

BAB IV

JADWAL PELAKSANAAN

Pada tahap kali ini peneliti mulai melaksanakan perancangan alat serta perancangan web, **Pengukuran gula darah berbasis Iot web dengan teknik no-invasive** dengan jadwal sebagai berikut :

No	Kegiatan	Bulan					
		Nov			Des		
1.	Persiapan	****					
2.	Pembuatan Alat		****	****			
3.	Pengolahan data			**	****		
4.	Simulasi				**	****	
5.	Pembuatan Laporan						****

Table 4. 1 jadwal pelaksanaan

Setelah pembuatan jadwal pelaksanaan selesai selanjutnya peneliti akan melaksanakan kegiatan penelitian sesuai prosedur jadwal pelaksanaan

4.1 PERSIAPAN

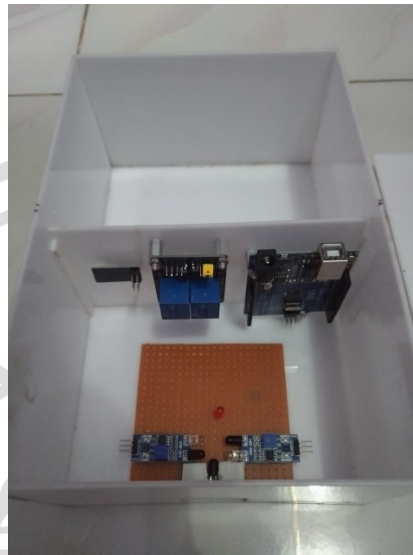
Persiapan disini dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen dan alat berfungsi sesuai dengan harapan peneliti dan sesuai standart penelitian serta memastikan rancangan dan desain alat dapat berkerja dengan baik saat pembuatan alat nanti.

Setelah melakukan persiapan selanjutnya melakukan observasi perangkat lunak/(software) serta pengumpulan data untuk pembuatan web dan program arduino.

4.2 PEMBUATAN ALAT

Proses pembuatan alat dilaksanakan dengan menghubungkan beberapa komponen, sehingga dapat berjalan dengan tujuan pembuatannya.

Dan berikut adalah beberapa gambar dari beberapa komponen yang akan dihubungkan menjadi alat pengukur kadar gula darah berbasis iot web dengan teknik no-invasive.



Gambar 4. 1. Awal pembuatan alat 1



Gambar 4. 1 Awal pembuatan alat 2

Diatas merupakan gambar dari proses pembuatan alat yang akan dihubungkan dari sensor, arduino, lcd, push button dan komponen lainnya.

Setelah komponen dirakit sesuai dengan tempatnya dan dihubungkan sesuai prosedur. baru alat dapat di hidupkan namun belum bisa digunakan dikarenakan alat belum mendapatkan

printah/intuksi dari mikrokontroler oleh sebab itu alat harus melalui proses pemograman untuk menjalankan intruksi/printah yang sesuai dengan rancangan peneliti.

Dan berikut adalah hasil dari peroses pembuatan dan pemograman alat yang sudah menjadi satu rangkaian alat ukur gula dalam darah berbasis no-invasive.



Gambar 4. 2 tampilan awal lcd

Diatas adalah gambar dari tampilan pertama kali alat dinyalakan yang mana pasien dihadapkan dengan 2 pilihan yaitu pemilihan nomer Id dan pemeriksaan.



Gambar 4. 3 menu pemilihan id

Untuk pemilihan ID sendiri bisa di lakukan dengan cara pasien menempelkan ID card atau ktp ke tempat scan ID setelah pasien menscan ID pasien dapat melanjutkan untuk melihat ID pasien yang sudah di scan dengan menuju ke menu ID pasien.



Gambar 4. 4 tampil penscan.an id

Setelah pasien melakukan Scan id, secara otomatis uid akan di kirim ke data base yang mana id tersebut akan di simpan kedalam data base. Setelah proses Scan id selesai selanjutnya pasien dapat melanjutkan ketahap pengukuran gula darah yang mana proses tersebut dimulai dengan pemilihan menu periksa

