

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Untuk mencapai tujuan penelitian diperlukanya sebuah metode penelitian guna memperlancar dalam menyelesaikan tugas akkhir ini sesuai yang diinginkan penulis oleh karena perlunya mengumpulkan dan mengadakan beberapa kegiatan diantaranya adalah :

#### **3.1 OBSERVASI**

Pada observasi dilakukan pada alat ukur kadar gula darah invasive yang ada di polindes desa penulis untuk mengetahui cara kerja alat dan dampak pada penderita diabetes dengan metode invasive.

#### **3.2 SETUDI LITETATUR**

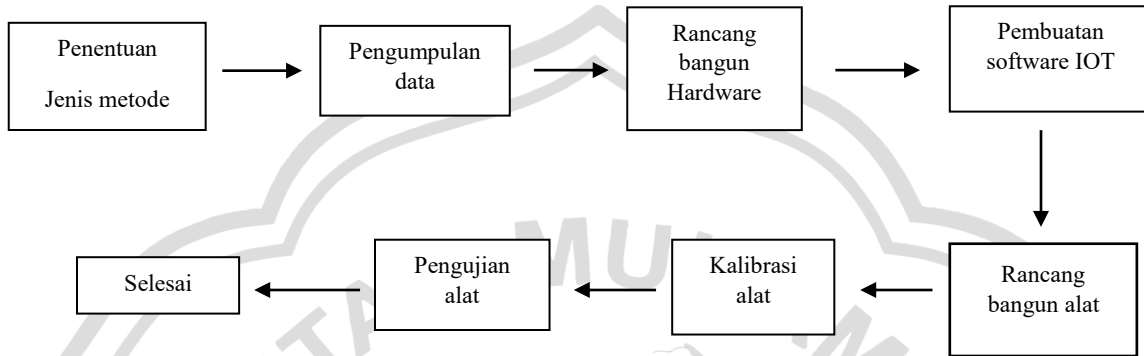
Mengupulkan dari berbagai sumber literatur-literatur yang menjadi acuan dan pertimbangan pada penelitian ini, serat mengumpulkan beberapa data secara offline maupun online baik berupa jurnal,artikel atau buku-buku mengenai diabetes melitus dalam metode no-invasive dan IoT

#### **3.3 WAWANCARA**

Dalam wawancara kali ini penulis memberikan beberapa pertanyaan kepada dokter serta pasien yang menderit penyakit diabetes melitus secara langsung kepada pihak polindes, diantara pentanyan tersebut berkaitan dengan metode pemeriksaan penyakit melitus dan penanganan penyakit diabetes dalam metode invasive dan no-invasive, adapun beberapa pertanyaan juga mengenai obat diabetes dan makananya yang tidak boleh di kosumsi oleh penderita penyakit diabete

### 3.4 PROSEDUR PENELITIAN

Pentingnya sebuah Daigram alir dari prosedur penelitian agar dapat dilaksanakan sesuai keinginan peneliti, pembuaatan rancang bangun kadar gula darah berbasis IoT sebagai berikut :



Gambar 3.1 alur digram penelitian

Penentuan metode pada penelitian ini diperlukan untuk menentukan pemecahan masalah dari suatu masalah yang sedang diteliti agar dapat mencapai tujuan yang diharapkan, karena akan berhubungan dalam melakukan pencarian dan juga pendapatan data yang akan digunakan ke dalam penelitian.

