



**OTOMASI ALAT UKUR DAN PENCATAT OTOMATIS TINGGI DAN  
BERAT BAYI BERBASIS ARDUINO UNO**



**TUGAS AKHIR**

**Program Studi**

**S1 Sistem Komputer**

**Oleh :**

**AGUS AWIDYA DWI PRABAWA**

**12.41020.0060**

---

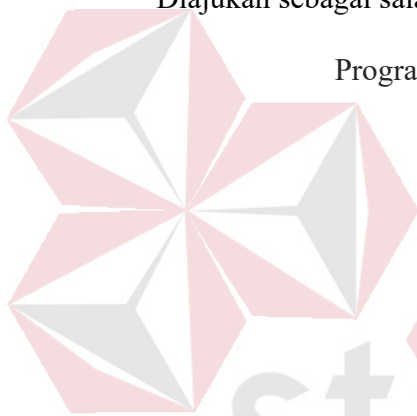
**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA  
2018**

# **OTOMASI ALAT UKUR DAN PENCATAT OTOMATIS TINGGI DAN BERAT BAYI BERBASIS ARDUINO UNO**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana Komputer



INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

Oleh :

Nama : Agus Awidya Dwi Prabawa

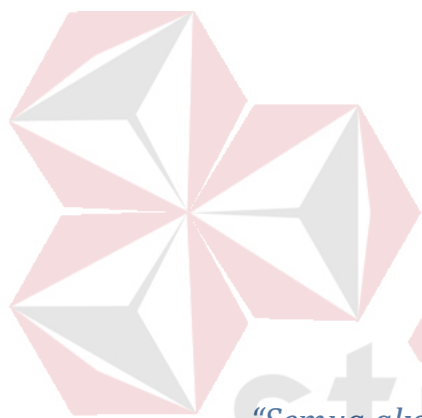
NIM : 12.41020.0060

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Sistem Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM  
SURABAYA**

**2018**



INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

*"Semua akan kembali kepadanya"*  
stikom  
SURABAYA

**TUGAS AKHIR**

**OTOMASI ALAT UKUR DAN PENCATAT OTOMATIS TINGGI DAN  
BERAT BAYI BERBASIS ARDUINO UNO**

dipersiapkan dan disusun oleh

**Agus Awidya Dwi Prabawa**

**NIM : 12.41020.0060**

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Penguji  
pada : Februari 2018

**Susunan Dewan Penguji**

**Pembimbing**

- I. **Dr. Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T.**  
NIDN. 0727097302
- II. **Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**  
NIDN. 0729047501

**Penguji**

- I. **Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.**  
NIDN. 0721047201

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana



**stikom**

**Dr. Jusak**

**Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika  
Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya**

## SURAT PERNYATAAN

### PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya:

Nama : Agus Awidya Dwi Prabawa  
NIM : 12.41020.0060  
Program Studi : S1 Sistem Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : **Otomasi Alat Ukur Dan Pencatat Otomatis Tinggi Dan Berat Bayi Berbasis Arduino Uno**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi atau sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialih mediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya diatas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Februari 2018



Agus Awidya Dwi Prabawa

NIM : 12.41020.0060

## ABSTRAK

Pertumbuhan dan perkembangan balita berpengaruh pada masa keemasan seorang anak. Pada usia 3 sampai 5 tahun balita rentang terkena obesitas, jika orang tua tidak mengawasi pertumbuhan dan perkembangan balita. Pada umumnya untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan balita orang tua membawa balitanya ke posyandu untuk ditimbang berat badannya dan diukur tinggi badan. Pada saat pengukuran berat pada umumnya masih menggunakan timbangan manual atau timbangan digital dan juga untuk mengukur tinggi masih manual juga.

Maka dari itu diperlukan alat atau sistem yang mampu mendeteksi berat badan balita, tinggi badan balita dan juga mencatat hasil dari berat badan dan tinggi badan tersebut. Maka dibuatlah “Otomasi Alat Ukuran dan Pencatat Otomatis Tinggi dan Berat Berbasis Arduino Uno” untuk mempermudah proses pengukuran berat badan, tinggi dan mencatat hasil dari pengukuran. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk membuat sebuah alat yang pada umumnya proses mengukur tinggi badan masih secara manual dan mengukur berat badan secara manual, meskipun timbangan sudah ada yang menggunakan timbangan digital tetapi belum ada yang tetapi belum ada yang bisa mencatat secara otomatis hasil proses pengukuran dari tinggi badan dan berat badan balita.

Secara keseluruhan untuk menerima dan menampilkan data dari sistem pengukuran berat dan tinggi balita yang telah dibuat dan dapat berjalan dengan baik tanpa ada error

*Keyword:* Timbangan, Arduino, Pengukuran, Android, Pencatatan Otomatis

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Penulis mengambil judul “OTOMASI ALAT UKUR DAN PENCATAT OTOMATIS TINGGI DAN BERAT BAYI BERBASIS ARDUINO UNO” ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Tugas Akhir di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir serta pembuatan laporan Tugas Akhir ini banyak sekali pihak yang telah membantu penulis sehingga Tugas Akhir dapat terlaksana dengan baik, maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan kemudahan dan kelancaran kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Orang tua penulis yang memberikan dukungan material dan spiritual kepada penulis dan motivasi-motivasi yang telah diberikan.
3. Pimpinan Stikom Surabaya yang telah banyak memberikan motivasi serta teladan yang dapat membantu penulis selama menempuh pelajaran hingga saat ini.
4. Bapak Dr. Jusak selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informasi Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
5. Bapak Dr. Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T., dosen pembimbing pertama yang telah membantu serta mendukung setiap kegiatan sehingga pelaksanaan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik.

6. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dan memberikan masukan dalam menyusun buku Tugas Akhir dan membimbing selama menempuh perkuliahan di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
7. Seluruh dosen pengajar Program Studi S1 Sistem Komputer yang telah mendidik, memberikan motivasi kepada penulis selama masa kuliah di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
8. Teman-teman, seperjuangan angkatan 2012 yang telah menjadi sahabat, saudara, serta keluarga yang selama ini bercanda, dan berkumpul bersama dan juga memberikan motivasi kepada penulis dalam menyusun buku Tugas Akhir ini.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu serta memberi inspirasi penulis secara langsung maupun tidak langsung.

Banyak hal dalam laporan Tugas Akhir ini yang masih perlu diperbaiki lagi. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun dari semua pihak agar dapat menyempurnakan penulisan ini kedepannya. Penulis juga memohon maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kata-kata yang salah serta menyinggung perasaan pembaca. Akhir kata penulis ucapkan banyak-banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada para pembaca, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, Februari 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Timbangan.....	6
2.1.1 Timbangan Dacin.....	6
2.1.1 Timbangan Badan Bayi.....	7
2.2 Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ).....	8
2.3 HX711.....	9
2.4 <i>Bluetooth</i> .....	10
2.5 Arduino Uno.....	11
2.6 Software Arduino IDE.....	13
2.7 Sensor Ultrasonik.....	14

2.8	Android .....	16
2.9	App Inventor .....	16
BAB III METODE PENELITIAN .....		17
3.1	Perancangan Penelitian .....	17
3.2	Prosedur Penelitian .....	18
3.3	Rancangan dan Pembuatan Mekanik.....	19
3.3.1	Desain Alat .....	19
3.3.2	Perakitan Alat .....	20
3.4	Rancangan dan Pembuatan Elektronik .....	21
3.5	Metode Kalibrasi <i>Loadcell</i> .....	22
3.6	Rancangan Program pada Arduino Uno .....	23
3.6.1	Metode Pengukuran dan Pengiriman pada Arduino Uno .....	24
3.6.2	Metode Pengukuran Tinggi Badan .....	25
3.6.3	Metode Pengukuran Berat Badan .....	27
3.7	Rancangan Program pada Android.....	28
3.7.1	Sistem Komunikasi Data pada Android .....	28
3.7.2	Metode Menerima Data pada Aplikasi Android.....	29
3.8	Perancangan Aplikasi .....	30
BAB IV PENGUJIAN DAN PENGAMATAN .....		34
4.1	Pengujian Sensor Berat ( <i>Loadcell</i> ) .....	34
4.1.1	Tujuan Pengujian Sensor Berat ( <i>Loadcell</i> ).....	34
4.1.2	Alat yang Digunakan Pengujian Sensor Berat ( <i>Loadcell</i> ).....	34
4.1.3	Prosedur Pengujian Sensor Berat ( <i>Loadcell</i> ).....	35

4.1.4 Hasil Pengujian Sensor Berat ( <i>Loadcell</i> ).....	35
4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	37
4.2.1 Tujuan Pengujian Sensor Ultrasonik .....	37
4.2.2 Alat yang Digunakan Pengujian Sensor Ultrasonik .....	37
4.2.3 Prosedur Pengujian Sensor Ultrasonik .....	38
4.2.4 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik .....	38
4.3 Pengujian LCD I2C .....	40
4.3.1 Tujuan Pengujian LCD I2C .....	40
4.3.2 Alat yang Digunakan Pengujian LCD I2C .....	40
4.3.3 Prosedur Pengujian LCD I2C .....	41
4.3.4 Hasil Pengujian LCD I2C.....	41
4.4 Pengujian Aplikasi Android .....	43
4.4.1 Tujuan Pengujian Aplikasi Android .....	43
4.4.2 Alat yang Digunakan Pengujian Aplikasi Android .....	44
4.4.3 Prosedur Pengujian Aplikasi Android .....	44
4.4.4 Hasil Pengujian Aplikasi Android.....	44
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran .....	49
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>64</b>

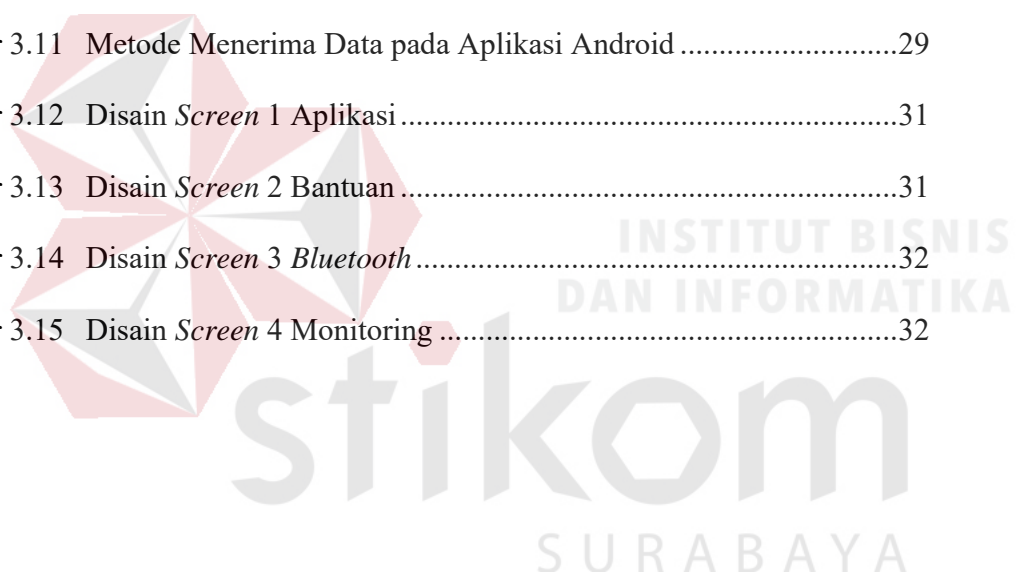
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Uno.....	12
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Sensor Berat.....	35
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Sensor Tinggi.....	38
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR05 pada LCD I2C .....	41
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Sensor <i>Loadcell</i> .....	42
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Sensor Tinggi Pada Aplikasi Android.....	45
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Sensor Berat Pada Aplikasi Android.....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Timbangan Dacin.....	7
Gambar 2.2	Timbangan Badan Bayi.....	7
Gambar 2.3	Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ).....	9
Gambar 2.4	<i>Datasheet</i> HX711 .....	10
Gambar 2.5	Modul <i>Bluetooth</i> Tipe HC-03, HC-04, HC-05, HC-06.....	11
Gambar 2.6	Arduino Uno.....	11
Gambar 2.7	Tampilan <i>Software</i> Arduino Uno .....	13
Gambar 2.8	Sensor Ultrasonik .....	15
Gambar 3.1	Blok Diagram .....	17
Gambar 3.2	Rancangan Timbangan Bayi .....	20