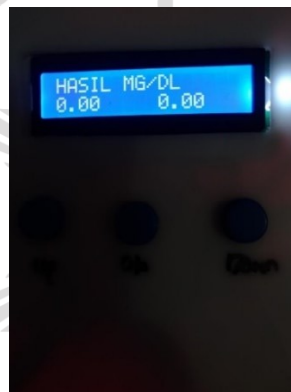


Gambar 4. 5 tamplan menu pilihan



Gambar 4. 6 tampilan menu priksa

Yaitu dengan cara menekan tombol down, setelah tombol down di tekan selanjutnya akan menampilkan menu untuk konfirmasi pemeriksaan, setelah langkah-langkah diatas selesai selanjutnya pasien akan melakukan tahap pengukuran glukosa



Gambar 4. 7 prosen pemeriksaan

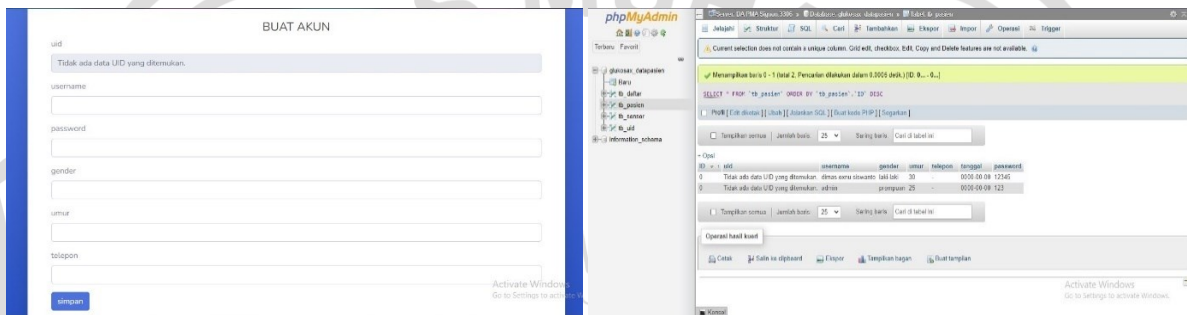


Gambar 4. 8 hasil nilai adc

Untuk dapat melihat hasil pengukuran pasien dapat menekan tombol OK untuk memlulai pemeriksaan, setelah alat membaca nilai tegangan ADC secara otomatis nilai dari kadar gula darah akan muncul.

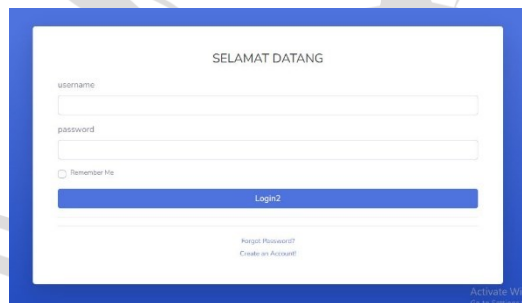
4.3 PEMBUTAN WEB

Pada awalan pembutan web ini dilakukan dengan pembutan form registrasi akun yang mana data tersebut akan disimpan data base yang akan digunakan untuk login.



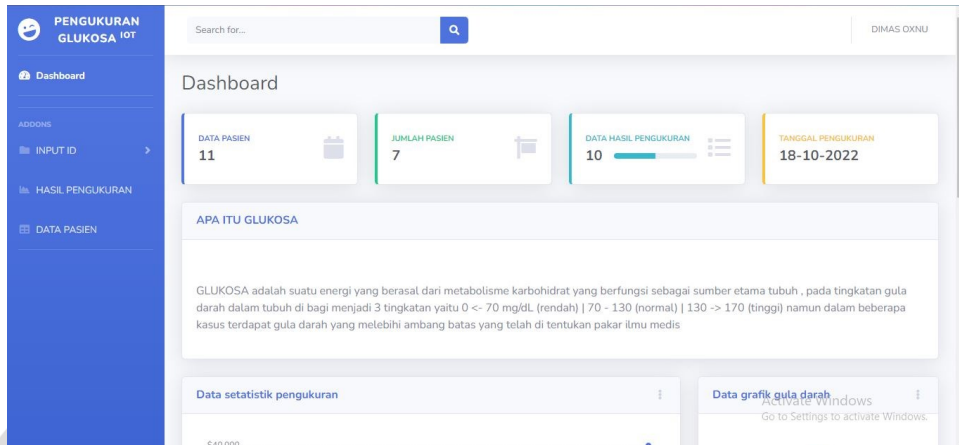
Gambar 4. 9 halaman registrasi

Dengan cara memasukan username, password,gender,umur dan no.telepon setelah semua di isi sesuai table selanjutnya klik simpan untuk di simpan di data base setelah semua tahapan di lakukan selanjutnya klik login untuk kehalaman login.



