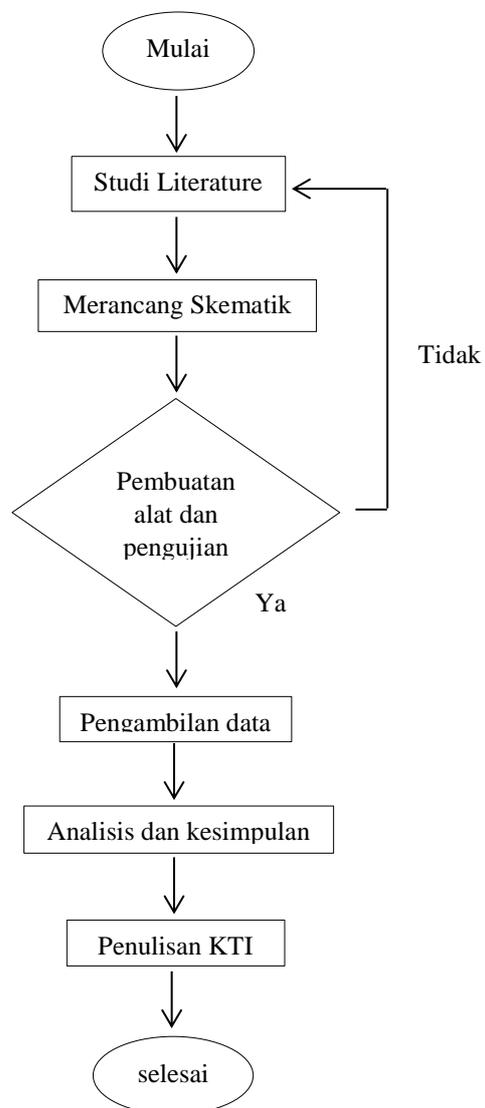


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Blok Sistem

Berdasarkan metode penelitian yang telah dilakukan didapatkan kerangka kerja penulis, dapat di lihat pada gambar 3.1 di bawah ini :

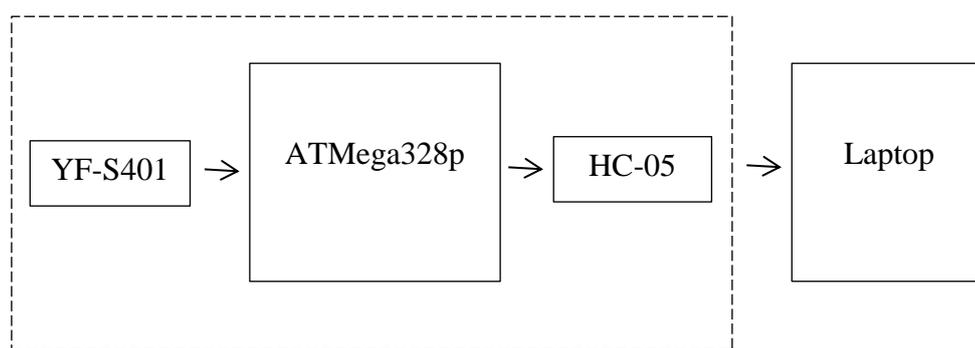


Gambar 3.1 diagram alir kerangka kerja pelaksanaan

Pada saat memulai melakukan penelitian langkah pertama yang penulis lakukan adalah mencari dasar teori dan referensi yang berkaitan dengan tugas akhir penulis, ketika semuanya di rasa sudah begitu kuat untuk menyelesaikan masalah, selanjutnya adalah merancang skematik guna merancang alat yang penulis harapkan. Setelah alat tersebut selesai di kerjakan selanjutnya penulis melakukan percobaan dan apabila alat tersebut layak digunakan maka lanjut ke proses pengambilan data, setelah data di ambil, data dapat di analisa kemudian penulis dapat membuat kesimpulan dari hasil tersebut, langkah yang terakhir adalah penulis membuat tugas akhir guna menambah wawasan dalam bentuk ilmiah yang sistematis dan metedologi

