

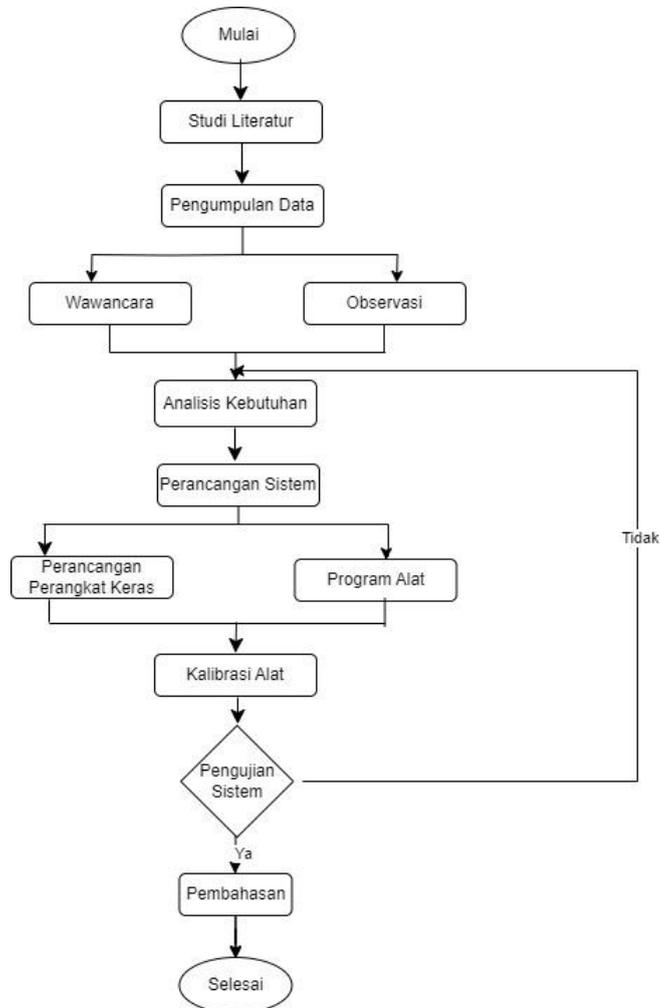
## BAB III METODOLOGI

### A. Prosedur Penelitian

Tahap prosedur penelitian merupakan serangkaian langkah sistematis yang dilakukan dalam mengumpulkan data atau informasi yang relevan dengan topik penelitian, serta melibatkan tahap perancangan sistem. Diagram alir berikut memberikan gambaran secara sistematis mengenai langkah-langkah dalam penelitian ini:

#### 1. Diagram Alir

Dalam pembuatan project ini dilakukan perancangan setelah mengetahui latar belakang dari project yang dibuat. Setelah itu menentukan alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan untuk membuat perangkatnya. Berikut beberapa tahapan yang dapat dilihat pada diagram alir yang mana menggunakan metode *Agile Methodology* [19] dibawah ini:



Gambar 5 *Flowchart* penelitian

Uraian dari diagram alur prosedur adalah sebagai berikut :

#### a. Studi Literatur

Studi Literatur adalah suatu kegiatan untuk mencari referensi dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh pihak lain dan berkaitan dengan penelitian yang di lakukan.

b. Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data yang diperlukan, peneliti melakukan tahap observasi dan wawancara pada pihak yang terkait. Observasi dan wawancara yang dilaksanakan di Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu) Dusun Gandrungmanis Tengah pada hari Rabu, 2 Agustus 2023 yang mana jadwal rutin untuk posyandu dusun Gandrungmanis Tengah memang setiap hari Rabu di Minggu pertama setiap 1 bulan sekali, dimana tempat posyandu tersebut juga merupakan lingkungan peneliti tinggal. Observasi dan wawancara yang dilakukan di Posyandu Dusun Gandrungmanis Tengah bersama Ibu Ani Putri selaku Kader Posyandu yang bertanggung jawab untuk penyimpanan data balita di posyandu tersebut. Pada wawancara tersebut menghasilkan data total balita 129 yang terdapat di posyandu tersebut, jumlah data balita yang ada di Posyandu Gandrungmanis tengah adalah 129 meliputi 72 balita perempuan dan 57 balita laki-laki, semua database balita tersebut masih tersimpan secara manual di buku KIA ( Kesehatan Ibu dan Anak ), yang mana semua balita tersebut dinyatakan sehat secara pertembuhan berdasarkan data statistik yang diambil 2 Minggu sekali dan dimasukkan ke dalam buku KIA. Untuk alat timbangan berat badan di posyandu tersebut masih menggunakan Timbangan Gantung ( Dacin ), alat ukur tinggi badannya menggunakan Statur Meter untuk balita yang sudah bisa berdiri. Penyimpanan data balita di posyandu tersebut masih manual menggunakan buku KIA yang diinput dengan ditulis oleh Ibu Ani Sendiri.



Gambar 6 Wawancara dan Observasi

c. Analisa Kebutuhan

Setelah menghasilkan data yang dilakukan pada saat penelitian, selanjutnya peneliti menganalisis kebutuhan yang nantinya akan diimplementasikan pada perancangan alat dan sistemnya. Berikut beberapa kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak dalam pembuatan Highsense Maximizer.

i. Kebutuhan Perangkat Keras sebagai berikut:

Table 1 Kebutuhan Perangkat Keras

| No | Kebutuhan Perangkat Keras        | Keterangan   |
|----|----------------------------------|--|
| 1  | Laptop                           | Digunakan untuk mencari referensi, membuat program kalibrasi timbangan digital . |
| 2  | NodeMCU ESP8266                  | Perangkat keras yang digunakan sebagai mikrokontroler timbangan digital ini.     |
| 3  | Sensor Ultrasonik HC-SR04        | Digunakan untuk sensor ultrasonik pendeteksi tinggi badan.                       |
| 4  | Sensor Berat Loadcell 50kg       | Digunakan untuk sensor berat alat ini.   |
| 5  | Timbangan Digital yang sudah SNI | Perangkat keras yang digunakan sebagai acuan akurasi                             |
| 6  | Anak Timbangan                   | Digunakan untuk beban acuan pada saat kalibrasi                                  |
| 7  | Kabel USB Mikro                  | Digunakan untuk menghubungkan NodeMCU ESP8266 ke Laptop                          |
| 8  | Modul HX711                      | Digunakan untuk menerjemahkan sinyal sensor Loadcell                             |

ii. Kebutuhan Perangkat Lunak

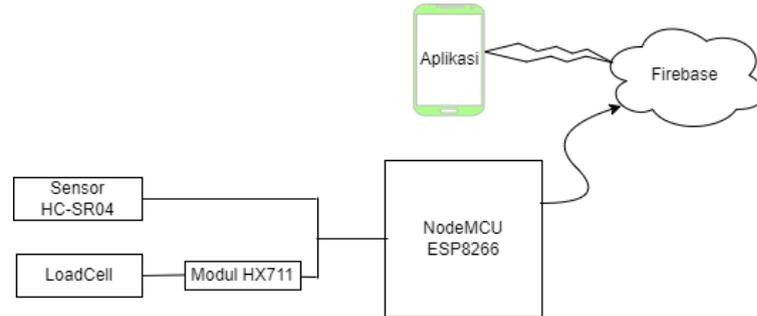
Table 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

| No | Kebutuhan Perangkat Lunak | Keterangan                                     |
|----|---------------------------|--|
| 1  | Firestore                 | Digunakan sebagai penyimpan data anak          |
| 2  | Arduino IDE               | Digunakan untuk memprogram pada Mikrokontroler |

|   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
| 3 | LucidChart,<br>draw.io dan Adobe Xd | Digunakan untuk membuat gambar<br>usecase diagram, flowchart, prototype<br>dan sequence diagram |
|---|-------------------------------------|---|

#### d. Perancangan Sistem

Setelah menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, maka langkah selanjutnya adalah merancang sistem supaya terbentuk alat yang diinginkan sesuai dengan gambaran diagram diatas.