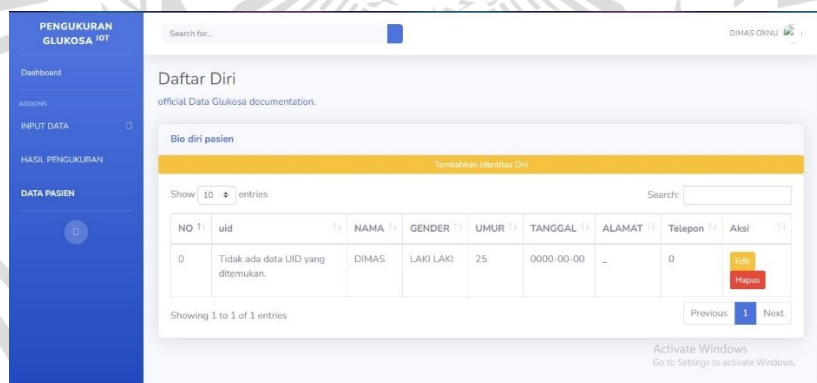
Gambar 4. 10 halaman login

Setelah muncul tampilan login masukan username dan password yang telah di isi di form registrasi untuk lanjutkan ke halaman dashboard.

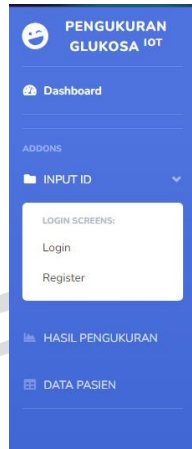


Gambar 4. 11 tampilan dashbord web

Pada tampilan dashbord ini akan menampilkan tampilan awal dari web yang mana akan menampilkan data pasien, jumlah pasien, data hasil pengukuran, tanggal pengukuran untuk bagian atas sedangkan bagian bawah akan menampilkan informasi tentang glukosa dan grafik pengukuran gula darah yang telah di lakukan sedangkan terdapat menu juga untuk menuju ke login, registrasi, data pasien serta hasil pengukuran.



Gambar 4. 12 tampilan daftar pasien



Gambar 4. 13 tampilan menu

Diatas adalah tampilan dari menu web serta tampilan data pasien yang akan mau melakukan pengukuran kadar gula darah dan untuk menambahkan data diri klik tambahkan identitas diri dan mengisi semua sesuai identitas diri.

4.4 PENGUJIAN ALAT

Setelah pembuatan hardware dan software selesai selanjutnya dilakukan pengujian alat agar dapat mengetahui error serta malfungsi terhadap program dan komponen alat, serta untuk mengetahui apakah alat sudah dapat dijalankan sesuai prosedur dan keinginan peneliti. Maka dari itu perlukanya blok sistem uji dan analisa untuk dapat mengetahui secara detail dan akurat setelah pengujian tiap blok sudah layak selanjutnya di lakukan pengujian secara menyeluruh dengan parameter proses pengujian sebagai berikut :

1. Pengujian rangkaian cahaya dan sensor
2. Pengujian port pada mikrokontroler
3. Pengujian pada tampilan lcd
4. Pengujian sensor RFID
5. Pengujian secara keseluruhan , yaitu pengujian alat pengukur kadar gula darah

Dari list pengujian dilakukan dengan mengukur atau membaca *output*, dari masing-masing blok dengan mengeta ui *output* setiap blok sehingga mempermudah proses *maintenance* (perbaikan) karena posisi kerusakan pada sistem alat sudah di ketahui secara pasti. Dan berikut adalah *output*

Output 1 : merupakan pengujian terhadap sensor serta sumber cahaya dan komponen pendukung

Output 2 : merupakan pengujian terhadap port arduino dan pengujian program yang akan di intruksikan ke mikrokontroler

Output 3 : merupakan pengujian terhadap lcd yang mana pada pengujian ini di lakukan untuk memastikan bahwa lcd berkerja dan menampilkan tampilan yang sudah di program

Output 4 : merupakan pengujian terhadap sensor RFID yang akan digunakan sebagai pengan idcard yang nantinya akan di kirimkan ke data base

Output 5 : merupakan pengujian kerseluruhan alat yang sudah dapat digunakan untuk mengukur kadar gula darah dalam tubuh.