Dan metode yang di gunakan kali ini adalah metode no-invasive dalam pengukuran glukosa dalam tubuh dengan cabang ilmu spektroskopi yang mengkaji tentang materi dan atributnya dari segi pancaran cahaya, spektorskopi ini juga menggunakan sorotan sinar (sinar ultraviolet) untuk digunakan untuk mengukur flouresence yaitu flourimeter atau fluorometer yang merupakan sebuah tekik untuk mengidentifikasi suatu senyawa organik dan anorganik pada spesi molekular, sedangkan spektroskopi inframerah merupakan suatu metode yang mengamati sebuah interaksi molekul dengan radiasi elektromagnetik dengan pancaran gelombang tantara  $0.75-1.000 \mu\text{m}$  atau pada bilangan gelombang  $13.000-10\text{cm}^{-1}$ .inframerah digunakan untuk mengukur glukosa dalam darah dengan pacaran radiasi untuk melewati lapisan kulit pada jari pengguna dan Mengunkan

sensor photodiode untuk menaglikirkan arus yang membentuk fungsi linear terhadap intensitas cahaya yang di terima yang umumnya teratur terhadap power density (Dp) untuk dapat berkerja dengan baik disini penulis juga mengambahkan sebuah led untuk memaksimalkan kerja photodiode.

### 3.5 PENGUMPULAN DATA

pengumpulan data kali ini bertujuan untuk mengumpulkan beberapa data-data untuk mempermudah dan melancarkan penelitian ini diantaranya adalah pengumpulan *data pasien, data bahan-bahan, data alat.*

Pengumpulan data pasien penderita diabetes ini diperoleh dari sekitar rumah peneliti yang terkena diabetes dengan beberapa tingkatan diabetes dan berikut adalah beberapa data pasien :

No	Nama pasien	jenis/ tingkatan diabetes	umur	Jenis kelamin
1	Susanti		42	Prempuan
2	Suminto		45	Laki-laki
3	indah		29	perempuan
4	Ngapinah		50	Perempuan
5				

Table 3. 1 nama pasien pengukuran glukosa

#### 3.5.1 Bahan-bahan

Aduino uno = 1 buah

Senor photoresistor = 1 buah

Photodiode = 1 buah

Infrared = 1 buah

LED = 1 buah

Kabel jumper = Secukupnya

Papan PCB = 1 buah

ESP8266 = 1 buah

Push buntton = 3 buah

Saklar on/off (switch On/Off) = 1 buah

LCD 2x16 (liquid ctystal display) = 1 buah

Resistor 1  $\Omega$ , 100  $\Omega$ , 560 K $\Omega$ , 2.7 M $\Omega$ , dan 10 M $\Omega$