3.2 Blok Diagram

Untuk memudahkan dalam menunjukan fungsi yang dilakukan oleh tiap komponen atau elemen sistem kontrol, penulis membuat blok diagram sistem alat seperti pada gambar 3.2 dapat di lihat di bawah ini :



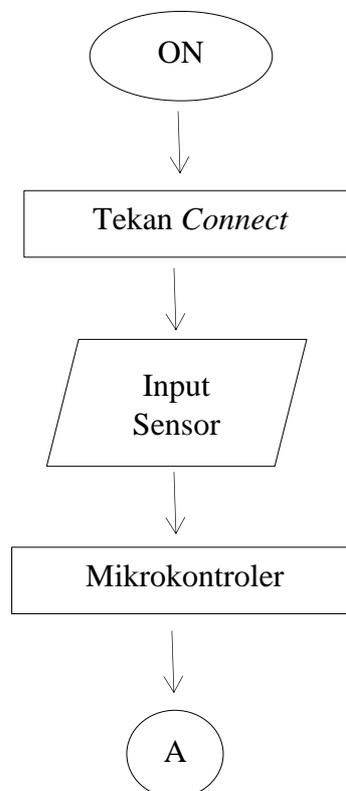
Gambar 3.2 Blok diagram alat

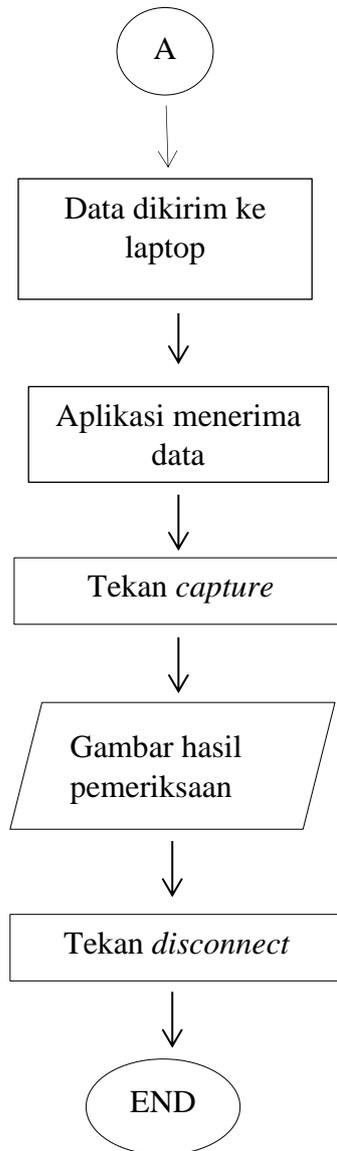
Pada gambar di atas dapat dilihat ada sensor YF-S401 yang berfungsi untuk menghitung debit air kencing dengan memanfaatkan tekanan yang di hasilkan air

kencing, tekanan tersebut yang memutar *turbin* di dalam sensor, putaran *turbin* akan menghasilkan keluaran berupa sinyal pulsa kemudian akan di konversi menjadi mL/min. Blok mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data yang di terima dari sensor YF-S401, setelah di olah data akan dikirimkan melalui modul *Bluetooth* HC-05 secara *wireless* dengan jarak koneksi +-5 meter, sehingga dapat dilihat hasil pemeriksaan pada laptop berupa tampilan grafik dan angka pada aplikasi *delphi7*.

3.3 Diagram Alir Kerja Alat

Dalam pembuatan alat ”inovasi pembacaan hasil ukur debit dan *volume* air kencing menggunakan *wireless* pada *uroflowmetry*” ini dibuat juga diagram alir kerja alat yang ditunjukkan pada gambar 3.3 di bawah ini :