4.4.1 Pengujian sensor terhadap sumber cahaya

Pada tahapan pengujian ini dilakukan untuk menentukan sumber intensitas cahaya mana yang berkerja secara optimal untuk dapat di serap oleh sensor ldr dan photodiode dengan cara membandikan tiap sumber cahaya serta gelombang spektrum cahaya. Dengan cara memberikan tegangan input pada rangkaian sebesar 5 volt, lalu menguji tiap sumber cahaya dengan variabel resistor.

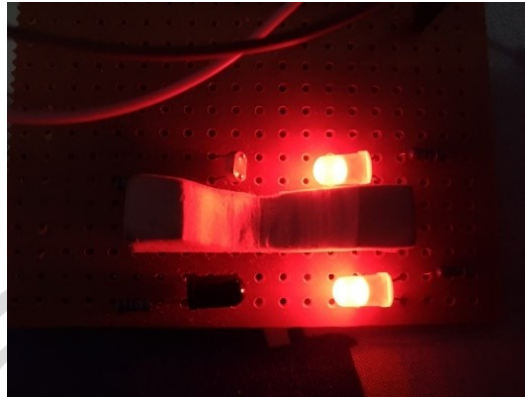
table 4. 2 pengujian sensor terhadap cahaya

No pengujian	LED	resistor (Ω)	Tenggan input	Itensitas cahaya	Nilai tegangan adc sensor		Tegangan output sensor	
					LDR	PD	LDR	PD
1	Hijau	1k	5v	sedang	0589	0064v	2.98v	0.30v
2	Kuning	1k	5v	sedang	0659v	0080v	3.20v	0.35v
3	Merah	1k	5v	sedang	0745v	0092v	3.54v	0.41v
4	Hijau	500R	5v	terang	0610v	0075v	3.01v	0.36v
5	Kuning	500R	5v	terang	0721v	0090v	3.50v	0.40v
6	Merah	500R	5v	terang	0846v	0118v	4.13v	0.58v

Dari data diatas kita dapat mengetahui bahwa tiap sumber cahaya memberikan itensitas cahaya yang berberda-beda terhadap sensor dengan tenggan input yang sama, namun yang memberikan itensitas cahaya secara maksimal terhadap sensor adalah Led merah dengan resistor 500R dan tegangan input 5v. Dengan itensitas cahaya yang di konfensi ke adc **0846 voltage** untuk *ldr* dan **0118 voltage** untuk *photodiode* sedangkan nilai **Outpu ldr 4.13 voltage** dan **photodiode 0.58 voltage** dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa led merah lebih baik dalam memberikan itensitas cahaya terhadap sensor.



Gambar 4. 14 tampilan adc ketika sensor terkena cahaya



Gambar 4. 15 tampilam sensor

4.4.2 Pengujian port

Pada pengujian port ini adalah untuk memastikan bahwa setiap komponen dapat terhubung dengan benar, dan memastikan bahwa komponen berfungsi pada saat program di jalankan maka dari itu perlunya sebuah percobaan tes dengan memberikan program intruksi pada setiap komponen.

4.4.3 Pengujian lcd

Pengujian lcd dilakukan untuk memastikan bahwa lcd dapat menampilkan program intruksi dari arduino yang telah di program.



Gambar 4. 16 pengujian lcd

Dan berikut adalah contoh program :

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
void setup(){
lcd.begin();

