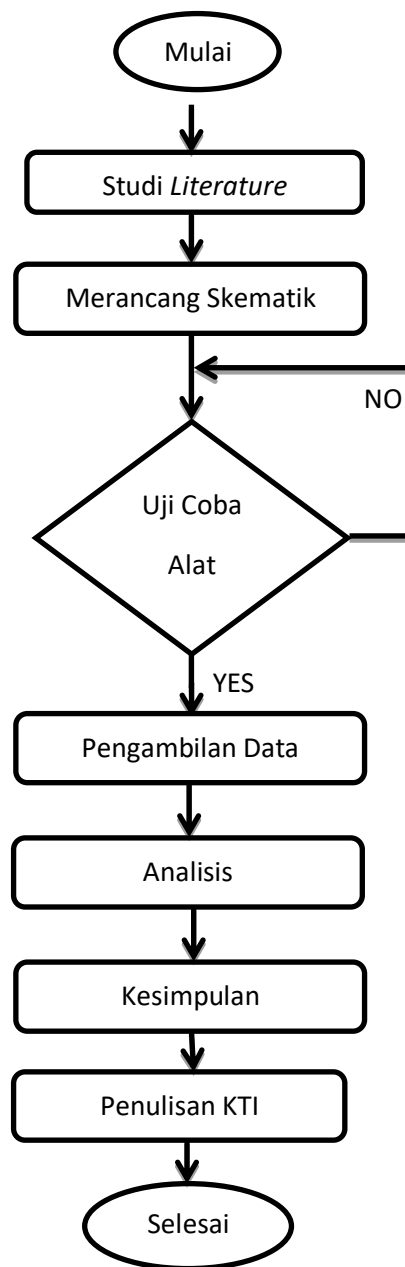


BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Proses Penelitian

Gambar 3.1 adalah diagram kerangka kerja dalam proses pengerjaan alat tugas akhir.



Gambar 3. 1 Diagram Sistem Perancangan

Dari Gambar 3.1 dapat dijelaskan alur dari proses perancangan tugas akhir adalah memulai pengerjaan Studi Literatur. Studi literature ini dilakukan dengan cara mencari, mendapatkan, dan mengumpulkan data dengan membaca buku, jurnal, dan penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan judul tugas akhir ini.

Proses selanjutnya adalah Perancangan Skematik. Perancangan skematik yaitu mencari optimalisasi bentuk, bahan, dan alat dari sistem yang akan dibuat dengan mempertimbangkan berbagai faktor kebutuhan dan permasalahan yang telah ditentukan. Dalam tugas akhir ini menggunakan perangkat keras berupa modul. Baik modul sensor maupun model pemrosesan data atau biasa disebut modul wemos. Langkah selanjutnya adalah Perancangan Program sebagai perintah untuk menjalankan modul sesuai dengan apa yang diinginkan.

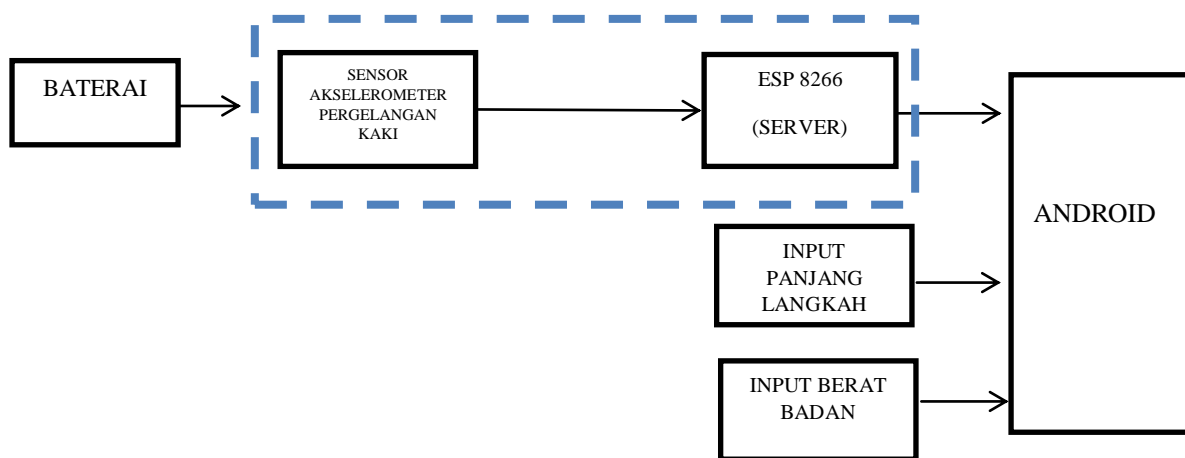
Setelah perancangan skematik dan perancangan program selesai, proses selanjutnya adalah Uji Coba Alat, yang bertujuan untuk melakukan pengukuran, pengujian alat untuk melihat fungsi kerja alat. Setelah uji coba alat selesai maka dilakukan proses pengambilan data dengan beberapa variabel pengukuran. Hasil data yang sudah didapatkan akan di analisis untuk mendapatkan kesimpulan dari permasalahan yang terjadi.