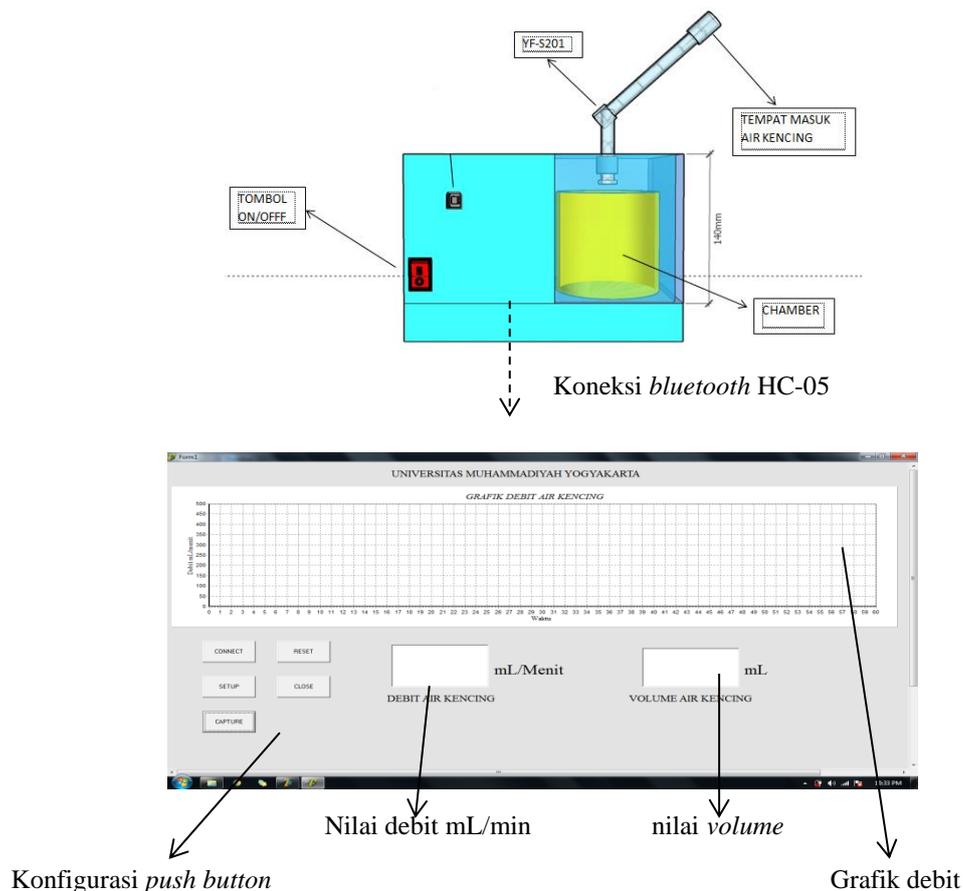
Gambar 3.3 Diagram alir kerja alat

Pada saat saklar di tekan ke posisi *ON* maka alat akan bekerja, setelah itu tekan *push button connect* untuk menghubungkan antara aplikasi *delphi7* dengan alat, kemudian masukan air ke dalam corong maka sensor YF-S401 akan bekerja dan pada blok mikrokontroler data yang di terima akan diolah sehingga di dapatkan nilai debit air dan juga nilai *volume* air yang melewati sensor,

selanjutnya nilai debit dan *volume* air dikirimkan melalui *Bluetooth* HC-05 yang akan diterima oleh aplikasi *delphi7* dengan tampilan berupa angka dan grafik, tekan *push button capture* apabila ingin menyimpan hasil pemeriksaan, tekan *push button disconnect* untuk mengakhiri pemeriksaan, dan tekan saklar ke posisi *OFF* untuk mematikan alat.

3.4 Diagram Mekanis

Desain bentuk alat yang penulis ingin buat ditunjukkan pada gambar 3.4 dibawah ini :



Gambar 3.4 Diagram mekanis

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

Alat kerja yang di pakai dalam penelitian dan pembuatan tugas akhir ini dapat di lihat pada tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Bor duduk	1
2	Multimeter	1
3	Obeng Mini +	1
4	Obeng Mini -	1
8	<i>Solder</i>	1
9	<i>Atractor</i>	1
11	<i>Cutter</i>	1
12	Tang Potong	1
13	Tang Cucut	1
14	Tang Kombinasi	1

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian dan pembuatan tugas akhir dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini :

Tabel 3.2 bahan yang digunakan

No	Komponen	Jumlah
1	<i>Power ON / OFF</i>	2
2	<i>Push Button</i>	2
3	YF-S401	1
4	ATmega 328	1