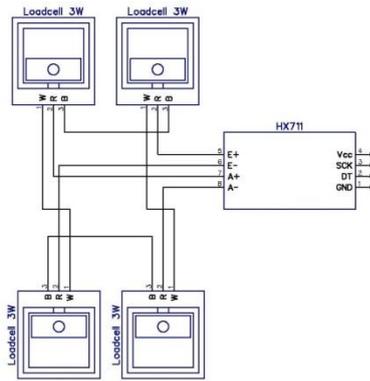
Gambar 7 Diagram Blok Perangkat

#### e. Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan alat ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali atau otaknya. Alasan pemilihan NodeMCU ESP8266 karena development board ini sudah terdapat modul wifi didalamnya.

##### 1) NodeMCU ESP8266

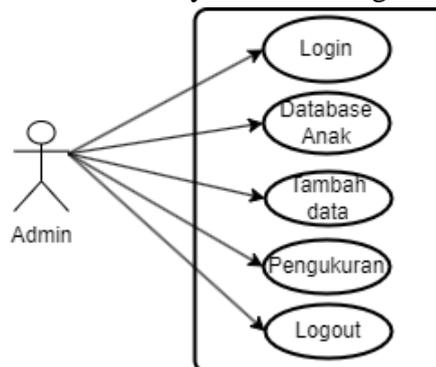
NodeMCU ini merupakan modul yang sudah dilengkapi WIFI didalamnya. NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai client dari database firebase. NodeMCU ini akan membaca sinyal dari sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai data untuk mengukur tinggi badan dan sensor Loadcell 50kg yang mengirimkan sinyal ke modul HX711 hasil terjemahan di HX711 lah yang akan menjadi data untuk mengukur berat badan. Sensor Loadcell dan HC-SR04 dihubungkan ke NodeMcu supaya bisa diprogram sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi seperti rancangan penulis. Pada perancangan ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang mana berfungsi untuk membaca sinyal dari sensor Ultrasonik HC-SC04 untuk mengukur tinggi badan. NodeMcu ini juga berfungsi membaca sinyal dari sensor loadcell yang sebelumnya telah diterjemahkan oleh modul HX711 untuk mengukur berat badan. Berikut adalah rancangan untuk rangkaian Loadcell dan modul HX711 yang dirangkai ke NodeMCU 8266.



Gambar 8 Rangkaian 4 buah Loadcell dan modul HX711

## 2) Firebase

Firestore digunakan sebagai penyimpanan data balita yang berada di posyandu tersebut dan juga menjadi database baru data penimbangan dan pengukuran balita. Firestore dipilih karena mudah diakses dan memiliki fitur yang lengkap dan memang biasa digunakan untuk proyek-proyek IoT, firestore juga bisa diakses dengan gratis atau membayar sesuai dengan kebutuhan proyek.



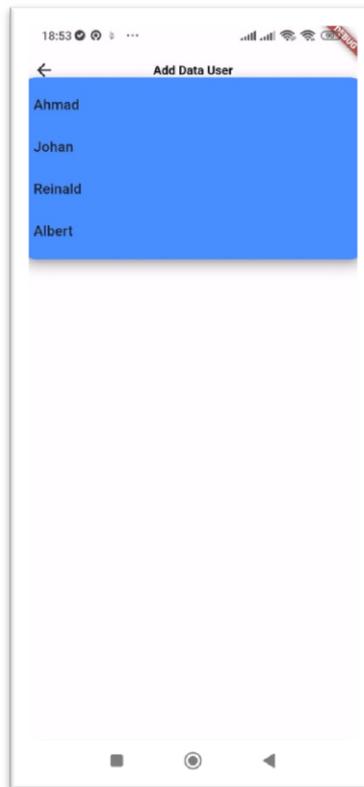
Gambar 9 Use Case

Dari use case diatas,kita bisa membuat perancangan untuk sistem databasenya penyimpanan data anak di aplikasi yang mana menu-menu didalamnya cukup mumpuni untuk dibuat sebuah aplikasi penyimpanan database balita di posyandu menggunakan firestore. Use case diagram adalah jenis diagram yang digunakan dalam analisis dan perancangan sistem untuk menggambarkan proses hubungan antara pengguna dengan sistem yang dirancang.