Gambar 3.3	Perakitan Alat.....	20
Gambar 3.4	Rancangan Elektronik .....	21
Gambar 3.5	Perakitan Komponen.....	22
Gambar 3.6	Metode Kalibrasi <i>Loadcell</i> .....	22
Gambar 3.7	Metode Pengukuran dan Pengiriman pada Arduino Uno.....	24
Gambar 3.8	Metode Pengukuran Tinggi Badan.....	25
Gambar 3.9	Metode Pengukuran Berat Badan.....	27
Gambar 3.10	Sistem Komunikasi Data pada Android.....	28
Gambar 3.11	Metode Menerima Data pada Aplikasi Android .....	29
Gambar 3.12	Disain <i>Screen 1</i> Aplikasi.....	31
Gambar 3.13	Disain <i>Screen 2</i> Bantuan .....	31
Gambar 3.14	Disain <i>Screen 3 Bluetooth</i> .....	32
Gambar 3.15	Disain <i>Screen 4</i> Monitoring .....	32



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan dan perkembangan pada masa pra sekolah merupakan tahap dasar yang sangat berpengaruh dan menjadi landasan untuk perkembangan selanjutnya (Adriana, 2013). Masa ini berlangsung pendek sehingga disebut sebagai masa kritis (*critical period*) atau masa keemasan (*golden gold*). Anak usia pra sekolah adalah anak yang berada direntang usia 3-5 tahun atau 36-72 bulan, yang memiliki ciri khas tersendiri dalam segi pertumbuhan dan perkembangannya (Wong, 2008). Pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran dan jumlah sel serta jaringan intraseluler, berarti bertambahnya ukuran fisik dan struktur tubuh dalam arti sebagian atau keseluruhan, yang bersifat kuantitatif hingga dapat diukur dengan satuan panjang dan berat (IDAI, 2002 dalam Susilaningrum dkk, 2013). Pertumbuhan fisik anak pada tahun ketiga terjadi penambahan berat badan 1,8 sampai dengan 2,7 kg dan rata-rata berat badan anak usia pra sekolah adalah 14,6 kg dan penambahan tinggi badan anak usia pra sekolah sekitar 7,5cm dan rata-rata tinggi badan mereka adalah 95cm (Wong, 2008). Sedangkan perkembangan adalah perubahan mental yang berlangsung secara bertahap dan dalam waktu tertentu, seperti, kecerdasan, sikap dan tingkah laku (Susanto, 2011). Perkembangan dapat diartikan sebagai perubahan kualitatif yaitu perubahan yang progresif, koheren dan teratur (Somantri, 2012).

Pada umumnya bayi yang baru lahir belum bisa berdiri sehingga untuk mengukur tinggi bayi tidak bisa dilakukan dengan cara berdiri seperti anak-anak yang berusia 5 tahun ke atas. Sedangkan untuk mengukur tinggi dan berat badan bayi serta mencatatkan hasil dari pengukuran pada umumnya dilakukan secara manual. Di sisi pengukuran manual tinggi dan berat badan diukur dengan alat yang berbeda, pada saat proses pengukuran tinggi dan berat badan bayi

memakan waktu yang cukup lama. Dan di sisi pencatatan tinggi dan berat badan bayi masih secara manual yang ditulis dalam buku kemudian di inputkan ke dalam komputer. Dalam proses penginputan data kadang kala terjadi kesalahan dalam menginputkan data 1 dengan yang lain.

Berdasarkan ulasan permasalahan di atas penulis bermaksud merancang sebuah alat pengukuran berat badan dan tinggi badan secara otomatis berbasis arduino uno yang difungsikan untuk memudahkan dalam melakukan pengukuran berat dan tinggi badan serta pencatatan otomatis. Hasil dari pengukuran tinggi badan dan berat badan bayi akan disimpan secara otomatis ke dalam aplikasi android. Hasil dari penelitian Tugas Akhir ini bertujuan untuk dapat di implemmentasikan di kehidupan sehari-hari atau tempat umum seperti pada puskesmas, posyandu dan rumah sakit.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah diuraikan, dapat ditarik beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk mendapatkan berat badan bayi secara otomatis.
2. Bagaimana cara untuk mendapatkan tinggi badan bayi secara otomatis.
3. Bagaimana cara untuk mencatat dan menyimpan hasil secara otomatis ke dalam aplikasi android

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam perancangan dan pembuatan sistem analisis ini, terdapat beberapa batasan masalah, antara lain:

1. Alat ukur ini hanya digunakan untuk mengukur berat badan bayi dan tinggi bayi yang belum bisa berdiri.
2. Maksimal berat badan adalah 50 kg dan tinggi 1 meter.