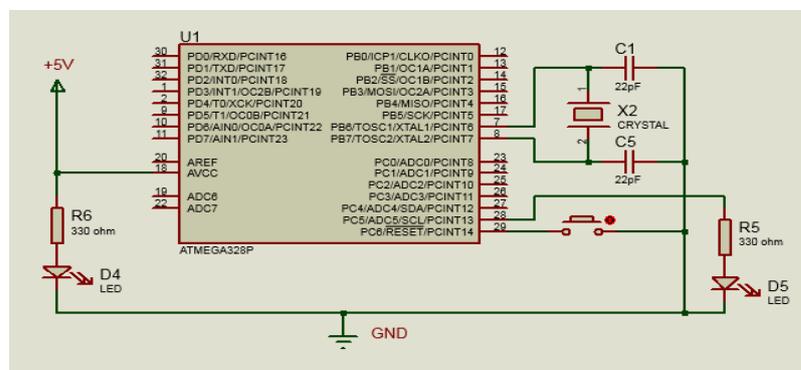
5	Capasitor	2
6	Resistor	3
7	Soket type B for minsis	1
8	Bluetooth HC-05	1
10	Soket 28 pin	1
12	Timah	1
13	LED warna putih	1
14	Pin sisir	3
15	Crystal 16MHz	1
16	PCB Fiber	1
17	USB TTL	1

3.6 Perancangan Perangkat keras

3.6.1. Perakitan rangkaian *minimum system* Arduino uno

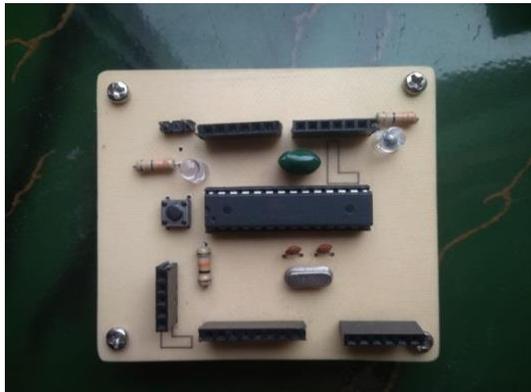
a. Langkah pembuatan *minimum system* Arduino uno

1. Membuat skematik rangkaian *minimum system* dengan menggunakan aplikasi *proteus* pada laptop, untuk gambar skematik dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini :



Gambar 3.5 Skematik rangkaian *minimum system*

2. Setelah membuat skematik rangkaian, selanjutnya adalah membuat *layout* dan di sablon ke papan PCB.
 3. Setelah itu pasang komponen yang butuhkan, dengan menggunakan *solder*.
- b. Gambar rangkaian *minimum system* Arduino uno



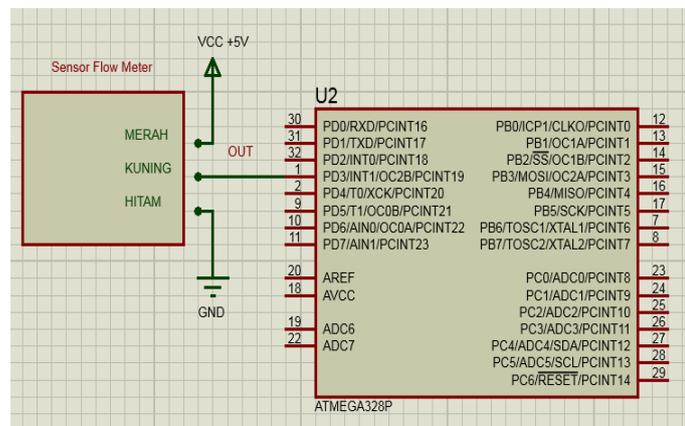
Gambar 3.6 Rangkaian *minimum system*

Rangkaian *minimum system* pada alat ini berfungsi sebagai pengolah data yang di keluarkan oleh sensor YF-S401 dan kemudian dikirimkan melalui modul *bluetooth* HC-05. Cara kerja rangkaian *minimum system* ini tegangan yang didapatkan dari *power supply* yaitu 5v DC. Pada IC Atmega328 ini diberi program yang akan mengontrol sistem kerja alat secara keseluruhan. Adapun *pin* yang digunakan adalah *pin* TX RX untuk sistem komunikasi antar *minimum system* dengan *bluetooth* HC-05, dan *pin* PD2 untuk menerima data dari sensor YF-S401.