Breadbord

Papan akrilik

dll

### **3.5.2 Alat**

Laptop

Hanpohen/android

Solder

Tespen

Timah

Tang potong

Pengaris

Gunting

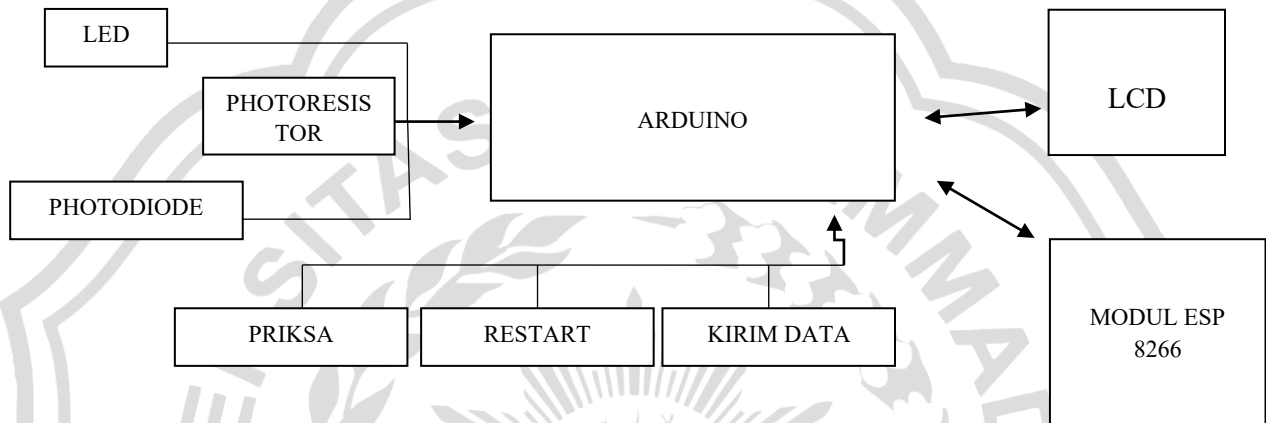
Avo meter

Dll

### 3.6 PERANCANGAN HARDWARE

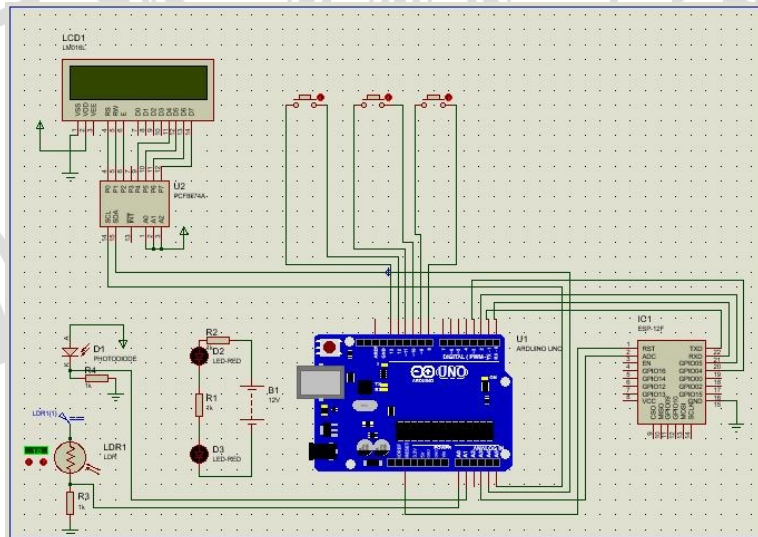
Pada perancangan hardware ini dilakukan untuk merakit komponen yang sudah disiapkan, agar dapat berjalan lancar perlunya untuk merakit komponen sesuai dengan fungsinya oleh karena itu blok digram sistem perancang hardware sangat di perlukan untuk mempermudah perakittannya.

Berikut adalah sistem blok digram perancangan :



Gambar 3. 2 alur perancangan hardware

Dan untuk perakitan sendiri disini penulis mencoba untuk mensimulasikan hardware menggunakan software proteus untuk prototipe perakitan



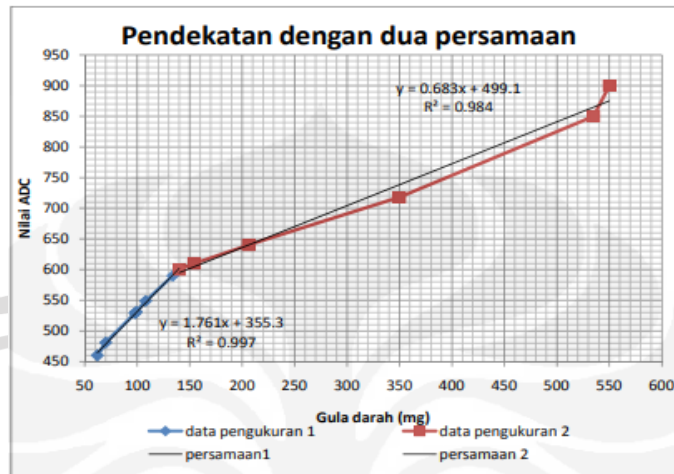
Gambar 3. 3 Simulasi perancangan hardware

Dengan desain schematic rangkaian pengukur kadar gula darah diatas menjadi referensi peneliti untuk membuat alat rancang bangun pengukuran kadar gula darah secara no-invasive berbasis web IoT. Namun sebelum pengujian alat di perlukan kalibrasi terlebih dahulu, sehingga alat dapat berkerja secara optimal yaitu dengan mengetes sensor tersebut menggunakan jari tangan untuk di tempelkan di sensor dengan prinsip kerja photodiode akan menyerap cahaya, yang di pantulkan dari jari pasien akibat cahaya dari led red dengan panjang gelombang 700 nm dengan tegangan kerja maksimum 5v dan arus maksimum 20 mA sehingga sensor dapat menangkap cahaya secara maksimal dan mengubahnya menjadi arus listrik yang akan menjadi pin out berupa *ADC* (Analog to digital Converter) untuk di konversi ke dalam mg/dL dengan nilai acuan sebagai berikut [8]:

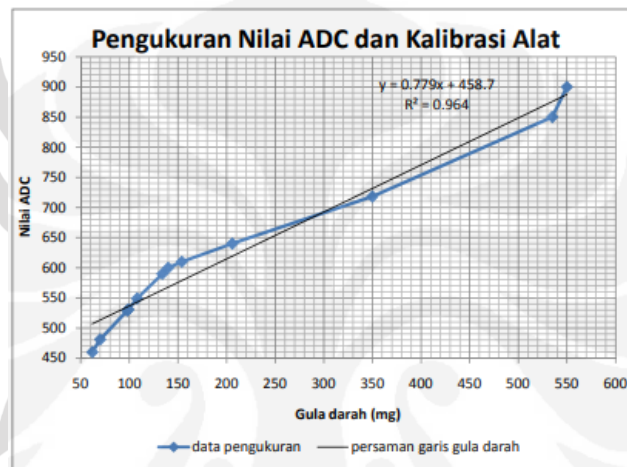
Gula darah ( mg/dL )	Nilai dari pembacaan ADC
62	460
70	481
98	529
99	531
108	549
134	590
140	600
154	610
206	640
350	718
535	850
550	900

Table 3. 2 nilai gula darah dan nilai ADC

sebagai konvensi dari nilai Y = nilai ADC dan X = mg/dL seperti contoh



Gambar 3. 4 pendekatan dengan dua persamaan



Gambar 3. 5 grafik pengukuran nilai ADC dan kalibrasi alat

dari nilai persamaan garis linier gambar 3.5 di atas adalah  $y = 0,779x + 458,7 = 0,964$

sedangkan untuk memperkecil nilai error di ambil dari gambar 3.4 dengan dua persamaan yaitu

$$y = 1.761 + 355,3$$

$$x = \frac{1000y - 355,3}{1,761}$$

Dan

$$Y = 0,683x + 499,1$$



$$x = \frac{1000y - 499,1}{0,683}$$

namun agar photodiode berkerja dengan baik perlunya sebuah resistor untuk led red agar mendapatkan tegangan dan arus yang di perlukan, maka dari itu perlunya sebuah perhitungan

$$R_d = \frac{V_{Led}}{I_{Led}} = \frac{5V}{20 \text{ mA}} = 200\Omega$$

$$R_{paralel} = \frac{R_2 \times R_d}{R_2 + R_d} = \frac{1K \times 250}{1K + 250} = 200 \Omega$$

$$R_1 = \frac{R_{paralel} (V_{dc} - V_{led})}{V_{Led}} = \frac{200(5V - 5V)}{5V} = 40 \Omega$$

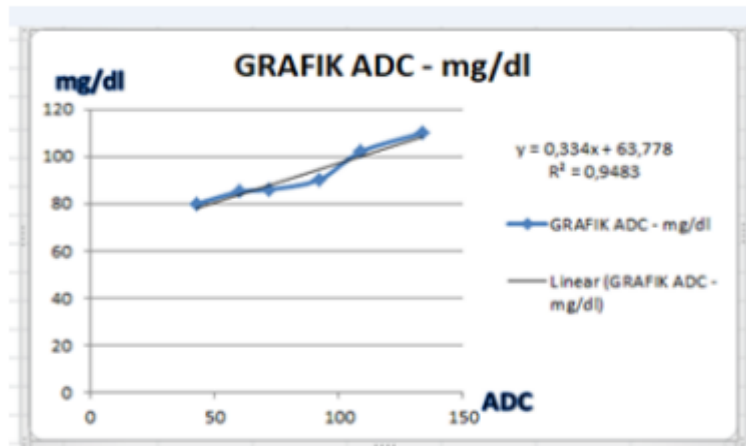
$$x = \frac{R_{paralel}}{R_{paralel} + R_1} \times V_{cc} = \frac{200}{200 + 40} \times 5V = 4,1 V$$

dan untuk hasil pembading disini peneliti juga menggunakan 2 sensor untuk mendapatkan hasil yang lebih serta konvigurasi tepat dengan cara sensor keluar berupa ADC dan untuk refrensi pengukuran sampel.