    lcd.backlight();
    lcd.print("TES LCD GLUKOSA");
}
void loop()
{
    // Do nothing here...
}

```

4.4.4 Pengujian sensor RFID

Pengujian Sensor RFID disini di lakukan untuk mengetahui bahwa sensor rfid dapat berfungsi untuk menscan id card atau master card. yang nantinya digunakan untuk menjadi identitas diri pasien setelah id card dan master card di tempel ke sensor rfid yang akan menampilkan nilai atau angka dari id card dan untuk mengetahui sensor rfid berkerja dengan baik maka di lakukanya intruksi pemograman terhada komponen tersebut. dan berikut adalah hasil dari pengujian sensor rfid



Gambar 4. 17 pengujian sensor rfid

Dengan intruksi program :

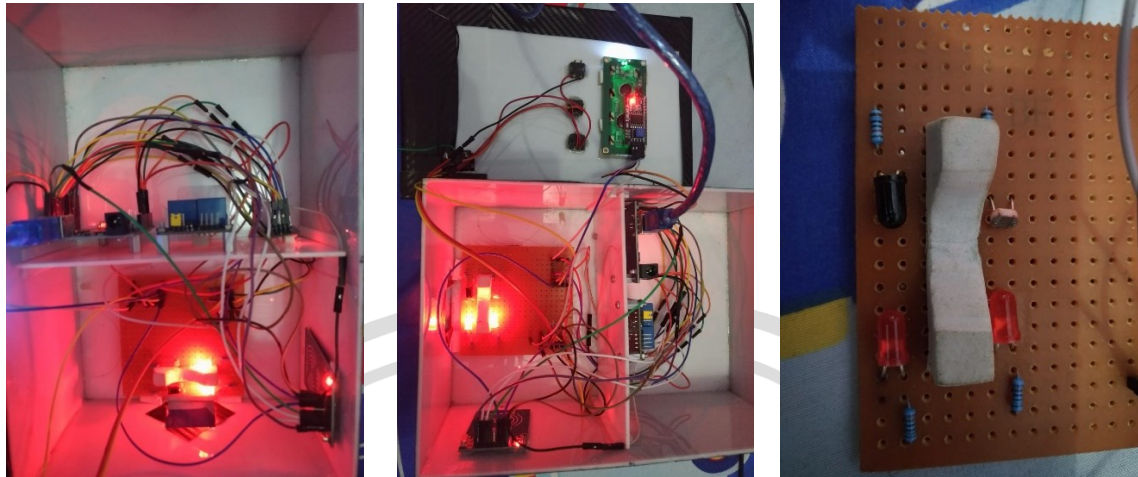
```