3.6.2. Perakitan rangkaian sensor YF-S401

- a. Langkah perakitan rangkaian sensor YF-S401

1. Membuat skematik rangkaian sensor YF-S401 menggunakan aplikasi *proteus* pada laptop. Sensor YF-S401 memiliki 3 kabel yaitu merah (*VCC*), kuning (*output*) dan hitam (*ground*). Untuk gambar skematik rangkaian dapat dilihat pada gambar 3.7 di bawah ini :



Gambar 3.7 rangkaian sensor YF-S401

2. Rakit sensor YF-S401 dengan *minimum system*.
 - b. Gambar rangkaian sensor YF-S401



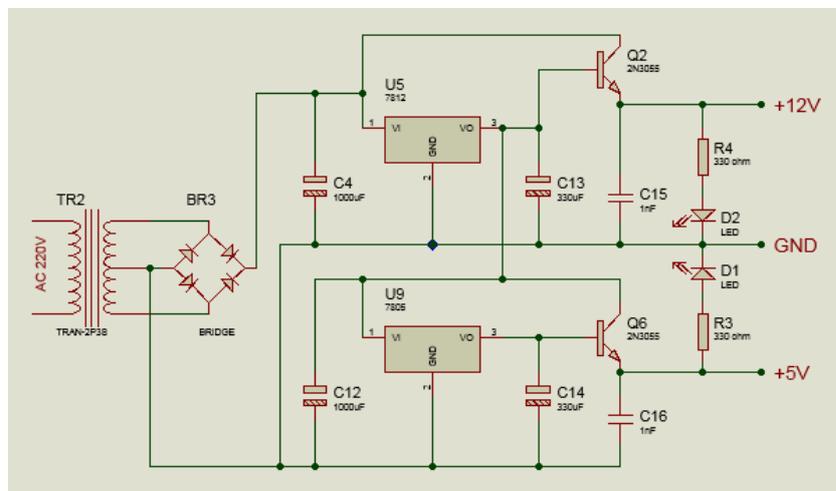
Gambar 3.8 Pemasangan sensor YF-S401

Rangkaian sensor YF-S401 pada alat ini berfungsi untuk menghitung *volume* air kencing dan debit air kencing dengan memanfaatkan tekanan yang di hasilkan air kencing, tekanan tersebut yang memutar *turbin* di dalam sensor, putaran *turbin* akan menghasilkan keluaran berupa sinyal pulsa yang kemudian akan di konversi menjadi mL/min.

3.6.3. Perakitan rangkaian *power supply*

a. Langkah perakitan rangkaian *power supply*

1. Membuat skematik rangkaian *power supply* dengan menggunakan aplikasi *proteus* pada laptop, dapat di lihat pada gambar 3.9 di bawah ini :



Gambar 3.9 Skematik rangkaian *power supply*

2. Membuat *layout* kemudian di sablon ke papan PCB
 3. Pasang komponen yang digunakan menggunakan *solder*
- b. Gambar rangkaian *power supply*