3. Alat ini hanya digunakan untuk bayi dibawah 18 bulan.
4. Bayi dalam keadaan diam atau tenang.
5. Hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan disimpan ke dalam aplikasi android.

#### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan sistem analisis ini yaitu:

- 1 Dapat mengetahui berat badan bayi secara otomatis.
- 2 Dapat mengetahui tinggi badan bayi secara otomatis.
- 3 Dapat menampilkan tinggi dan berat badan bayi yang telah diukur pada aplikasi android.

#### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari Otomasi Alat Ukur dan Pencatat Otomatis Tinggi dan Berat Bayi Berbasis Arduino UNO ini adalah:

1. Mempermudah mendapatkan hasil berat badan dan tinggi badan bayi secara bersamaan.
2. Dapat mencatat dan menyimpan pertumbuhan bayi secara otomatis ke dalam aplikasi android

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Pembahasan Tugas Akhir ini secara garis besar tersusun dari 5 (lima) bab, yaitu diuraikan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan laporan Tugas Akhir, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.



## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas tentang berbagai teori yang mendukung Tugas Akhir ini. Hal tersebut meliputi timbangan, timbangan dacin, timbangan badan bayi, sensor berat (*loadcell*), HX711, *Bluetooth*, Arduino Uno, software arduino sensor ultrasonik, android, app inventor.

## **BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini akan dibahas tentang blok diagram sistem serta metode yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun. Perancangan dilakukan dengan melakukan perancangan alat ukur berat dan tinggi badan untuk bayi dan membuat aplikasi berbasis android yang bertujuan untuk membuat database dan tampilan dari alat ukur yang meliputi pembuatan algoritma bagaimana jalannya aplikasi, pembuatan desain aplikasi, pengaturan fungsi-fungsi dalam aplikasi, pengaturan program aplikasi. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan perangkat keras, yaitu perancangan yang berhubungan dengan arduino uno, *loadcell*, sensor *ultrasonic* yang akan terkoneksi dengan android, melalui *Bluetooth* HC-05 yaitu sebagai pengirim data ke android sehingga *user* dapat melihat hasil dari pengukuran berat dan tinggi bayi di android.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil dari pengujian masing-masing komponen pendukung dalam pembuatan alat dan aplikasi yang nantinya hasil dari pengujian masing-masing komponen akan menentukan apakah aplikasi dan perangkat keras bekerja dengan baik. Selain itu data dari pengujian aplikasi dapat digunakan sebagai dasar pengambilan nilai-nilai data pada sistem keseluruhan. Kemudian akan dibahas dari hasil pengujian perancangan seluruh sistem yang nantinya dapat diperoleh hasil nilai-nilai kondisi yang tepat agar sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan ide perancangan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian berdasarkan rumusan masalah serta saran untuk perkembangan penelitian selanjutnya.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Timbangan**

Timbangan adalah alat yang dipakai melakukan pengukuran berat suatu benda. Timbangan dikategorikan kedalam sistem mekanik dan juga elektronik. Timbangan adalah suatu alat yang sangat berguna untuk keperluan data pribadi mengenai berat badan sendiri maupun untuk keperluan medis untuk data penimbangan berat badan seorang pasien dirumah sakit. Ada beberapa macam jenis timbangan untuk menimbang balita:

##### **2.1.1 Timbangan Dacin**

Timbangan Dacin adalah alat untuk menimbang sesuatu berupa tongkat yang diberi skala yang dilengkapi dengan anak timbangan dan tempat untuk meletakkan barang (yang ditimbang, digantungkan pada tongkat tersebut).

Spesifikasi :

- Timbangan bayi kapasitas 25 Kg
- Dilengkapi celana timbang
- Bahan utama timbangan terbuat dari kuningan dengan berat sendiri 5 kg
- Panjang batang timbangan 90 cm.
- Gelang gatung diganti dengan kain gantungan yang bentuknya tidak runcing, supaya aman bagi bayi.



Gambar 2.1 Timbangan Dacin

### 2.1.2 Timbangan Badan Bayi

Timbangan bayi pada umumnya sangat diperlukan bagi setiap orang, guna untuk mengetahui perkembangan berat badan pada sibayi. Timbangan badan bayi sering terlihat ditempat seperti Posyandu, Puskesmas, atau bidan yang memang ibu-ibu sering menimbang bayi pada tempat tersebut, jika dahulu timbangan bayi yang digunakan lebih banyak yang menggunakan kain dengan cara bayi diletakkan atau ditidurkan dikain lalu ditimbang, namun untuk saat ini lebih banyak menggunakan Timbangan Bayi Digital, karena Timbangan Bayi Digital ini lebih mudah dan lebih efisien, untuk beban maksimal pada timbangan bayi biasanya sekitar 20 kg.



Gambar 2.2 Timbangan Badan Bayi

## 2.2 Sensor Berat (*Load Cell*)

*Load cell* adalah komponen utama pada sistem timbangan digital. Tingkat keakurasian timbangan tergantung dari jenis *load cell* yang dipakai. Sensor *load cell* apabila diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi di *strain gauge*-nya akan berubah yang dikeluarkan melalui tiga buah kabel. Dua kabel sebagai eksitasi dan satu kabelnya lagi sebagai sinyal keluaran ke kontrolnya. Sebuah *load cell* terdiri dari konduktor, *strain gauge*, dan *wheatstone bridge*. *Load cell* juga merupakan sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah dari suatu energi menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik.