Berhubungan dengan perancangan alat yang telah dibuat. Penulisan KTI berisi tentang latar belakang permasalahan alat, dasaran 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 serta pembahasan selama melakukan pengujian alat dan penutup yang berisi kesimpulan dan saran sebagai acuan pengembangan alat.

3.2 Blok Diagram Keseluruhan

Blok diagram dibuat untuk memetakan proses suatu kerja. Blok diagram berfungsi untuk memudahkan seseorang dalam memahami cara kerja itu sendiri.

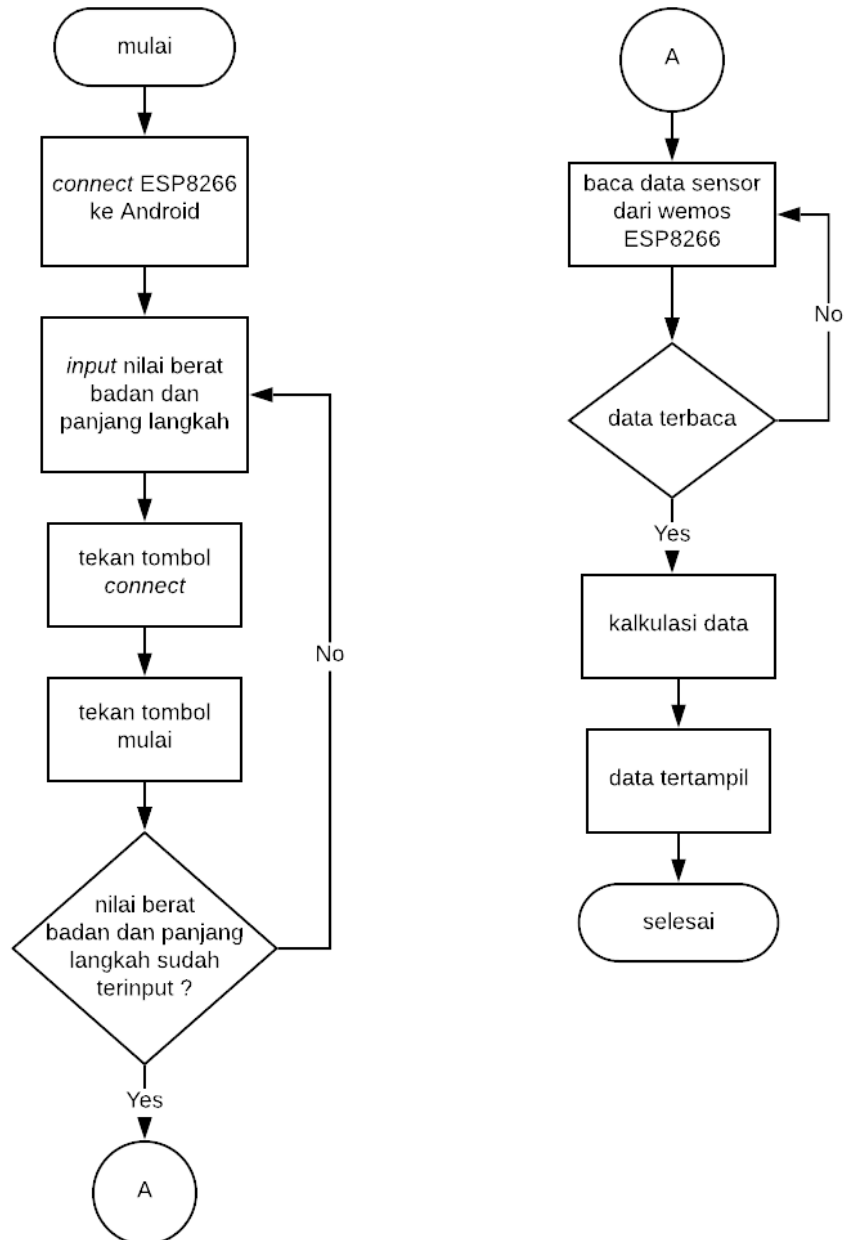
Gambar 3.2 menunjukkan blok diagram dari modul yang penulis buat.