Dalam perancangan sistem ini dibutuhkan use case untuk membangun sebuah sistem yang mengelola sistem ini, adapun use case diatas memiliki keterangan masing-masing sebagai berikut.

- a) Login, bagian ini merupakan proses dimana bagi seseorang pengguna untuk masuk atau mengakses ke dalam suatu sistem computer dengan memasukan data identifikasi atau autentikasi diri.

- b) Database anak adalah suatu kumpulan data anak-anak yang berada dan terdaftar di posyandu tersebut.
- c) Tambah data, merupakan suatu proses memasukan data anak baru yang mendaftar ke posyandu tersebut
- d) Pengukuran, proses ini merupakan pengambilan data berat dan tinggi badan anak.
- e) Logout, berguna untuk memutus akses penggunaan sistem pada computer.



Gambar 10 Master Database Balita

Pada halaman ini menampilkan data anak yang sudah ditambahkan oleh admin melalui fitur tambah yang tertera disistem. Pada halaman tersebut juga terdapat fitur edit, lihat dan hapus. Pada menu edit admin dapat mengedit atau mengganti data yang perlu diubah. Pada fitur lihat admin dapat mengecek data yang sudah disimpan. Dan pada fitur hapus admin dapat menghapus data yang salah atau data yang sudah tidak diperlukan lagi.

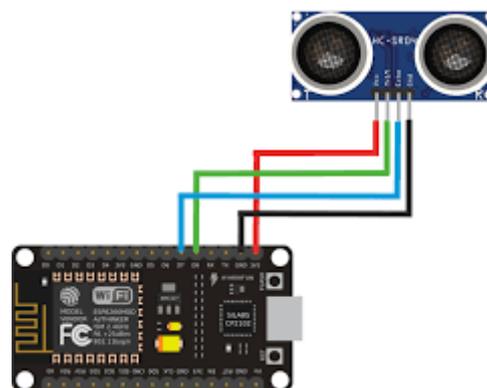


Gambar 11 Tampilan tambah data balita

Halaman ini berfungsi untuk mengimput data anak yang akan dimasukan oleh admin. Fitur ini terdapat di halaman utaman atau master data pada sistem.

### 3) Sensor Ultrasonik HC-SR04

Setelah loadcell dan modul HX711 telah dirangkai di bagian bawah kerangka alat kemudia tinggal dipasang sensor ultrasonik HC-SR04 di bagian ujung tiang kerangka alatnya. Berikut adalah rangkaian untuk pemasangan sensor HC-SR04 ke NodeMCU ESP8266. Sensor ini akan digunakan untuk mengukur jarak bagian kepala atas balita ke tiang alat, yang nantinya setelah diprogram tinggi tiang dikurangi jarak bagian kepala atas balita akan menemukan tinggi balita tersebut. Pada rangka alat dalam penelitian ini nanti tinggi tiang yang digunakan adalah 120cm, sehingga batasan untuk pengukuran tinggi badan balita maksimal atau dibawah 120cm.



Gambar 12 Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04

#### 4) Sensor Loadcell 50kg

Sensor loadcell adalah sensor yang digunakan untuk mengukur berat badan balita. Di alat ini menggunakan sensor loadcell 50kg yang dirangkai dengan paralel 4 buah sensor loadcell, maka berat maksimal yang bisa diukur adalah 200kg. Sensor ini memiliki output sinyal berupa bilangan biner maka dari itu diperlukan modul HX711 sebagai penerjemah loadcell untuk menjadikan outputnya berupa bilangan desimal.

#### 5) Modul HX711

Modul ini berfungsi untuk menerjemahkan sinyal dari sensor Loadcell yang hasil pengukurannya berupa bilangan biner, kemudian oleh diterjemahkan oleh modul HX711 menjadi bilangan desimal.