#include <RFID.h>
RFID rfid(sda, rst);
int serNum0;
if(rfid.isCard()){
    if(rfid.readCardSerial()){
        if(rfid.serNum[0] != serNum0);
        lcd.setCursor(12,0);
        lcd.print(rfid.serNum[0]);
        EEPROM.write(0, rfid.serNum[0]);
        Serial.print(rfid.serNum[0]); //serial no.1
        Serial.print(" ");
    }
}
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("SCAN ID =");

```

4.4.5 pengujian alat secara keseluruhan

pengujian kali ini dilakukan untuk melihat bahwa alat siap untuk di gunakan serta tidak ada kendala dalam pengoprasianya dengan cara menjalankan semua program yang telah di intruksikan oleh arduino yang mana intruksi tersebut meliputi intruksi pemilihan menu, pemilihan id, penyimpanan id ke data base, penscanan id, dan pemeriksaan kadar gula darah setelah semua program serta komponen alat siap digunakan kemudian semua komponen dirakit menjadi satu kesatuan sehingga menjadi alat pengukur kadar gula darah berbasis metode non-invasive yang sesuai dengan prosedur penelitian.



Gambar 4. 18 perakitan alat pengukur kadar gula darah

4.5 PEMBAHASAN DAN HASIL

Dalam pembahasan dan hasil kali ini peneliti akan menjelaskan tentang bagaimana cara kerja sensor dalam mengukur kadar gula dalam tubuh dengan metode no-invasive dengan menggunakan 2 sensor untuk menentukan dan membandingkan mana hasil yang lebih maksimal dari 2 sensor tersebut dalam pengambilan nilai gula darah dalam tubuh dengan metode menggunakan alat glukometer sebagai acuan nilai hasil pengukuran kadar gula darah.

Sedangkan 2 sensor yang digunakan sendiri adalah photodiode dan ldr yang di gunakan sebagai output penerima serapan cahaya yang di pantulkan dari jari yang terkena cahaya dari Led dan dirubah menjadi tegangan ADC dengan hasil pengujian sensor pada daftar isi 4.3.1(*pengujian sensor terhadap sumber cahaya*) setelah pengujian sensor terhadap cahaya selanjutnya pengujian alat sensor ketika tedapat jari pada sensor atau simulasi ketika sensor belum di kalibrasi dengan glukometer untuk mengetahui itensitas cahaya yang diserap oleh sensor dan dirubah menjadi nilai adc.

HASIL ALAT PENGUKUR KADAR GULA DARAH (BELUM DI UJI)			
Nilai adc		Hasil nilai mg/dl	
Ldr	Pd	Ldr	Pd
252	33	278.00	34.21
232	33	258.35	34.65
222	47	231.75	51.20
119	41	229.55	47.45
202	26	206.35	52.05
223	51	218.05	52.05
194	25	214.30	26.10
204	20	240.60	26.80
201	17	216.05	17.65
296	48	324.45	50.45

table 4. 3 hasil nilai sensor yang belum di uji

dari table diatas kita mengetahui bahwa nilai adc dari kedua sensor sangat variatif yang mana sensor lrd lebih *peka* terhadap intensitas cahaya sedangkan sensor photodiode lebih *pasif* ketika terkena intensitas cahaya dan dari hasil kesimpulan tersebut kita dapat mengetahui *karakteristik* dari kedua sensor tersebut.

4.5.1 Pengujian kadar gula darah

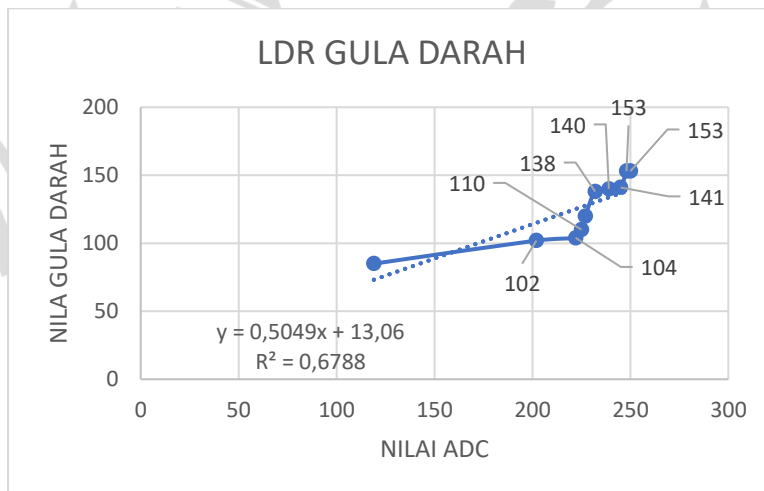
setelah melakukan pengujian serta ujicoba terhadap sensor selanjutnya adalah pengujian hasil nilai sensor dengan alat invasive yang sudah ada, disini peneliti menggunakan alat ukur kadar gula darah dengan merk *elvasense* sebagai pembandingan hasil nilai dari alat yang di buat oleh

peneliti sehingga hasil dari pengukuran *elvasense* menjadi acuan yang harus di penuhi oleh alat yang di buat oleh peneliti dan berikut adalah hasil datanya.

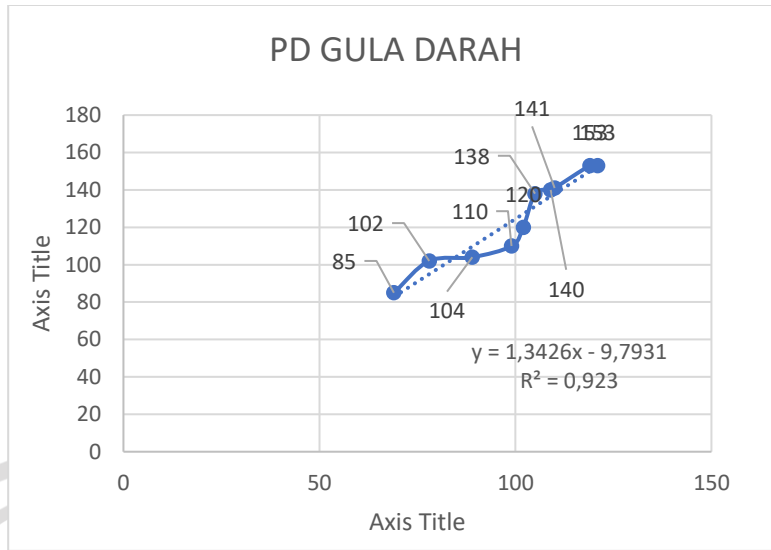
PENCOCOKAN NILAI ALAT PENGUKUR KADAR GULA DARAH DENGAN HASIL ALAT UKUR ELVASENSE				
NO	LDR		PD	
	HASIL ADC	HASIL ALAT UKUR	HASIL ADC	HASIL ALAT UKUR