Data ADC	Gula darah sebenarnya
43	80
60	85
72	86
92	90
109	102
134	110

Table 3. 3 pengukuran nilai ADC dan kalibrasi alat





Gambar 3. 6 grafik hasil pengukuran nilai ADC dan Kalibrasi alat

Dari table dan gambar grafik diatas kita dapat lihat nilai ADC dan data asli persamaan garis adalah  $y = 0,334x + 63,778$  dengan nilai  $R^2 = 0,9483$

Setelah mendapatkan hasil dari kedua persamaan pada grafik selanjutnya akan di konvensi kedalam satuan mg/dL. untuk mengevaluasi kinerja maka hasil pengukuran dapat di bandingkan dengan data gula darah sebenarnya agar mendapatkan presentase kesalahan untuk menghitung presentasi sebagai berikut :

$$\text{Presentase} = \{ 100\% - [(A-N) : N] \times 100\% \} =$$

A = kadar gula darah alat rancang

N = kadar gulah darah

Namun apabila jika hasil nilai dari alat berbeda dengan nilai referensi utama pada penelitian ini.

Ada beberapa saran yang diberikan oleh beberapa sumber jurnal terkait, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Peneliti dapat mengganti sumber pancaran cahaya yang terdapat pada sensor sehingga intensitas cahaya dapat diserap dengan maksimal.
2. Peneliti juga dapat merubah tataletak sensor dan sumber cahaya sehingga dapat mendapatkan hasil yang lebih akurat
3. Dengan merubah pada pembacaan voltase dari sensor agar dapat lebih sensitiv menangkap cahaya

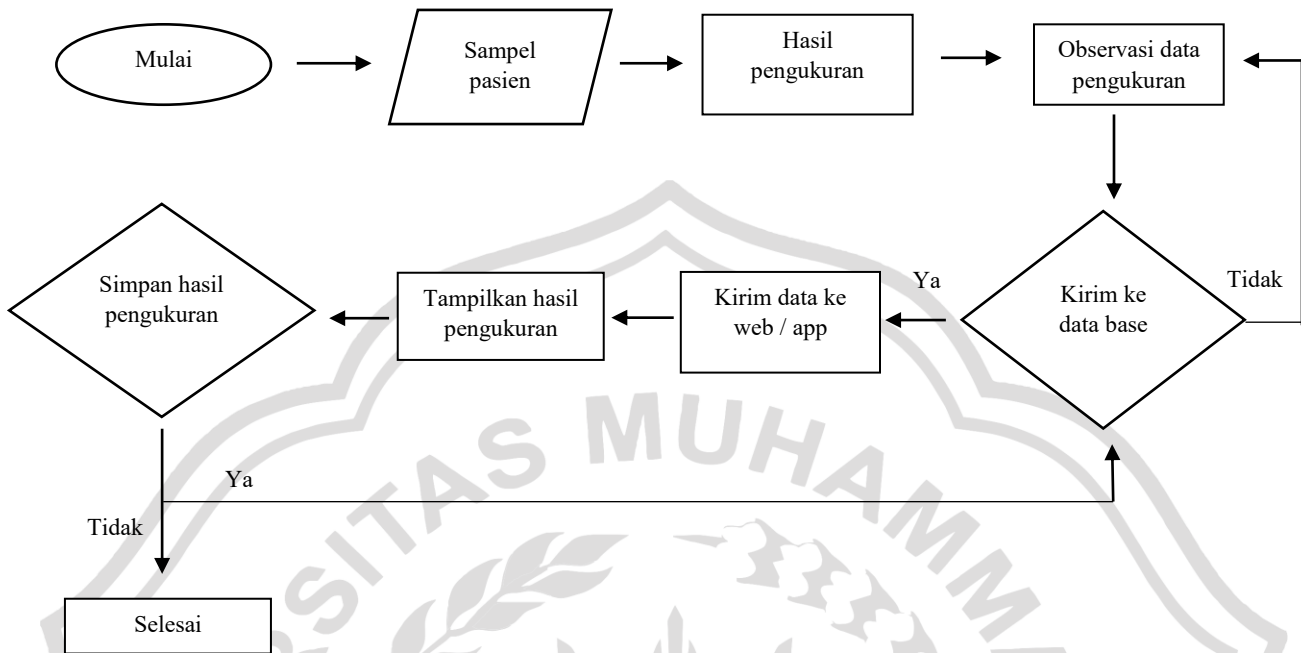
Diharapkan dari langkah tersebut apabila