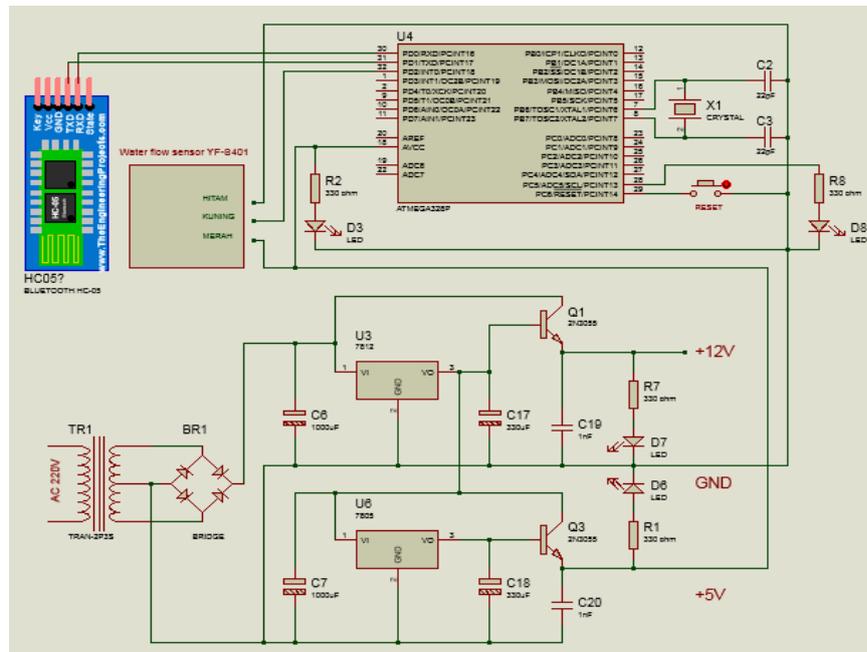


Gambar 3.10 Rangkaian *power supply*

Rangkaian *power supply* pada alat ini berfungsi untuk penyedia tegangan yang dibutuhkan seluruh rangkaian, pada rangkaian *power supply* ini menggunakan IC *regulator 7805* sehingga tegangan *output* dari *power supply* adalah 5V DC.

3.7 Rangkaian keseluruhan

Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.11 di bawah ini :



Gambar 3.11 Rangkaian keseluruhan

Rangkaian diatas adalah rangkaian keseluruhan yang terdiri dari rangkaian *minimum system* arduino uno, rangkaian *power supply*, pemasangan sensor YF-S401 dan juga pemasangan *bluetooth* HC-05. Fungsi dari rangkaian *minimum system* arduino uno dengan menggunakan ATmega328p adalah sebagai pengolah data, rangkaian *power supply* berfungsi sebagai penyedia tegangan +5V dan *Ground* agar rangkaian *minimum system*, sensor YF-S401, dan *bluetooth* HC-05 bekerja, sedangkan sensor YF-S401 berfungsi untuk mengetahui berapa debit dan *volume* air yang melewatinya dengan mengubah perputaran turbin menjadi sinyal *pulse* dan *bluetooth* HC-05 berfungsi untuk mengirim data yang telah diolah pada *minimum system*.

3.8 Pembuatan program

3.8.1. Pembuatan program Arduino Uno

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial bt(4,3);
byte indikator = 13;
byte sensorInt = 0;
byte flowsensor = 2 ;
float konstanta = 50.0;
volatile byte pulseCount;
float debit;
unsigned long debitml;
unsigned int flowmlt;
unsigned long totalmlt;
unsigned long oldTime;
```

Listing 3.1 *coding* program *library* dan penempatan pin pada arduino uno

Pada *coding* program di atas adalah *coding* tentang *library* yang digunakan, dan juga penempatan *pin* yang di gunakan, nilai konstanta dan juga tipe tipe data yang di gunakan. Dapat dilihat penempatan (TX,RX) modul *bluetooth* di kaki (4,3) dan penempatan *output* dari sensor YF-S401 ada pada *pin* 2, nilai konstanta ini dapat di ubah ubah agar pembacaan dari alat semakin mendekati nilai aslinya atau biasa di sebut nilai *adjustment*. Tipe data yang di pakai adalah *float*, *byte* dan *unsigned long*.

```
void setup()
{
  bt.begin(9600);
  pinMode(indikator, OUTPUT);
  digitalWrite(indikator, HIGH);
  pinMode(flowsensor, INPUT);
  digitalWrite(flowsensor, HIGH);

  pulseCount = 0;
  debit = 0.0;
  flowmlt = 0;
  totalmlt = 0;
  oldTime = 0;
  attachInterrupt(sensorInt, pulseCounter, FALLING);
}
```

Listing 3.2 *coding* program *void setup* arduino uno

Pada *coding* di atas itu adalah *void setup* yang berfungsi sebagai salah satu fungsi yang hanya satu kali eksekusi ketika awal program berjalan. Biasanya berisikan inialisasi fungsi-fungsi yang digunakan dalam program.