Gambar 3.2 Blok Diagram Keseluruhan

Baterai menjadi *supply* utama ke rangkaian sensor akselerometer MPU 60-50 sampai rangkaian WEMOS ESP8266. Sistem dimulai dengan menyalakan rangkaian modul ESP8266 dan modul sensor *accelerometer* MPU 60-50, kemudian sistem dilanjutkan dengan mengkoneksikan terlebih dahulu wifi dari modul WEMOS ESP8266 dengan wifi pada android. Saat aplikasi penghitung kalori pada android dijalankan maka *user* memasukan nilai berat badan dan panjang langkah pada kolom yang tertera di aplikasi. Data dari sensor *accelerometer* MPU6050 yang digunakan akan diolah di sistem pemrosesan data ESP8266. Hasil data langkah, nilai berat badan dan panjang langkah menjadi variabel matematika untuk dapat menampilkan hasil seperti banyaknya langkah, jarak tempuh, dan kalori yang terbakar.

3.3 Diagram Alir



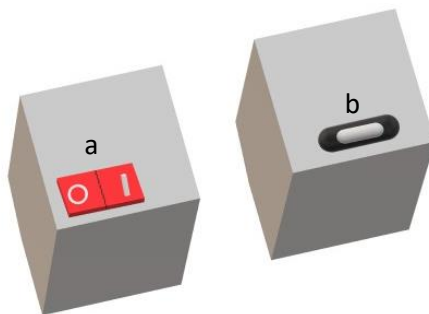
Gambar 3.3 Diagram Alur Aplikasi

Saat sensor sudah mendeteksi adanya perubahan sudut untuk diubah menjadi data. Data dari sensor akan masuk ke mikrocontroller dan dibatasi oleh nilai ambang batas, nilai ambang batas untuk menentukan perhitungan langkah. Untuk mengirim data dari sensor Android terlebih dahulu mengkoneksikan

hubungan nirkabel dengan Wifi dari modul Wemos ESP 8266. Sistem aplikasi akan dimulai dengan memasukkan nilai Berat Badan dan Panjang Langkah *user* pada kolom yang sudah disediakan didalam Aplikasi. Tombol “*Connect*” akan mengganti tampilan awal Aplikasi menjadi tampilan Hasil Perhitungan data. Rangkaian modul Wemos dan *accelerometer* akan mulai membaca dan menampilkan data apabila ada perintah “mulai” ditekan. Jika tampilan Aplikasi menampilkan *error*, karena kolom Berat Badan dan Panjang Langkah *user* belum dimasukan nilainya, maka *user* harus kembali ke tampilan awal untuk mengisi nilai tersebut. Jika ada data maka tampilan pada aplikasi akan menampilkan waktu, jumlah langkah, jarak, dan hasil kalori terbakar. Jika *user* merasa cukup dalam menggunakan alat, dengan menekan tombol “*stop*” maka sistem akan berhenti.