### **3.7 PERANCANGAN SOFTWARE**

Software merupakan sebuah sistem intruksi dari berbagai program yang bertujuan untuk melakukan tugas tertentu agar dapat menjalankan perintah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan untuk perancangan program software pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan beberapa perintah yang akan di intruksikan ke arduino.

Setelah program di intruksikan ke arduino kemudian arduino akan mengirim program data ke modul ESP8266 yang akan dilanjutkan ke data base, dengan tujuan untuk mengelompokan data dan informasi sehingga mudah dimengerti, dan dapat mencegah terjadinya duplikat data ataupun inkonsistensi data dengan begitu mempermudah proses penyimpanan, akses, pembaharuan dan menghapus data serta menjaga kualitas data dan informasi yang diakses sesuai dengan yang diinput program

Agar dapat mempermudah prosesnya jalanya pembuatan dan perancangan software maka alur diagram software sangat di perlukan untuk mempermudah sekema penerapan, namun agar IOT dapat mejalakan perintah sesuai dengan keinginan peneliti maka ada beberapa langkah yang harus di ambil dan berikut adalah proses alur digram software :



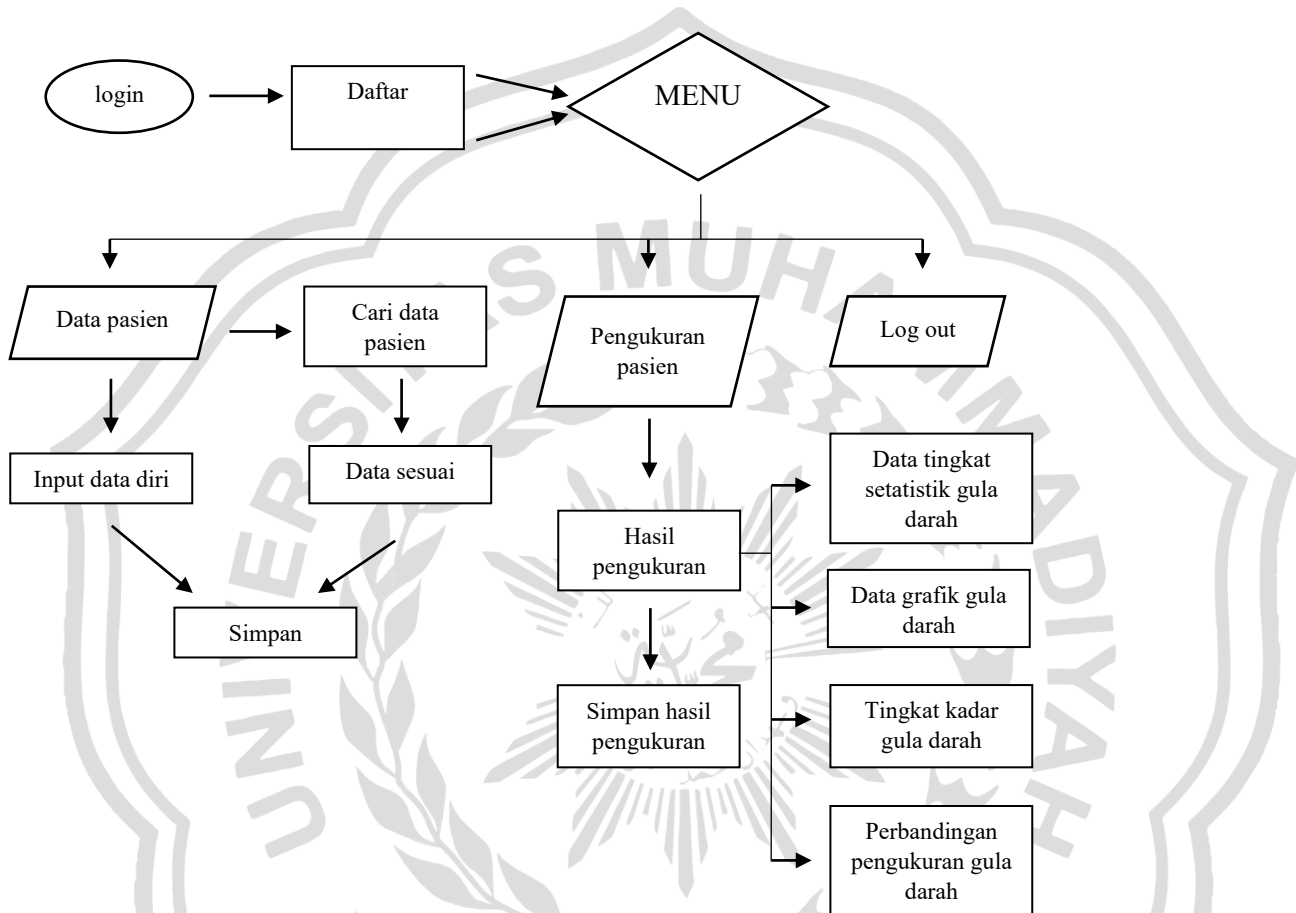