1	119	85 mg/dl	69	85 mg/dl
2	202	102 mg/dl	78	102 mg/dl
3	222	104 mg/dl	89	104 mg/dl
4	225	110 mg/dl	99	110 mg/dl
5	227	120 mg/dl	102	110 mg/dl
6	232	138mg/dl	105	120 mg/dl
7	239	140mg/dl	109	138mg/dl
8	245	141 mg/dl	110	140mg/dl
9	248	153 mg/dl	119	141 mg/dl
10	250	153 mg/dl	121	138 mg/dl

table 4. 4 pencocokan nilai adc dengan alat elvasense

Table diatas merupakan hasil dari pengukuran nilai adc dan nilai gula darah acun yang di ambil dari alat elvasense dengan melakukan pengukuran terhadap pasien, sedangkan *nilai adc di ambil* dari pasien yang telah melakukan pengukuran kadar gula darah dengan alat yang di buat peneliti dan untuk dapat melihat hasil dari pengukuran tersebut perlu di jadikan grafik dahulu.



Gambar 4. 19 tampilan grafik hasil pencocokan ldr



Gambar 4. 20 tampilan grafik hasil pencocokan pd

Setelah hasil data table sempel di atas di jadikan sebuah grafik *liner* dan *polynomial* kita mendapatkan sebuah rumus yang akan di jadikan sebagai rumusan pencocokan nilai gula darah elvasense dengan alat pengukur kada gula darah.

Hasil grafik ldr :

RUMUS LDR	
$y = 0,5088x + 13,056$	
$R^2 = 0,6904$	
74	
116	
126	
128	
129	
131	
135	
138	
139	
140	

table 4. 5 hasil rumus liner ldr

Hasil grafik pd :

RUMUS PHOTODIODA	
$y = 1,3426x - 9,7931$	
$R^2 = 0,923$	
	83
	95
	110
	123
	127
	131
	137
	138
	150
	153

table 4. 6 hasil rumus polynominal photodiode

dari hasil grafik diatas kita mengetahui bahwa nilai yang di hasilkan dari rumus tersebut hampir mendekati dari hasil pengukuran elvasense sehingga dapat disimpulkan bahwa rumus tersebut dapat digunakan untuk merumuskan kalibrasi pemogran arduino.

4.5.2 Hasil pengujian tes alat

Setelah pencocokan nilai adc dengan alat elvasense selesai selanjutnya di lanjutkan dengan *pengujian tes* alat ke pasien secara langsung dengan metode perbandingan nilai gula darah sebenarnya hasil dari alat elvasense dengan alat buatan peneliti yang sudah dicocokkan, dan ini beberapa sampel pengambilan data pasien berikut adalah hasil sampel dari pengukuran gula darah dengan megunakan alat acuan elvasense:

DAFTAR TES PASIEN GULA DARAH				
no	nama	jenis kelamin	umur	gula darah sebenarnya
1	dimas oxnu (peneliti)	laki - laki	25	85 mg/dl
2	suminto	laki - laki	45	-
3	is	prempuan	42	141 mg/dl
4	indah	prempuan	29	138 mg/dl
5	panisih	prempuan	57	104 mg/dl
6	hery	laki - laki	50	99 mg/dl
7	ngapinah	prempuan	52	98 mg/dl

table 4. 7 daftar pasien

NO	HASIL TES PENGUJIAN DARI PENGUKURAN GULA DARAH			
	LDR	PD	ALAT UKUR ELVASENSE	HASIL SETELAH ALAT NO-INVASIVE DI /2
1	86,1 mg/dl	83,3 mg/dl	85 mg/dl	85 mg/dl
2	139,7 mg/dl	138,9 mg/dl	141 mg/dl	139 mg/dl
3	139,5 mg/dl	136 mg/dl	138 mg/ dl	138 mg/dl
4	101,8 mg/dl	99,1 mg/dl	104 mg/dl	100 mg/dl
5	100,5 mg/dl	95,5 mg/dl	99 mg/dl	98 mg/dl

table 4. 8 hasil tes pengujian

Setelah melakukan pengujian tes terhadap alat pengukuran kadar gula darah selanjutnya untuk mengevaluasi hasil kerja alat dengan mengetahui hasil prentase kesalahan atau error :

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

A = kadar gula darah alat rancang

N = kadar gulah darah

Dari rumusan di atas kita dapat mengetahui presentase kesalahan alat yang di buat oleh peneliti dengan memasukan nilai alat pengukur kadar gula darah ke rumus tersebut dan berikut adalah hasilnya :

NO	PRESENTASE ERROR PADA ALAT PENGUKUR KADAR GULA DARAH				
	LDR	PD	ALAT UKUR ELVASENSE	ERROR LDR	ERROR PD
1	86,1	83,3	85	1,29%	2,00%
2	139,7	138,9	141	0,92%	1,49%
3	139,5	136	138	1,09%	1,45%