Perubahan dari satu sistem ke sistem lainnya ini tidak langsung terjadi begitu saja, dalam hal ini ada dua tahap tetapi harus melalui tahap-tahap pengaturan mekanikal, kekuatan dan energi dapat merasakan perubahan kondisi dari baik menjadi kurang baik. Pada *strain gauge (load cell)* atau biasa disebut dengan *deformasi strain gauge*. *The strain gauge* mengukur perubahan yang telah berepengaruh pada *strain* sebagai sinyal listrik, karena perubahan yang efektif terjadi pada beban hambatan kawat listrik. Sebuah sel/slot beban pada umumnya terdiri dari empat aspek-aspek pengukur regangan dalam sistem konfigurasi pada *Wheatstone Bridge*. Output sinyal listrik biasanya disediakan serta di urutkan dari milivolt dan membutuhkan amplifikasi oleh penguat instrumentasi sebelum dapat digunakan secara normal.

Output dari pemantauan perubahan kondisi dapat ditingkatkan untuk mendapatkan gaya yang telah dihiung dan diterapkan sebagai perbaikan serta pemantauan kondisinya. Berbagai jenis sel/slot beban yang ada termasuk sel/slot beban hidrolis, *Strain gage* adalah bagian yang sangat penting dalam sebuah *load cell*, dengan adanya fungsi untuk mendeteksi besarnya perubahan dimensi jarak yang disebabkan oleh suatu elemen gaya. *Strain gages* secara umum data digunakan sebagai alat ukur presisi gaya, berat, tekanan, torsi, perpindahan serta kuantitas

mekanis lainnya. Setelah dilakukan pengkonversani menjadi energi tegangan kedalam anggota mekanis. *Strain gage* dapat menghasilkan nilai perubahan pada nilai tahanan yang proporsional dengan perubahan jangka panjang atau perubahan melalui lamanya proses



Gambar 2.3 Sensor Berat (*Load Cell*)

### 2.3 HX711

HX711 adalah sebuah modul timbangan yang digunakan untuk *loadcell* yang memiliki prinsip kerja untuk mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan tahanan (resistansi) dan melakukan konversi ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada, memudahkan dalam hal penggunaan.

Regulator Power	VSUP	1	16	DVDD	Digital Power
Regulator Control Output	BASE	2	15	RATE	Output Data Rate Control Input
Analog Power	AVDD	3	14	XI	Crystal I/O and External Clock Input
Regulator Control Input	VFB	4	13	XO	Crystal I/O
Analog Ground	AGND	5	12	DOUT	Serial Data Output
Reference Bypass	VBG	6	11	PD_SCK	Power Down and Serial Clock Input
Ch. A Negative Input	INNA	7	10	INPB	Ch. B Positive Input
Ch. A Positive Input	INPA	8	9	INNB	Ch. B Negative Input

Gambar 2.4 *Datasheet* HX711

## 2.4 *Bluetooth*

*Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz. *Bluetooth* dapat dipakai untuk melakukan komunikasi data di antara peralatan dengan jarak jangkauan yang cukup jauh. Dalam *transceiver Bluetooth* ada 3 kelas pembagi daya yaitu :

- Daya kelas 1 beroperasi antara 100 mW (20 dBm) dan 1 mW (0 dBm), dirancang untuk perangkat dengan jangkauan mencapai 100 m.
- Daya kelas 2 beroperasi antara 2,5 mW (4 dBm) dan 0,25 mW (-6 dBm), dirancang untuk perangkat dengan jangkauan mencapai 10 m.
- Daya kelas 3 beroperasi antara 1 mW (0 dBm), dirancang untuk perangkat dengan jangkauan mencapai 1 m.

Beberapa jenis modul *Bluetooth* dapat kita jumpai di pasaran. Modul *Bluetooth* tipe HC-03, HC-04, HC-05, HC-06 menggunakan *Bluetooth* Serial terlihat pada gambar berikut:



Gambar 2.5 Modul *Bluetooth* Tipe HC-03, HC-04, HC-05, HC-06

## 2.5 **Arduino UNO**

Pada penelitian ini digunakan **Arduino UNO** untuk mengolah data dari hasil sensor dan dikirim melau *bluetooth*. Sistem Minimum **Arduino** dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 2.6 Arduino UNO

Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu:

- Hardware: papan input/output (I/O) mempunyai 2 sifat pin yaitu pin digital dan pin analog, dapat digunakan sebagai pin digital. Digital berarti sinyal yang dikirimkan atau diterima bernilai 1 atau 0, on atau off, HIGH atau LOW, ada atau tidak ada sinyal. Berbeda dengan sinyal analog yang nilainya bersifat kontinyu, yakni nilai antara 0 dan 1 dipertimbangkan. Pin digital berarti pin dapat menerima atau mengirim sinyal digital.
- Software: software Arduino meliputi IDE untuk menulis program, driver untuk koneksi dengan komputer, contoh program dan library untuk pengembangan program.