#### 6) Kalibrasi Alat

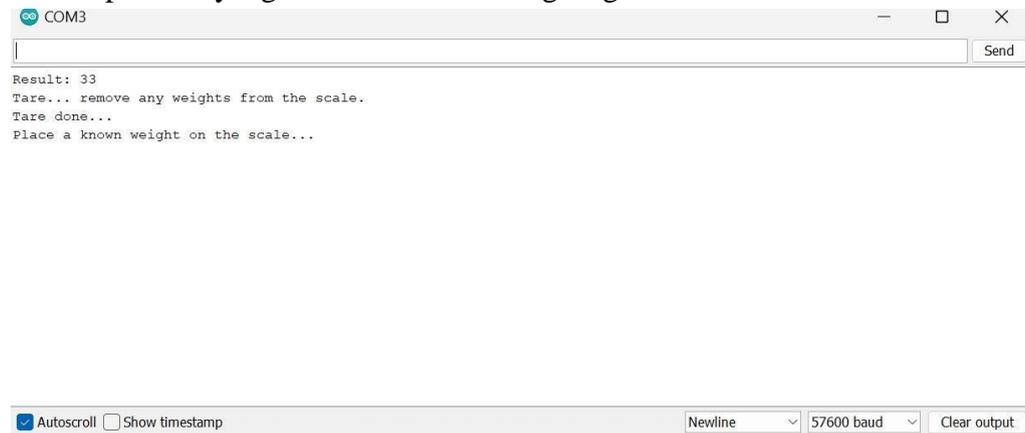
Untuk memperoleh hasil pengukuran yang mendekati nilai yang sebenarnya, kalibrasi timbangan diperlukan. Proses kalibrasi melibatkan serangkaian tahapan kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh alat ukur, atau nilai yang diwakili oleh benda ukur, dengan nilai yang diketahui pada besaran terukur dalam kondisi tertentu. Di bidang kesehatan, banyak timbangan elektronik (Analytical Balance) yang umumnya belum pernah mengalami proses kalibrasi. Untuk mendapatkan nilai massa yang akurat, kalibrasi diperlukan pada neraca analitik, sehingga kualitas alat ukur dapat diketahui melalui analisis terhadap nilai ketidakpastian pengukuran.[3] Kalibrasi adalah tindakan yang mengaitkan nilai yang diperlihatkan oleh suatu alat ukur atau nilai yang diwakili oleh bahan ukur dengan nilai yang telah diketahui kebenarannya, khususnya berkaitan dengan rentang pengukuran, dalam suatu kondisi tertentu. Nilai yang telah diketahui ini umumnya merujuk pada standar yang memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan alat ukur yang sedang dikalibrasi. Dengan kata lain, proses kalibrasi melibatkan langkah-langkah untuk menetapkan keakuratan nilai yang ditunjukkan oleh alat ukur dan bahan ukur, dengan membandingkannya terhadap standar pengukuran yang dapat ditelusuri ke standar nasional atau internasional untuk satuan ukuran.[6] Tujuan dari proses kalibrasi adalah untuk mencapai ketertelusuran pengukuran. Artinya, hasil pengukuran dapat dilacak kembali hingga ke standar yang memiliki tingkat ketelitian dan akurasi lebih tinggi, seperti standar primer yang diakui secara nasional dan internasional. Hal ini dicapai melalui serangkaian perbandingan yang terus-menerus, memastikan bahwa nilai yang diukur sesuai dengan standar tertinggi yang ada.[4] Langkah

selanjutnya setelah perancangan alat telah selesai dikerjakan adalah mengkalibrasikan sensor loadcell agar dapat digunakan untuk penimbangan.



Gambar 13 Diagram Alur Kalibrasi

Untuk melakukan kalibrasi timbangan digital diperlukan program tambahan di dalam aplikasi Arduino IDE, yaitu Library atau Serial Monitor yang berfungsi untuk menampilkan hasil dari pembacaan sensor loadcell terhadap beban yang diberikan secara langsung.