**Gambar 3. 7 alur perancangan software**

Pada saat pertama kali alat di jalankan proses pertama alat adalah menentukan sampel pada pasien dengan cara pasien memilih nomer yang sudah ada untuk nantinya akan menjadi nomer pasien, yang mana nomer itu dipilih lagi apabila pasien melakukan pemeriksaan ulang sehingga dapat mempermudah penginputan data pada data base setelah pasien selesai milih nomer kemudian selanjutnya pasien akan melakukan cek dengan cara jari akan di tempelkan ke sensor yang mengkonvesi penyerapan cahaya dan panjang gelombang ke sensor 1 dan 2 menjadi sebuah hasil lalu data akan di observasi ke mg/dL setelah hasil selesai akan di kirim ke data base melalui data base selanjutnya data akan di kirim ke web untuk dapat menampilkan hasil yang lebih detail.

### **3.7.1 Pembuatan web**

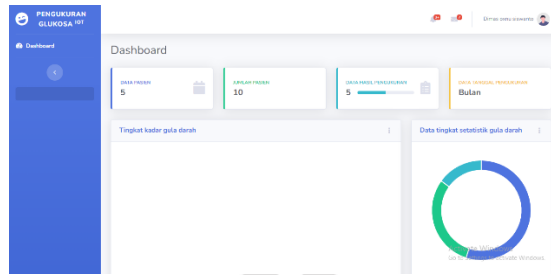
Pembuatan web ini bertujuan agar pasien diabetes dapat mengetahui secara detail kadar gula darah mereka seperti (data grafik diabetes, tingkat kadar gula darah, tingkat statistik kadar gula

darah dan perbandingan tes sebelumnya), yang mana data dari web ini langsung terhubung dengan modul ESP8266 dan arduino uno dan berikut adalah contoh dari alur digram alur langkah pengecekan kadar gula darah :