Berikut adalah tabel spesifikasi dari Arduino Uno

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino UNO

Mikrokontroler	ATMega 328P
Tegangan Operasi	5V
<i>Input</i> tegangan(rekomendasi)	7 – 12V
<i>Input</i> tegangan (Maksimal)	6 – 20V
<i>Digital</i> I/O Pin	14 (6 pin PWM)
<i>Pin input Analog</i>	6
DC current per I/O Pin	20mA
Pin DC Current untuk 3.3V	50mA
Memori <i>flash</i>	32Kb, 0.5Kb digunakan untuk <i>Bootloader</i>
SRAM	2Kb
EEPROM	1Kb
<i>Clock speed</i>	16 hz

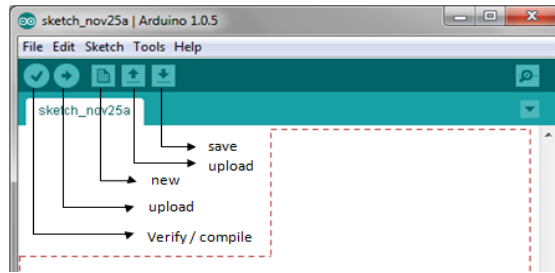


Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk dapat berkomunikasi dengan Komputer, arduino lain, maupun mikrokontroler lainnya. Atmega328 ini menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital 0 (Rx) dan 1 (Tx). Sebuah Atmega 16U2 pada saluran board komunikasi serialnya 9 melalui USB dan muncul sebagai com port virtual untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware Arduino menggunakan USB driver standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. Bagaimanapun pada windows, sebuah file.inf pasti dibutuhkan. Perangkat lunak Arduino termasuk serial monitor yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke board arduino. Led Rx dan Tx pada board akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Atmega328 juga mendukung komunikasi I2C dan SPI.

## 2.6 Software Arduino IDE

Software Arduino IDE adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino IDE terdiri dari:

- Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.
- Verify / Compiler, Untuk mengkompilasi program artinya mengonversi program pada arduino menjadi informasi/data yang dapat dieksekusi/dibaca oleh mikrokontroler.
- Uploader, Untuk meng-unggah program ke dalam Board Arduino.
- Serial Monitor, untuk mengaktifkan jendela komunikasi serial, dan transfer data (kirim/terima) antara Board arduino dan komputer.



Gambar 2.7 Tampilan *Software* Arduino IDE

Pada Gambar 8 terdapat menu bar, kemudian toolbar dibawahnya, dan sebuah area putih untuk editing sketch, area hitam dapat kita sebut sebagai progress area, dan paling bawah dapat kita sebut sebagai “status bar”.

## 2.7 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang dapat mendeteksi antara jarak objek dengan memancarkan gelombang ultrasonik dengan kekuatan frekuensi 40 KHz lalu mendeteksi pantulannya. Sensor ini memiliki kecepatan rambatan 34 m/s dengan demikian sensor mentransmisikan gelombang ultrasonik dan menghasilkan pulsa keluaran sesuai dengan waktu tempuh untuk pemancaran dan pemantulan gelombang. Lebar pulsa keluaran dari sensor ini bervariasi mulai dari 115 us sampai 18,5 ms, pada dasarnya sensor ini terdiri dari sebuah *chip* pembangkit sinyal 40 KHz, Sensor ini dapat mengukur jarak antara 3 cm hingga 300 cm. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah Kristal *piezoelectric* dihubungkan dengan mekanik jangkak dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Struktur atom dari Kristal *piezoelectric* akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan, dan ini disebut dengan efek *piezoelectric*. Kontraksi yang terjadi

diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang terpancarkan ke udara, dan pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada benda atau sesuatu yang memantulkan gelombang dan pantulan gelombang ultrasonik akan di terima kembali oleh unit sensor penerima. Dan kemudian unit sensor penerima akan bergetar menghasilkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek dari *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak – balik dengan frekuensi yang sama dengan getaran. Besar amplitude sinyal elektrik yang dihasilkan unit penerima bergantung pada jauh dekatnya pantulan yang di hasilkan dari objek tertentu yang dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses *sensing* yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek sasaran. Jarak antara sensor tersebut dihitung berdasarkan mengalihkan setengah waktu yang digunakan oleh sinyal ultrasonik dalam perjalanannya dari rangkaian pengirim sampai diterima oleh rangkaian penerima. Dengan kecepatan rambat dari sinyal ultrasonik tersebut pada media rambat yang digunakannya yaitu udara.waktu dihitung ketika pemancar aktif dan sampai ada inputan dari rangkaian penerima dan bila pada melebihi batas waktu tertentu rangkaian penerima tidak ada sinyal input maka di anggap tidak ada halangan di depannya.



Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik

## **2.8 Android**

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux (Nasrudin Safaat H., 2011, h.1). Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

## **2.9 App Inventor**

App Inventor adalah sebuah tool untuk membuat aplikasi android, yang menyenangkan dari tool ini adalah karena berbasis visual block programming, kita bisa membuat aplikasi tanpa kode satupun (Mulyadi, ST., 2011, h.1). App inventor juga sering disebut visual block programming karena kita akan melihat, menggunakan. Menyusun dan mendrag-drops blok yang merupakan simbol-simbol perintah dan fungsi even handler tertentu dalam membuat aplikasi, dan secara sederhana kita bisa menyebutnya tanpa menuliskan kode program atau coding less.