Gambar 14 Tampilan Library Arduino IDE

#### a) Periksa Status HX711

Pemeriksaan status HX711 ini penting untuk dilakukan guna mengetahui bahwa modul HX711 aktif atau tidaknya setelah dilakukan perangkaian sebelumnya. Hal ini bisa dilihat di library yang mana hasil dari pembacaan sinyalnya sudah berupa bilangan desimal atau masih bilangan biner, apabila hasil pembacaan sinyal masih bilangan biner berarti HX711

masih belum siap, dan apabila hasilnya sudah bilangan desimal maka status HX711 dinyatakan siap dan bisa mulai ke proses selanjutnya.

b) HX711 Siap

Status HX711 siap merupakan kondisi dimana modul HX711 sudah bisa menerjemahkan sinyal dari hasil pembacaan Loadcell yang mana merupakan bilangan biner, kemudian kerja modul HX711 adalah untuk menerjemahkan sinyal tersebut ke dalam bilangan desimal.

c) Atur Skala

Setelah HX711 dinyatakan siap digunakan, proses selanjutnya adalah mengatur skala baudrate yang berfungsi sebagai pengatur kecepatan aliran data dari pembacaan NodeMcu ke tampilan serial monitor atau library.

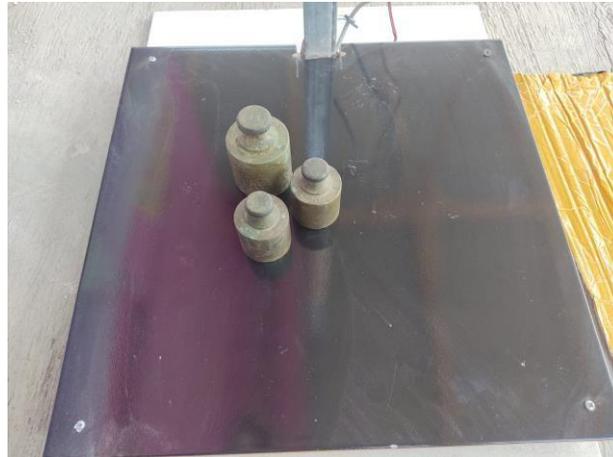
d) Letakan beban

Disini setelah skala diatur langka selanjutnya masuk ke inti dalam kalibrasinya yaitu dengan meletakkan beban berupa anak timbangan yang sebelumnya telah diuji kembali keakurasian beratnya menggunakan timbangan yang sudah SNI untuk memastikan bahwa anak timbangan tersebut akurasi beratnya 100% sesuai dengan yang tertera di tulisan luarnya.



Gambar 15 Pengecekan Anak Timbangan

Setelah anak timbangan dinyatakan akurasi sesuai dengan berat yang tertulis, maka selanjutnya anak timbangan digunakan untuk mengukur besaran sinyal yang dihasilkan sesuai dengan berat anak timbangannya.



Gambar 16 Pengukuran sinyal dengan anak timbangan

e) Baca Berat

Disini NodeMcu akan membacakan sinyal yang dihasilkan dari langka diatas yaitu meletakkan anak timbangan sebagai acuan berat pemb

acaan sinyal yang akan ditampilkan di library atau serial monitor.

```
'Place a known weight on the scale...Result: -22867
'are... remove any weights from the scale.
'are done...
'Place a known weight on the scale...Result: -22841
'are... remove any weights from the scale.
'are done...
'Place a known weight on the scale...Result: -22867
'are... remove any weights from the scale.
'are done...
'Place a known weight on the scale...Result: -22885
'are... remove any weights from the scale.
'are done...
'Place a known weight on the scale...Result: -23091
'are... remove any weights from the scale.
'are done...
'Place a known weight on the scale...Result: -22975
'are... remove any weights from the scale.
'are done...
'Place a known weight on the scale...Result: -22849
'are... remove any weights from the scale.
```