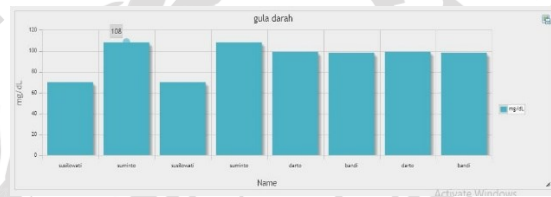
**Gambar 3. 8 meknisme alur web**

Setelah diagram alur dibuat selanjutnya adalah pembuatan program web agar dapat beroperasi sesuai yang di tentukan. adapun dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa *Web komersial/web free IoT* seperti *template dari bootstrap* untuk mempermudah menjalankan program Software. dan berikut adalah contoh tampilan web iot :



Gambar 3. 9 contoh referensi web

Gambar 3.9 diatas merupakan sebuah referensi tampilan web IoT yang akan di gunakan peneliti sebagai bahan acun desain web IoT untuk mempermudah pasien dalam mengetahui kadar gula darah serta tingkatan diabetes pasien.



Gambar 3. 10 grafik perbandingan gula darah

Name	Tgl	mg/dL	Jenis Kelamin
adnan	2022-08-21	70	perempuan
adnan	2022-08-21	80	laki-laki
adnan	2022-08-21	70	perempuan
adnan	2022-08-21	80	laki-laki
adnan	2022-08-21	90	laki-laki
adnan	2022-08-21	90	laki-laki
adnan	2022-08-21	90	laki-laki
adnan	2022-08-21	90	laki-laki
adnan	2022-08-21	90	laki-laki
adnan	2022-08-21	90	laki-laki

Gambar 3. 11 contoh data base pengukur glukosa

Diatas merupakan gambar tempat penyimpanan data atau data base dari hasil pengukuran kadar gula darah yang akan terkoneksi ke Esp8266 dan akan menghubungkan ke web IoT.

### 3.8 HASIL ALAT

Kalibrasi alat disini bertujuan untuk mengakurasi hardware dan software untuk melihat kedala dalam penentuan nilai benar konvensional dari nilai yang ditunjukkan oleh alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan nilai acuan standart yang sudah tersertifikasi standard nasional maupun internasional dan

berikut adalah Contoh tabel perbandingan dengan menggunakan alat Glukometer sebagai banahan refrensi kalibrasi pada penelitian ini.

Kadar Gula Darah (mg/dl)

no	Usia pasien	Alat rancang	Alat pembanding	kondisi	keakuratan	Pesan error
----	-------------	--------------	-----------------	---------	------------	-------------

Rata-rata

Table 3. 4 pengujian perbandingan kalibrasi alat pada saat puasa 1

Kadar Gula Darah (mg/dl)

no	Usia pasien	Alat rancang	Alat pembanding	kondisi	keakuratan	Pesan error
----	-------------	--------------	-----------------	---------	------------	-------------

Rata-rata

Table 3. 5 pengujian perbandingan kalibrasi alat makan 2

Setelah mengetahui contoh hasil kalibrasi alat dan perbandingan dari alat kita dapat mengetahui bahwa hasil presentase error pada pengukuran kadar gula darah setelah puasa dan setelah makan didapatkan hasil yaitu 3,83% pada saat puasa pada table 3.4 dan setelah makan pada table 3.5 di dapatkan dengan hasil 6,3% dan jika rata-ratakan dari ke 2 hasil tersebut didapatkan hasil error

alat ukur sebesar 5,06% dari pengujian 6 sampel yang di lakukan 2 pengujian dengan keakuratan 94,94% [9].

### **3.9 PENGUJIAN ALAT**

Setelah proses pembuatan dan kalibrasi alat selesai selanjutnya dilakukan untuk pengujian alat yang dimaksudkan untuk mengetahui apakah sistem yang di buat sesuai dengan apa yang dirancang oleh peneliti dan memenuhi standart.