3.4 Diagram Mekanis

Diagram mekanis merupakan diagram yang menggambarkan bentuk fisik dari alat yang akan dibuat. Gambar mekanis dari Penghitungan kalori yang terbakar dalam tubuh interface android di tampilkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram mekanis (tampak atas dan tampak bawah pada alat)

Keterangan :

- a. Saklar on / off
- b. *Port Charge*



Gambar 3.5 Diagram mekanis (posisi penggunaan alat)

Rangkaian modul wemos dan sensor diletakan di pergelangan kaki kanan *user*, sekitar 2 – 3 cm dari mata kaki. Dengan menggunakan alat bantu berupa tali *strap* yang bisa dikencangkan pada kaki *user*.

3.5 Alat dan Bahan

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

3.5.1 Alat

Dalam penyusunan tugas akhir ini, digunakan beberapa alat pendukung dalam membuat desain, membuat rangkaian, membuat program, dan melakukan pengukuran. Alat pendukung tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini:

Tabel 3.1 Daftar Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1	<i>Toolset</i> (lengkap)	1 Unit
2	Timah	1 Unit
3	<i>Cutter</i>	1 unit
4	Solder	1 Unit
5	Laptop	1 Unit
6	Sedot Timah	1 Unit
7	Kabel USB	1 Unit

3.5.2 Bahan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, digunakan beberapa bahan yang digunakan dalam membuat desain, membuat rangkaian, membuat program, dan melakukan pengukuran . Bahan – bahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Daftar Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah	Nilai
1	Sensor <i>Accelerometer</i>	1 Buah	MPU 60-50
2	Baterai	1 buah	3,7 volt
3	Modul Wemos	1 Buah	ESP8266
4	Modul <i>Charger</i>	1 Buah	5 volt
5	Pin Molek	1 Buah	2 pin
6	<i>Switch on/off</i>	1 Buah	-
7	Kabel	0,5 Meter	-
8	Kotak Modul	1 Buah	Akrilik

3.6 Langkah Pengoperasian Alat

Penjelasan pengoperasian alat Penghitung Jumlah Kalori yang Terbakar Dalam Tubuh Interface Android ini disesuaikan dengan prosedur yang telah dirancang. Berikut langkah-langkah pengoperasian alat Penghitung Jumlah Kalori yang Terbakar Dalam Tubuh Interface Android.

1. Pasang alat pada pergelangan kaki kanan atau kiri
2. Tekan tombol saklar on yang terdapat pada alat, untuk mengaktifkan alat.
3. Nyalakan Wi-fi pada perangkat Android *user*.
4. Koneksikan Wi-fi alat dengan perangkat Android user.
5. Masuk ke dalam Aplikasi HiLoLa.
6. Masukkan nilai berat badan dan panjang langkah user pada kolom yang telah tersedia pada aplikasi.
7. Tekan tombol *Connect*.
8. Tekan tombol *START* saat user akan mulai berolahraga.
9. Tekan tombol *STOP* saat user selesai berolahraga.
10. Setelah selesai tekan saklar off pada alat, untuk menonaktifkan alat.
11. Simpan kembali alat seperti semula.

3.7 Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras (hardware) yang dibutuhkan dalam pembuatan alat Penghitung Jumlah Kalori yang Terbakar Dalam Tubuh Interface Android ini adalah modul wemos ESP8266, modul sensor akselerometer MPU 60-50, Baterai *Li-Ion*, modul *charger* TP4056, dan saklar on / off.

3.8.1 Listing Program Pembacaan Sensor MPU 6050

```
Wire.beginTransmission(MPU_addr);
Wire.write(0x3B);
Wire.endTransmission(false);
Wire.requestFrom(MPU_addr,14,true);
AcY=Wire.read()<<8|Wire.read();
delay(70);
```

Gambar 3.7 Listing Program Pembacaan Sensor

Listing program pada gambar 3.7 ini berfungsi untuk pembacaan data sensor *Accelerometer* MPU 6050 oleh modul WEMOS ESP 8266.