```

void loop()
{
  if((millis() - oldTime) > 1000)
  {
    detachInterrupt(sensorInt);
    debit = (((1000.0 / (millis() - oldTime)) * pulseCount) / konstanta);
    oldTime = millis();
    debitml=(debit*1000);
    flowmlt = (debit / 60)*1000;
    totalmlt += flowmlt;
    unsigned int frac;

    bt.print(debitml); bt.println('a');
    delay(100);
    bt.print(totalmlt); bt.println('b');
    delay(100);
    pulseCount = 0;// pilse count 0
    attachInterrupt(sensorInt, pulseCounter, FALLING);
  }
}

```

Listing 3.3 coding program void loop arduino uno

Pada coding di atas adalah void loop yang berfungsi untuk menaruh source code yang akan di proses. Dapat dilihat coding program di atas adalah rumus dari debit dan volume dimana data yang sudah di proses di kirimkan melalui bluetooth, ada 2 data yaitu (debit) dan (totalmlt) dimana data debit di inialisasi dengan huruf (a) dan volume di inialisasi dengan huruf (b).

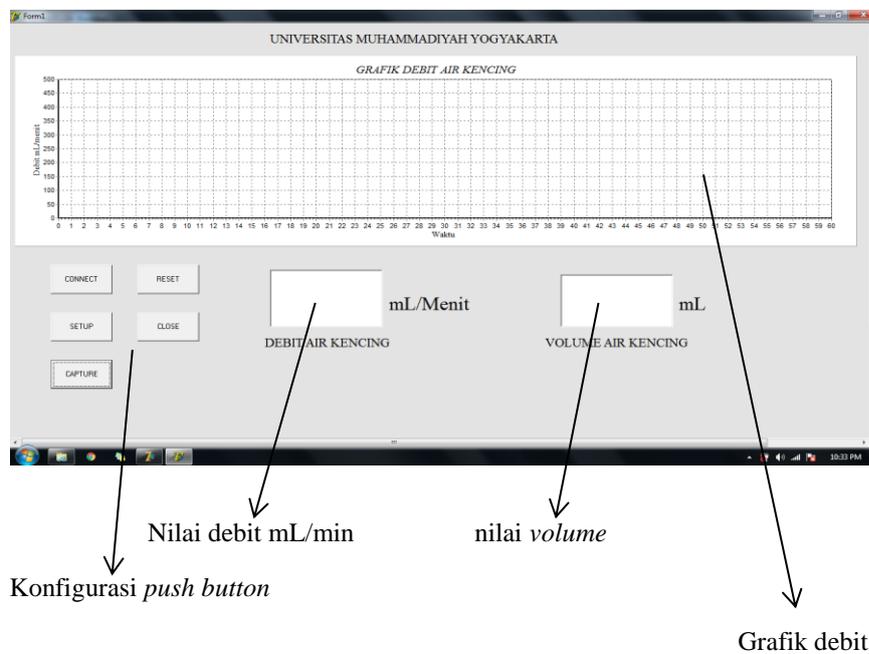
```
void pulseCounter()
{
pulseCount++;
}
```

Listing 3.4 coding program void pulse

Pada coding di atas adalah void pulse yang dibuat dan berfungsi untuk mencounter terus menerus sinyal pulse yang diterima dimana pulseCount++

3.8.2. Pembuatan program delphi7.

Rancangan interface pada aplikasi delphi7 dapat di lihat pada gambar 3.11 di bawah ini :



Gambar 3.12 interface delphi7

```

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
if button1.Caption='CONNECT' then begin
comport1.Port:='COM7';
comport1.Open;
button1.Caption:=' DISCONNECT ';
end else
if button1.Caption=' DISCONNECT ' then begin
comport1.close;
button1.Caption:=' CONNECT ';
end; end;

```

Listing 3.5 coding program push button (connect) delphi7

Pada coding program *delphi7* di atas itu adalah coding untuk *push button (start)* dimana apabila *push button start* di tekan maka *comport1* terbuka yang artinya terhubung antara aplikasi *delphi7* dan *bluetooth* pada COM7 , pada saat bersamaan *caption* nya berubah menjadi *push button (stop)* dan apabila *push button stop* di tekan maka *comport1* tertutup yang artinya tidak terhubung antara aplikasi *delphi7* dan *bluetooth* pada COM7 dan pada saat bersamaan *caption push button* kembali ke (*start*).