Gambar 17 Pembacaan sinyal beban 1kg

Caranya disini adalah dengan meletakkan beban anak timbangan ketika library betuliskan “ Place a know weights on the scale..” setelah diletakan anak timbangan tersebut maka

NodeMcu akan membaca sinyal yang dihasilkan, seperti gambar di atas pada percobaan pertama menghasilkan sinyal “ -22837 “. Setelah sinyalnya berhasil terbaca kemudian akan muncul perintah bertuliskan “ Tare... remove any weights from the scale. “ itu tandanya kita disuruh mengangkat sejenak beban atau anak timbangan, disini tunggu sejenak hingga muncul perintah taruh kembali beban atau anak timbangannya. Lakukan langkah tersebut sampai 10 kali sehingga mendapatkan data hasil pembacaan beban yang diinginkan. Disini penulis mengulangi langkah tersebut sebanyak 10 kali dan dengan beban anak timbangan 0,5kg, 1kg, dan 2kg.

f) Cetak Hasil

Setelah melakukan langkah baca berat di atas, penulis mengulangi langkah tersebut dengan anak timbangan 0,5kg, 1kg dan 2kg. Hasil dari masing-masing 7 kali percobaan tersebut untuk mendapatkan sebuah data untuk dimasukkan ke dalam rumus atau codingan kalibrasi berikutnya.

| Pengujian ke- | 0 Kg | 0.5 Kg       | 1 Kg   | 2 Kg   |
|---------------|------|--------------|--------|--------|
| 1             | 0    | -11414       | -22867 | -46083 |
| 2             | 0    | -11450       | -22841 | -45488 |
| 3             | 0    | -11459       | -22867 | -45788 |
| 4             | 0    | -11423       | -22885 | -45679 |
| 5             | 0    | -11361       | -23091 | -45952 |
| 6             | 0    | -11478       | -22975 | -45937 |
| 7             | 0    | -11418       | -22849 | -46195 |
| 8             | 0    | -11445       | -22888 | -45893 |
| 9             | 0    | -11433       | -22875 | -45932 |
| 10            | 0    | -11388       | -22832 | -46051 |
| $\Delta x$    | 0    | -<br>11426,9 | -22837 | -45968 |

Table 3 Hasil Pembacaan Sinyal

Dari hasil pembacaan sinyal kita hitung rata-rata pembacaan sinyal setiap beban menggunakan rumus  $\{ \Delta x = \text{Jumlah hasil pembacaan sinyal} \div \text{Jumlah data} \}$  menghasilkan rata-ratanya seperti yang sudah tertera di table 9. Kemudian setelah diketahui rata-ratanya kita jadikan angka tersebut ke dalam satuan kilogram ( disini penulis mengambil data yang dengan anak timbangan 1 kilogram ) maka hasil rata-ratanya kita kalikan 1000, ( -22837 x

1000 = -22,837 ) setelah itu kita bulatkan saja angka tersebut sehingga menjadi -22,8. Hasilnya kita masukan angka tersebut ke dalam rumus codingan atau pemograman untuk kallibrasi timbangan.

```
void setup() {  
  Serial.begin(115200);  
  scale.begin(LoadCELL_DOUT_PIN, LoadCELL_SCK_PIN);  
  Serial.println(scale.read());  
  scale.set_scale(-22.8);  
  scale.tare();  
}
```

Gambar 18 Program Kalibrasi

Dan setelah hasil dari perhitungan output sinyal diatas dimasukan ke dalam program kalibrasi Gambar 14, maka alat siap digunakan untuk melakukan penimbangan. Sebelum digunakan untuk menimbang berat badan balita di posyandu, alat dites dulu untuk menimbang anak timbangan yang sebelumnya digunakan untuk mengkalibrasi.

## B. Jadwal Penelitian

Waktu penelitian merupakan serangkaian gambaran umum yang menjelaskan waktu dalam mengumpulkan data dalam sebuah penelitian atau riset. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil dan genap tahun akademik 2023/2024, tabel waktu penelitian sebagai berikut

Table 4 Jadwal Penelitian dalam bentuk tabel