3.8.2 Listing Program Komunikasi WEMOS ESP 8266

```
const char* ssid = "HILOLA";
const char* password = "0987654321";
IPAddress ip(192,168,11,4);
IPAddress gateway(192,168,11,4);
IPAddress subnet(255,255,255,0);
void wifi(){
  WiFi.softAP(ssid, password);
  WiFi.softAPConfig(ip,gateway,subnet);
  //WiFi.config(ip,gateway,subnet);
  IPAddress ip = WiFi.softAPIP();
  Serial.print("IP Address : \n");
  Serial.println(ip);
}
```

Gambar 3.8 Listing Program Komunikasi WEMOS ESP 8266

Listing Program ini akan diatur SSID dengan ID HILOLA, PASSWORD dengan 0987654321, IP ADDRESS dengan 192,168,11,4 , GATEWAY dengan

192,168,11,4 , dan SUBNET dengan 255,255,255,0. Setelah semua diatur maka WIFI dari WEMOS ESP 8266 dapat diakses melalui Android.

3.8.3 Listing Program Prhitungan Langkah Kaki

```

val = map(AcY, -17000.00, 17000.00, 0.00, 180.00 );
//Perhitungan Langkah
  if(val > 9.99 && flag == 0 && digitalRead(D6) == HIGH &&
digitalRead(D4) == HIGH){
    count+=1;
    delay(30);
    flag = 1;
    delay(35);
    digitalWrite(D6, LOW);
    delay(70);
  }
  if (val < 5.00 && flag == 1 && digitalRead(D6) == LOW &&
digitalRead(D4) == HIGH){
    flag = 0;
    delay(35);
    digitalWrite(D6, HIGH);
    delay(70);
  }
  if(digitalRead(D4)==HIGH){
    timer();
  }
  langkah = count;

```

Gambar 3.9 Listing Program Perhitungan Langkah Kaki

Listing Program ini berfungsi untuk penentuan Jumlah Langkah Kaki.

`val = map(AcY, -17000.00, 17000.00, 0.00, 180.00);`

pada baris ini berfungsi untuk pemetaan dari nilai keluaran sensor *accelerometer*

sumbu y dengan variable val. Terdapat dua kondisi pada saat sensor diam yaitu 99.9 dan 5 maka digunakan kondisi if else. Kondisi yang pertama yaitu kondisi ketika kaki sedang terangkat atau berjalan nilai val akan = 9,99 maka wemos akan menghitung +1 dan flag merubah jadi 1 atau sebagai satu langkah kaki. Kondisi yang kedua saat kaki tidak terangkat atau tidak melangkah maka val akan = 5 maka flag akan berubah jadi 0 atau tidak menghitung sebagai satu langkah kaki.

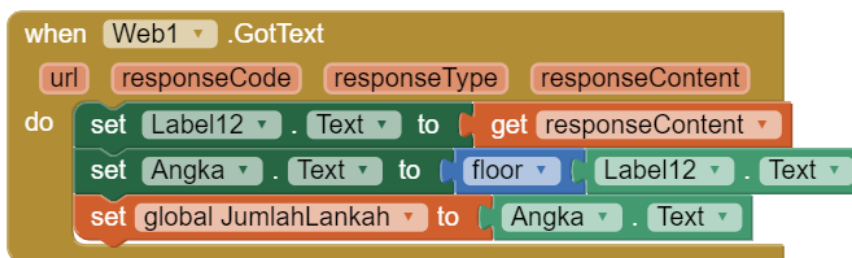
3.8.4 Listing Program Komunikasi WEMOS ESP 8266

```
void handleRoot(){
  server.send(200, "text/plain", langkah);
}
```

Gambar 3.10 Listing Program Pengiriman Data

Pada Listing Program ini data Jumlah Langkah kaki dikirim dari WEMOS ESP 8266 ke web server agar dapat terbaca pada Aplikasi di Android,

3.8.5 Listing Program Komunikasi App Inventor



```
when Web1 GotText
  url responseCode responseType responseContent
do
  set Label12 Text to get responseContent
  set Angka Text to floor Label12 Text
  set global JumlahLankah to Angka Text
```

Gambar 3.11 Listing Program Komunikasi App inventor

Pada Gambar 3.11 Listing Program Komunikasi App Inventor berfungsi untuk komunikasi pengiriman data dari WEMOS ESP 8266 agar dapat tertampil ke Aplikasi di Android.

