modul dilakukan perancangan. Perancangan modul berguna untuk memperkirakan bentuk dan susunan dari modul yang akan dibuat nantinya. Bentuk dari rancangan modul dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



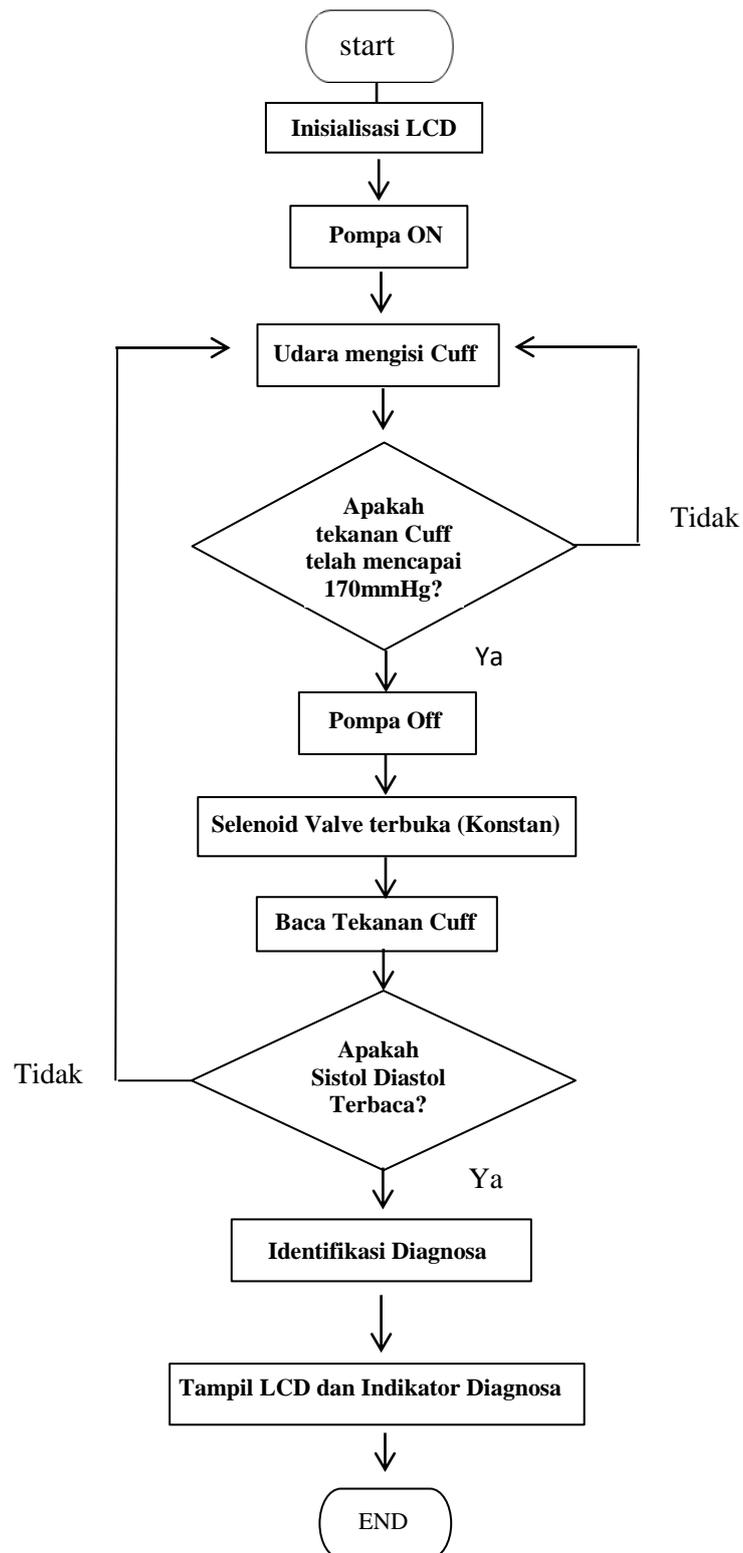
Gambar 3.2 Modul Tampak Depan



Gambar 3.3 Modul Tampak Belakang

3.4. Diagram Alir

Diagram alir atau *flowchart* merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Bagan dari diagram alir kerja modul dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