```

procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
begin
series3.Clear;
memo1.Clear;
edit1.Clear;
edit2.Clear;
end;

```

Listing 3.6 coding program push button (reset) delphi7

Pada *coding* di atas itu adalah *coding push button (reset)* yang artinya apabila *push button* di tekan maka *series3*, *edit1*, *edit2* dan *memo1* data yang ada di dalamnya di hapus.

```

procedure TForm1.ComPort1RxChar(Sender: TObject; Count: Integer);
var buff:string;
begin
comport1.ReadStr(buff,count);
memo1.Text:=memo1.Text + buff;
end;

```

Listing 3.7 coding program comport delphi7

Pada *coding* di atas itu adalah *coding comport* yang artinya apabila *comport1* terbuka maka akan membaca nilai *buff* dan nilai yang ada pada *memo1* itu akan terus *counter* sesuai data yang di terima nya.

```

procedure TForm1.Memo1Change(Sender: TObject);
var a,b:integer; x:integer; ambil,ambilin:string; hitung,vlm:double; begin
ambil:=memo1.Lines[memo1.Lines.count-1];
ambilin:=memo1.Lines[memo1.Lines.count-2];
if rightstr(ambil,1)='a' then begin
edit1.Text:=leftstr(ambil,length(ambil)-1);
hitung:=strtofloat(edit1.Text);
edit1.Text:=floattostr(hitung);
chart1.Series[0].Add(hitung,"clyellow");
x:=chart1.GetMaxValuesCount;
end;
if rightstr(ambilin,1)='b' then
begin
edit2.Text:=leftstr(ambilin,length(ambilin)-1);
end;end;

```

Listing 3.8 coding program memo1 delphi7

Pada coding di atas itu adalah coding di memo1 dimana data yang di terima adalah data (a) dan data (b). Setelah data (a) di ambil maka data di tampilkan pada edit1 dengan tampilan angka dan khusus data (a) juga di tampilkan pada chart1 series dengan tampilan grafik. kemudian data (b) di tampilkan pada edit2 dengan tampilan berupa angka.

```

procedure TForm1.Button5Click(Sender: TObject);
varDCDesk:HDC;bmp:TBitmap;
begin
bmp:=TBitmap.Create;
bmp.Height:=Screen.Height;
bmp.Width:=Screen.Width;
DCDesk:=GetWindowDc(GetDesktopWindow);
BitBlt(bmp.Canvas.Handle, 0, 0, Screen.Width, Screen.Height,
DCDesk, 0, 0, SRCCOPY);
bmp.SaveToFile('CAPTURE.bmp');
ReleaseDC(GetDesktopWindow, DCDesk);
bmp.Free;
end;end.

```

Listing 3.9 coding program push button (capture) delphi7

Pada coding di atas itu adalah coding push button (capture) di mana pada saat di tekan maka aplikasi delphi7 otomatis capture desktop dengan format (bmp) dan tersimpan di folder proyek delphi7 .

3.9 Standar Prosedur Operasional (SOP)

1. Hidupkan alat dengan menekan saklar ke posisi *ON*.
2. Tekan *button Connect* pada *interface* untuk mengkoneksikan alat dan aplikasi delphi7.
3. Masukkan *input* (Air), alat akan bekerja menghitung debit dan *volume* air tersebut dan di tampilkan di *interface* aplikasi delphi7.
4. Tekan *button Reset* untuk menghapus data yang ada.
5. Tekan *button Disconnect* untuk menghentikan koneksi antara alat dan aplikasi delphi7.

6. Tekan *button Close* untuk keluar dari *interface* aplikasi *delphi7*.
7. Tekan *button Capture* untuk mengcapture hasil pemeriksaan.
8. Matikan alat dengan menekan saklar ke posisi *OFF*.
9. Bersihkan selang dan gelas ukur menggunakan air yang mengalir dan sabun.
10. Sesuaikan suhu kondisi penyimpanan alat agar tidak bejamur.