3.8.6 Listing Program App Inventor Kalkulasi Keseluruhan

```

set global kalori to (get global MET * 0.0175 * get global BeratBadan * get global JumlahWaktu)
set Label5 . Text to join get global kalori
set global JumlahJarak to (get global PanjangLangkah * get global JumlahLangkah) / 100
set Label17 . Text to join get global JumlahJarak
set global KEC to (get global JumlahJarak / get global JumlahWaktu)
set Label18 . Text to join get global KEC

```

Gambar 3.12 Listing Program Kalkulasi Jarak dan Kalori App Inventor

Pada Gambar 3.12 Program Kalkulasi data jarak dan Kalkulasi Kalori pada App Inventor berfungsi untuk menghitung hasil Jarak dan nilai Kalori menggunakan data Berat Badan, Panjang Langkah, dan Banyaknya Langkah yang terdeteksi pada modul.

3.8.7 Listing Program App Inventor tombol Disconnect

```

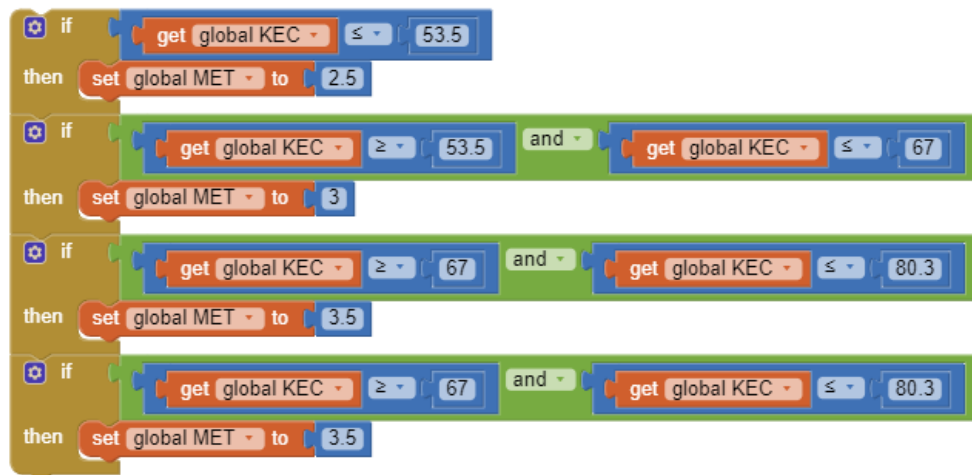
when Connect .Click
do
  set HorizontalArrangement19 . Visible to true
  set HorizontalArrangement27 . Visible to true
  set LayoutUtama . Visible to false
  set MULAI . BackgroundColor to gray
  set Label1 . TextColor to white
  set AlamatIP . TextColor to white
  set Connect . Text to "CONNECT"
  set global back to 0
  set Angka . Text to "0"
  set MULAI . Text to "MULAI"
  set timer . TimerEnabled to false

```

Gambar 3.13 Listing Program Tombol Connect pada App Inventor

Pada Gambar 3.13 Program Tombol Connect pada App Inventor berfungsi untuk memasukan dan menjalankan program perintah saat tombol 'CONNECT' ditekan.

3.8.8 Listing Program App Inventor Kalkulasi Nilai MET



Gambar 3.14 Listing Program Kalkulasi Penentuan Nilai MET

Pada Gambar 3.14 Program Kalkulasi Penentuan Nilai MET pada App Inventor berfungsi menentukan Nilai MET dengan menggunakan rumus kecepatan dari variabel Jarak dan Waktu.