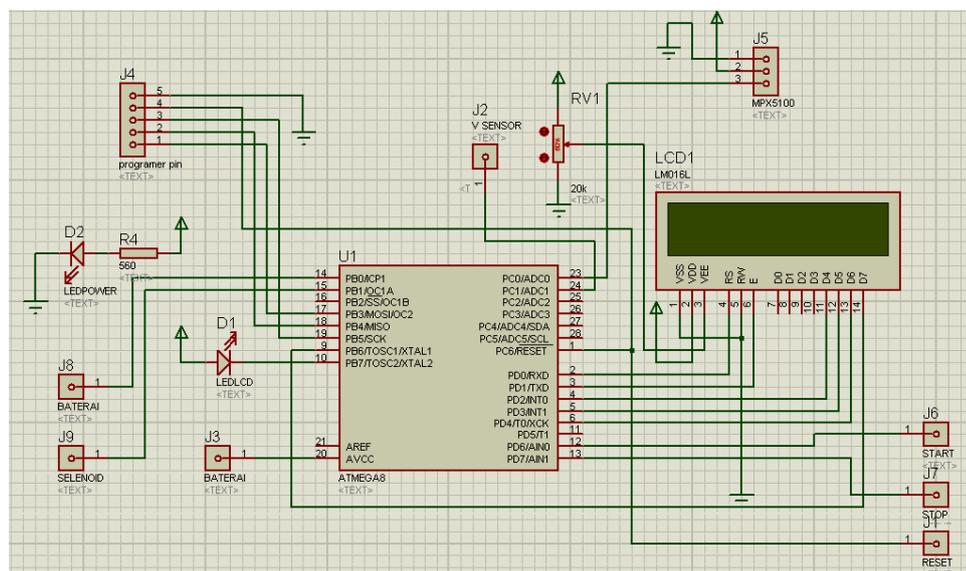
Gambar 3.3 Diagram Alir

Cara kerja diagram alir : *Start* untuk memulai program, maka pompa akan mulai mengisi udara pada *cuff*. Setelah tekanan pada *cuff* telah mencapai 180mmHg maka pompa akan otomatis *off*. Pada saat pompa *off* maka *solenoid valve* akan otomatis membuka dan terjadilah penurunan tekanan pada manset. Setelah *solenoid valve* telah membuka habis maka tekanan darah *systolic* dan *diastolic* beserta indikator tekanan darah akan muncul pada LCD.

3.5. Rangkaian Modul

3.5.1. Rangkaian *Minimum System* dan LCD

Rangkaian minimum system berfungsi sebagai otak dan pengendali dari modul. Sedangkan LCD karakter 16 x 2 berfungsi sebagai penampil dari data hasil pengukuran. Gambar 3.4 menunjukkan rangkaian *minimum system* dan LCD.



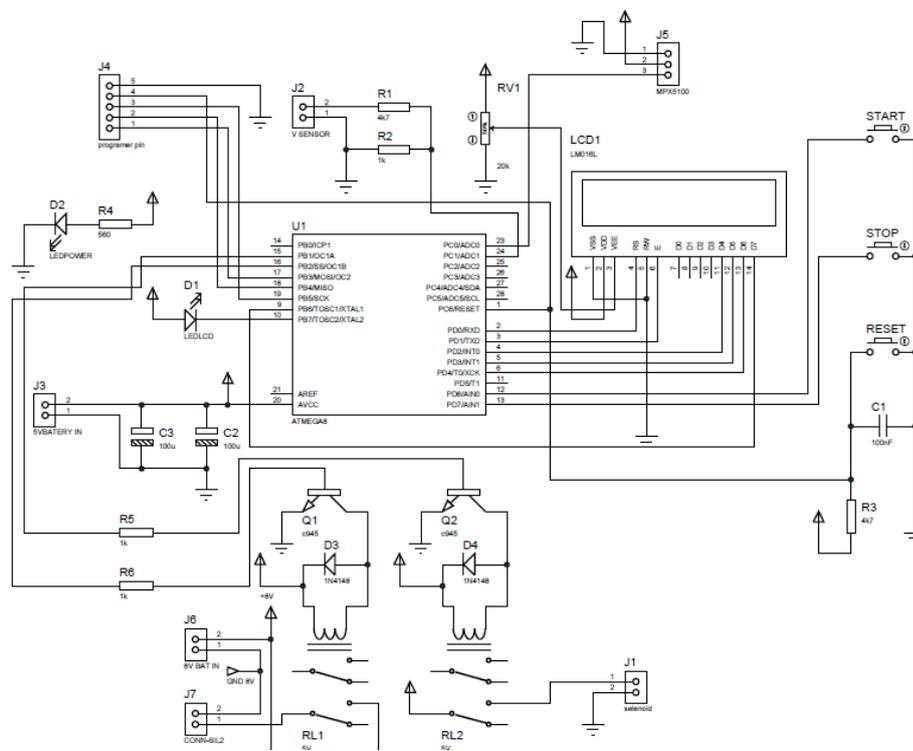
Gambr 3.4 Rangkaian *Minimum System* dan LCD

Minimum sistem pada gambar 3.4 menggunakan ATMEGA8 yang telah dilengkapi dengan ADC internal sehingga memudahkan sistem dalam *converter* analog menjadi digital. Pin miso, mosi dan SCK dihubungkan pada *consil* yang

terhubung pada slot program. *Supply* minimum *system* sendiri masuk dari baterai pada pin PB.0 pada kaki ATmega8, yaitu sebesar 5VDC. Blok rangkaian LCD menggunakan tampilan *output* berupa LCD 2 x 16. Untuk dapat menghidupkan LCD diperlukan tegangan *supply* +5V pada pin VDD dan *ground* pada pin VSS dan untuk pengaturan kontras kecerahan LCD dipasang resistor variabel 20k pada kaki VEE. Pada *minimum system* ini tidak menggunakan kristal *eksternal*, dikarenakan tidak memerlukan frekuensi yang tinggi.