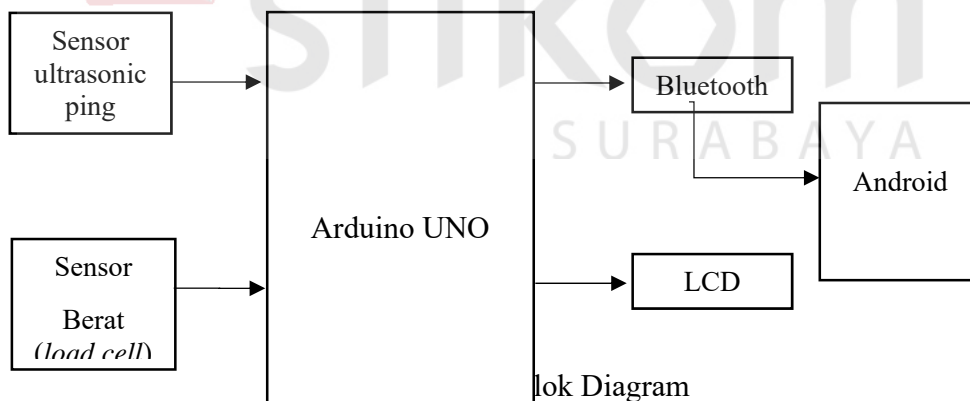
## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Rancangan Penelitian

Pada Tugas Akhir ini penulis merancang sebuah alat untuk mengukur pertumbuhan balita yang pada umumnya alat untuk mengukur pertumbuhan masih dilakukan secara manual dari proses menimbang berat badan, mengukur tinggi badan serta mencatat hasil dari pengukuran berat badan dan tinggi badan bayi. Penulis merancang sebuah alat dan aplikasi untuk mengukur berat badan, tinggi badan secara otomatis serta mencatat hasil dari pengukuran di aplikasi android. Dimana pada umumnya proses pengukuran berat badan, tinggi badan serta mencatat hasil pengukuran masih dilakukan secara manual.

#### Blok Diagram

Berikut merupakan Blok diagram pada Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemantau Pertumbuhan Balita Berbasis Arduino Uno pada sistem yang akan dibuat:



Dari gambar Blok Diagram tersebut terdapat beberapa input dan output yang digunakan antara lain:

#### a. Input

1. Sensor *ultrasonic* : Digunakan untuk mendeteksi tinggi badan.

2. Sensor berat (*load cell*) : Digunakan untuk mendeteksi berat badan

b. Prosesor

1. Arduino UNO : Digunakan sebagai pengolah data dari proses inputan.

2. *Bluetooth* : Digunakan sebagai pengiriman data pada alat ke Android.

c. Output

1. *Bluetooth* : Digunakan sebagai menerima data pada Android.

2. LCD : Digunakan sebagai menampilkan hasil pada alat.

3. Android : Digunakan sebagai menampilkan hasil data yang sudah diproses dan sebagai database.

### 3.2 Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

1. Studi Literatur

Merupakan langkah yang bertujuan mencari teori sehingga membantu untuk proses pembuatan sistem. Langkah ini dilakukan agar mendapatkan metode yang efisien supaya pengerjaan penelitian ini lebih lancar dan cepat dalam pengerjaannya, wawancara pada dosen dan membaca literatur yang berasal dari internet maupun buku-buku yang ada.

2. Perancangan dan Pembuatan Alat

Untuk pembuatan dan perancangan alat ukur berat badan dan tinggi badan secara otomatis berbasis arduino uno.

3. Pengujian Sistem

Pengujian ini dilakukan bertujuan agar sistem dapat berjalan dengan sempurna sesuai keinginan. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian yang hardware dan software. Ketika

mengalami kesalahan pada pengujian, maka sistem akan diperbaiki hingga sistem berjalan sesuai yang diharapkan

#### 4. Penyusunan Laporan

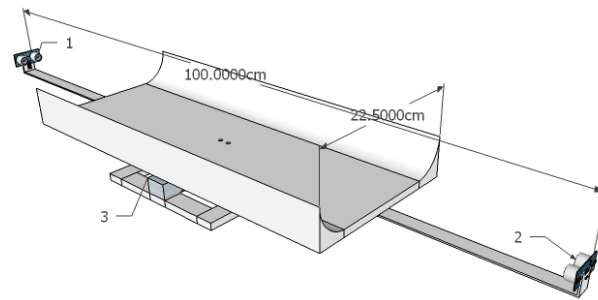
Penyusunan laporan ini dilakukan setelah semua prosedur penelitian selesai dilakukan. Pelaporan ini dilakukan secara mendetail agar dapat dijadikan literatur bagi yang ingin mengembangkannya.

### 3.3 Rancangan dan Pembuatan Mekanik

Berikut merupakan penjelasan tentang pembuatan alat dari disain awal sampai perakitan alat.

#### 3.3.1 Disain Alat

Pada Tugas Akhir ini penulis menrancang sebuah alat pengukuran untuk mengukur berat dan tinggi bayi secara otomatis dengan menggunakan sensor ping Ultrasonik HC-SR05 untuk mengukur tinggi bayi yang diletak pada ujung tiang dan panjang tiang berukuran 100 cm. Sensor berat (*Load Cell*) untuk mengukur berat bayi diletakkan dibawah tempat bayi disambungkan ke HX711 untuk mengkonversi dari *loadcell* dan disambung ke Arduino UNO dan ditransfer menggunakan Bluetooth. Pada nomor 1 dan nomor 2 adalah sensor ultrasonic HC-SR05 jarak antara sensor nomor 1 dan nomor 2 sebesar 100 cm. Dari panjang tersebut akan di dapatkan bagaimana cara menghitung tinggi dari bayi tersebut nomor 3 sensor *loadcell*.



Gambar 3.2 Rancangan Timbangan Bayi

### 3.3.2 Perakitan Alat

Setelah proses mendisain alat penulis merakit alat sesuai dengan disain alat dan memasang semua komponen. Perakitan antar sensor harus tepat agar alat berjalan dengan baik.