4	101,8	99,1	104	2,12%	4,71%
5	100,5	95,5	99	1,52%	3,54%

table 4. 9 hasil error pada alat no-invasive

diatas adalah hasil error yang didapat dari perbandingan nilai hasil alat dengan nilai acuan (elvasense) dapat dilihat bahwa hasil dari pengukuran menggunakan sensor ldr lebih besar presentase errornya di bandingkan dengan sensor photodiode dengan presentase 2,% sedangkan ldr 1,% setelah melakukan pengujian tes terhadap alat dan mengetahui presentase error dari alat selanjutnya di lanjutkan dengan pengujian alat terhadap pasien penderita diabetes.

4.5.3 Pengujian alat terhadap pasien

Pengujian alat terhadap pasien ini diharapkan alat dapat mengukur presentase gula darah secara maksimal dan akurat namun apabila dirasa alat tidak dapat berkerja secara maksimal dalam pengambilan hasil gula darah ada beberapa beberapa cara yang bisa dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal yaitu dengan.

- 1.) Pengambilan data diambil dari lima kali pengujian dari jari yang telah di tempelkan ke sensor.
- 2.) Jari harus menempel atau menutupi seluruh sensor sehingga sensor hanya mendapatkan cahaya dari jari yang terkena intensitas cahaya led.
- 3.) Jari ditempelkan ke sensor selama 5 detik sebelum pengambilan nilai hasil gula darah sehingga cahaya yang tersep oleh sensor dapat digantikan oleh cahaya yang dari jari.

4.) Jari berada tepat di tengah sensor saat pengambilan nilai gula darah.

Setelah langkah-langkat tersebut di dilaksanakan selanjunya akan di lakukan pengujian alat dengan pasien yang penderita diabetes.

DAFTAR PASIEN PENDERITA DIABETES				
NO	NAMA	JENIS KELAMIN	UMUR	GULA DARAH SEBENARNYA
1	susanti	prempuan	44	244
2	De tas	prempuan	58	258
3	suminto	Laki - laki	46	153
4	mbak is	prempuan	40	153

table 4. 10 daftar pasien penderita diabetes

Diatas adalah daftar dari penderita diabetes yang akan di lakukan pengujian terhadap gula darah mereka mengunkan alat buatan peneliti dengan alat gula darah *ELVASENSE* sebagai hasil pembanding dari kedua alat tersebut.

Dan berikut adalah hasil dari pengujian dengan mengunkan alat buatan peneliti dengan alat *eslasense* sebagai hasil nilai pembanding.

HASIL PENGUKURAN GLUKOSA PASIEN PENDERITA DIABETES						
NO	NAMA	LDR	PD	GULA DARAH SEBENARNYA	ERROR LDR	ERROR PD
1	susanti	256,33	237,23	244	0,27%	0,73%
2	De tas	272,21	243,82	258	1,24%	1,62%
3	suminto	139,3	147,01	153	2,42%	1,27%
4	mbak is	143,4	138,5	153	1,70%	2.94 %

table 4. 11 hasil pengukuran serta dan error pada alat

dari hasil pengujian diatas kita mengetahui hasil perbedaan serta perbandingan antara kedua sensor, memiliki hasil yang berbeda-beda dengan sampel yang sama. Dan dari hasil diatas kita dapat melihat karakteristik dari kedua sensor tersebut dalam pengambilan nilai hasil gula darah

yang mana sensor ldr lebih peka atau sensitif terhadap perubahan cahaya sehingga nilai yang di hasilkan relatif kurang stabil apabila melakukan pengulangan pengecekan sedangkan sensor photodiode lebih pasif atau kurang peka terhadap cahaya sehingga cahaya dari jari kurang bisa diserap secara maksimal namun untuk hasil lebih setabil apabila melakukan pengecekan ulang.

Dan hasil dari pengujian alat diatas kita dapat mengetahui presentase kesalahan cukuplah besar, sehingga realisasi alat pengukur kadar gula darah berbasis iot web dengan teknik no-invasive ini tidak dapat dijadikan sebagai acuan nilai kadar gula darah sebenarnya. akan tetapi realisasi alat ini masih bisa menentukan perkiran tinggi rendahnya suatu kadar gula dalam darah.