3.5.2. Rangkaian Keseluruhan Modul

Rangkaian keseluruhan modul meliputi jalur kerja rangkaian dan komponen - komponen apa saja yang digunakan. Gambar 3.5 menunjukkan keseluruhan dari rangkaian yang digunakan penulis dalam pembuatan modul.



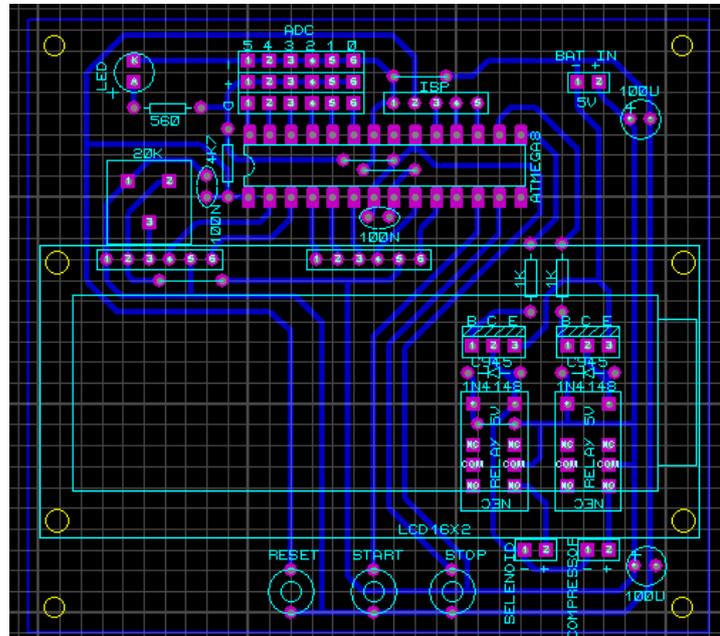
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan Modul

Baterai akan mensupply tegangan ke seluruh sistem alat, pada modul ini menggunakan 2 buah baterai dengan masing masing tegangan 5 V DC dan modul *charger*. Satu baterai digunakan untuk mensupply minimum *system* dan baterai lainnya digunakan untuk mensupply *solenoid*. Untuk pompa dibutuhkan tegangan yang lebih tinggi yaitu sebesar 10VDC, *supply* didapat melalui baterai 1 dan 2 yang dihubungkan secara seri. Terdapat 2 rangkaian *relay*, rangkaian *relay* pertama berfungsi untuk mengontak *solenoid*. Pada rangkaian *solenoid* terdapat transistor NPN. Pada transistor ditambahkan *diode* yang berfungsi sebagai proteksi pada transistor. *Diode* berfungsi membuang arus balik yang dikeluarkan oleh transistor, sehingga arus balik tidak kembali pada transistor yang nantinya akan mengakibatkan transistor konslet. Dan rangkaian *relay* ke 2 berfungsi untuk mengontak pompa sehingga bekerja. Pada *relay* ini juga terdapat transistor NPN dan *diode* yang fungsinya sama dengan fungsi pada *solenoid*. Tombol *start* dan *stop* berada pada pin D6 dan D7. Tombol *reset* terhubung pada kaki reset dan *consil* program. Pada reset terdapat kapasitor sebesar 1nF, kapasitor ini berfungsi untuk memfilter agar *noise* yang masuk pada reset langsung terbuang ke *ground*. Pada tombol *reset* terdapat pula resistor sebesar 4k7 ohm, resistor ini berfungsi menjaga *reset* tetap dalam logika *high* atau logika 1. Sementara kapasitor yang terhubung pada AVCC juga berfungsi untuk membuang *noise* dari baterai ke *ground*.

3.6. Pembuatan Layout

Program aplikasi yang di gunakan kali ini untuk mendesain *layout* rangkaian tersebut adalah Proteus. Penggunaan aplikasi proteus dikarenakan

dalam pengoperasiannya mudah dan tidak susah untuk dipahami. Dibawah ini adalah gambar dari desain modul.



Gambar 3.6 *Layout* Keseluruhan Modul

3.7. Metode Analisis Data

Pengukuran mode kalibrasi dan kebocoran dilakukan sebanyak lima kali dalam percobaan. Kemudian hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan angka *error* dengan rumus sebagai berikut:

- a. Rata – rata

Rata-rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

$$\text{Rata – Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} \quad (3-1)$$

Dimana : \bar{X} = rata-rata

$\sum X_i$ = Jumlah nilai data

n = Banyak data (1,2,3,...,n)

b. Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata-rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Berikut rumus dari simpangan :

$$\text{Simpangan} = Y - \bar{X} \quad (3-2)$$

Dimana : Y = suhu setting
 \bar{X} = rata-rata

c. *Error* (%)

Error (kesalahan) adalah selisih antara *mean* terhadap masing-masing data. Rumus *error* adalah:

$$\text{Error \%} = \left(\frac{\text{Data Setting} - \text{Re rata}}{\text{Datasetting}} \right) \times 100\% \quad (3-3)$$