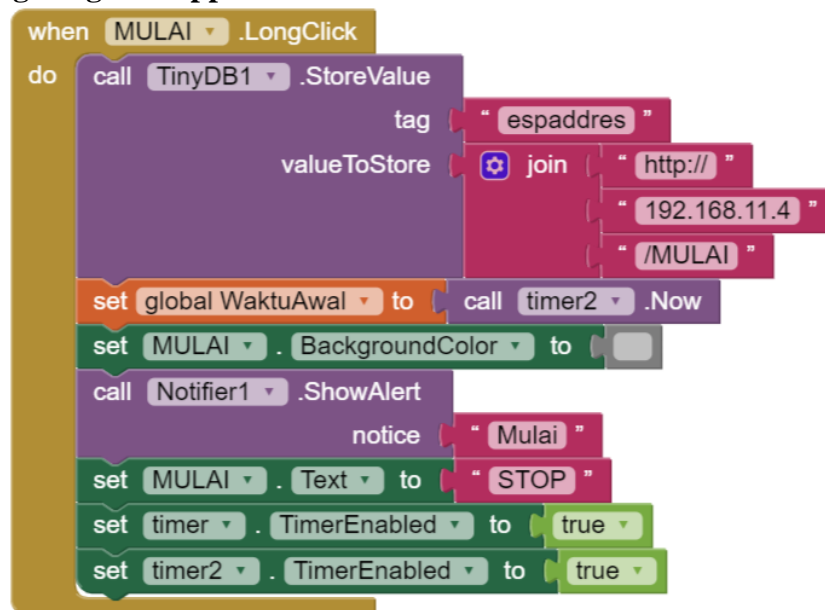
3.8.9 Listing Program App Inventor Connect



Gambar 3.15 Listing Program Tombol Connect pada App Inventor

Pada Gambar 3.15 Program Tombol Connect pada App Inventor berfungsi untuk memasukan dan menjalankan program perintah saat tombol 'CONNECT' ditekan lama. Setelah tombol 'CONNECT' ditekan maka akan menampilkan Berat Badan, Panjang Langkah, Waktu, Jumlah Langkah, Jarak, dan Kalori.

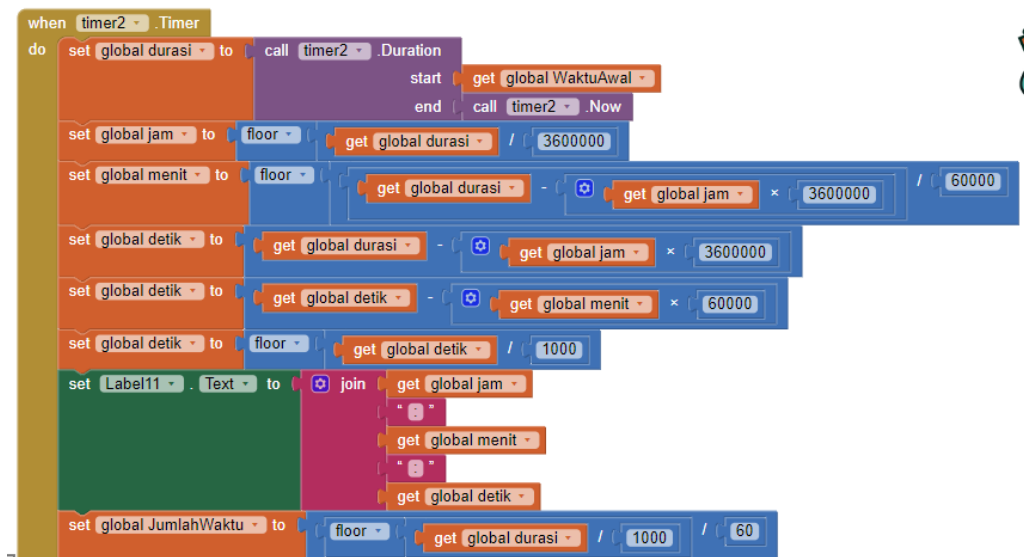
3.8.10 Listing Program App Inventor tombol mulai



Gambar 3.16 Listing Program Tombol Mulai App Inventor

Pada Gambar 3.16 Program Tombol Mulai pada App Inventor berfungsi untuk memasukan dan menjalankan program perintah saat tombol 'MULAI' ditekan. Setelah tombol 'MULAI' ditekan maka Aplikasi akan memulai system perhitungan dari beberapa variable yang ada.

3.8.11 Listing Program App Inventor Timer



Gambar 3.17 Listing Program Timer App Inventor

Pada gambar 3.17 Program Timer pada App Inventor berfungsi untuk menjalankan program Timer dengan interval detik, interval menit dan interval jam.

3.9 Rancangan Perhitungan Langkah Kaki

Perancangan Perhitungan Langkah Kaki didapat saat data dari sensor yang diletakan vertikal pada kaki kanan *user* mendeteksi perubahan sudut Y yang sebelumnya dipetakan terlebih dahulu agar nilai sensor yang didapat dalam range yang diinginkan yaitu hanya sumbu Y saja, karena sensor *accelerometer* MPU 60-50 sebenarnya dapat mendeteksi tiga nilai *accelerometer*, yaitu X, Y, dan Z. Setelah nilai dari sensor *acceleromete* dipetakan didapatkan dua kondisi diam yaitu 99,9 dan 5. Nilai tersebut didapat dari analisis yang dilakukan berdasarkan kondisi saat kaki sedang melangkah dan kondisi saat sedang diam yang mengacu pada nilai keluaran sensor *accelerometer* MPU 60-50. Peletakan alat pada kaki *user* dapat dilihat seperti di Gambar 3.18.



Gambar 3.18 Peletakan alat pada kaki *user*

3.10 Rancangan Pengujian

3.10.1 Jenis Pengujian

1. Mengukur jumlah langkah, pada user yang sedang berolahraga dengan membandingkan menggunakan alat counter.
2. Mengukur waktu dengan menggunakan *stopwatch*.
3. Mengukur jarak tempuh, dan jumlah kalori yang terbakar pada user yang sedang berolahraga dengan membandingkan dengan sumber yang relevan.
4. Mengukur kemampuan komunikasi *wireless* modul wemos ESP8266 dengan Android dengan menggunakan meteran.
5. Mengukur kemampuan daya baterai pada saat pengisian dan pengosongan dengan menggunakan alat bantu AVO meter.

3.10.2 Metode Pengukuran Tegangan pada Baterai

Jenis baterai yang digunakan pada alat ini yaitu baterai Litium Ion 18650. Baterai litium ion digunakan untuk men-*supply* seluruh tegangan pada rangkaian modul sensor dan modul wemos ESP8266.. Pada metode ini, dilakukan pengukuran tegangan awal dan tegangan akhir baterai yang dilakukan dengan menggunakan AVO Meter.

Adapun langkah-langkah pengukuran sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat penghitung kalori dan alat ukur yaitu AVO Meter.
2. Melakukan pengukuran dengan cara meletakkan probe AVO meter pada output baterai.
3. Melakukan pengukuran pada saat baterai terisi penuh dan pada saat baterai kehabisan daya (*low-bat*).
4. Mencatat hasil pengukuran dan menganalisa hasil pengukuran.

3.10.3 Metode Pengujian Waktu Pengisian dan Pengosongan Baterai

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui lamanya ketahanan baterai litium ion dapat men-*supply* tegangan serta mengetahui berapa lama pengisian daya pada baterai litium ion tersebut. Pengujian ketahanan dan waktu pengisian daya pada baterai (*charging*) dapat dilakukan dengan Persamaan 3. 1 di bawah ini:

$$\text{Lamanya waktu pengisian baterai (h)} = \frac{\text{Kapasitas Baterai (mAh)}}{\text{Kapasitsa Charger (mA)}}$$

[3 - 1]

3.10.4 Metode Pengukuran jumlah langkah dan Kalori

Metode ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan hasil dari jumlah langkah, jarak tempuh, dan jumlah kalori pada alat Penghitung Kalori yang Terbakar Dalam Tubuh Interface Android ini sudah akurat atau belum. Dengan cara membandingkan dengan perhitungan teoritis berdasarkan sumber yang relevan.