Gambar 3.3 Perakitan Alat

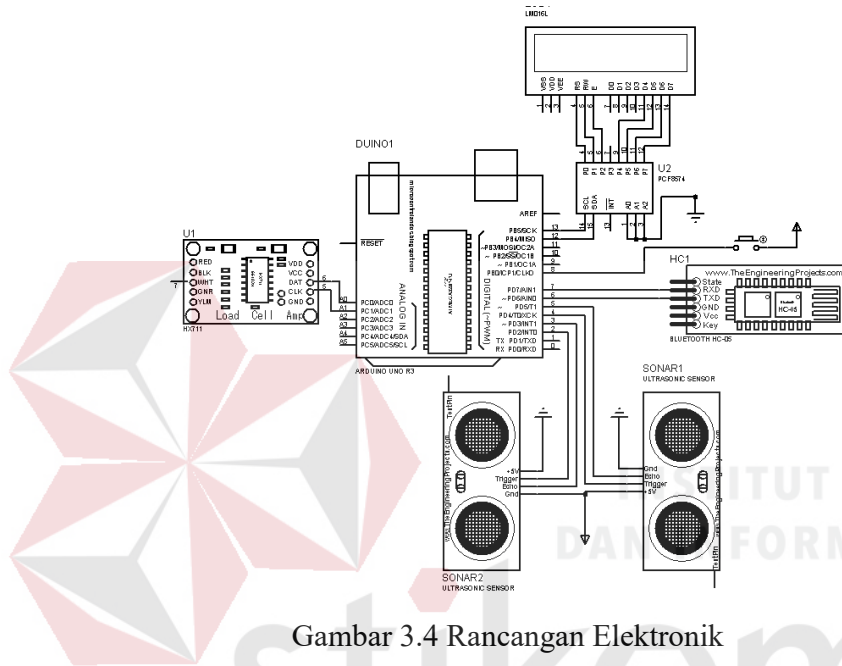
## 3.4 Rancangan dan Pembuatan Elektronik

### Rancangan Eletronik

Pada Tugas Akhir ini penulis merancang rangkain elektronik yang dimana menggunakan beberapa komponen seperti Arduino Uno sensor *load cell*, sensor ultrasonik HC-SR05, HX711, Bluetooth HC-05, LCD I2C 16x2 dan *detent switch* dari semua komponen memiliki fungsi masing-masing. Sensor *load cell* berfungsi mendeteksi berat badan bayi. Arduino Uno Digunakan sebagai pengolah data dari proses inputan. HX711 sebuah modul untuk mengkonversi perubahan yang terukur pada *load cell*. Sensor Ultrasonik HC-SR05 berfungsi

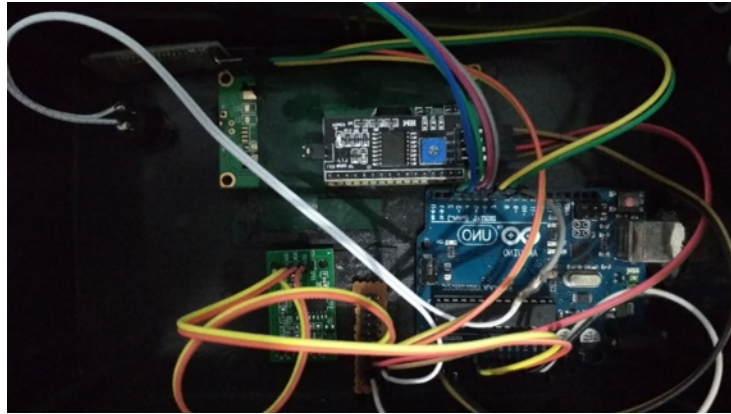


untuk mendeteksi tinggi badan bayi. Bluetooth HC-05 berfungsi untuk mengirimkan data yang sudah di olah di Arduino Uno. LCD I2C berfungsi untuk menampilkan data di Arduino Uno. *Detent switch* berfungsi untuk menghentikan sementara proses pengiriman data dari Arduino Uno ke aplikasi android.



Gambar 3.4 Rancangan Elektronik

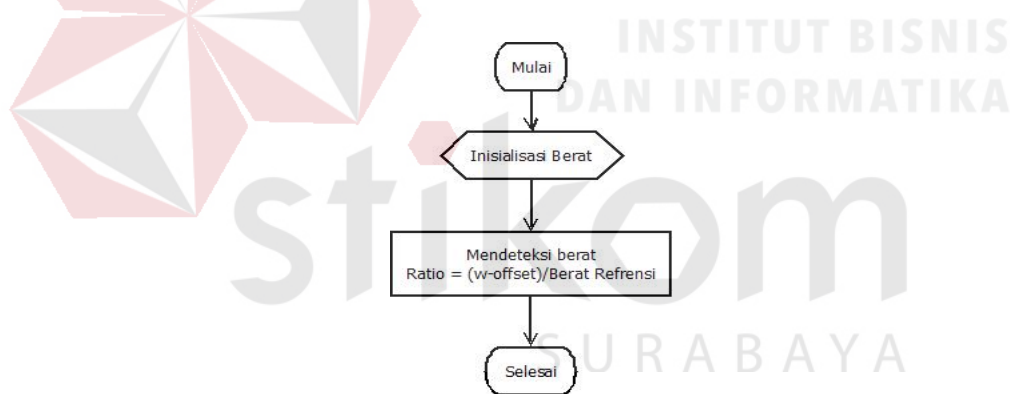
Pada proses pemasangan komponen penulis memasang sensor ultrasonik yang pertama pada port 2 (triger) dan port 3, sensor ultrasonic yang kedua pada port 4 dan port 5. HX711 dipasang pada port A0 dan A1. Bluetooth HC-05 dipasang pada port 6 dan port 7. *Detent switch* dipasang pada port 8. Setelah semua komponen sudah dipasang hasil dapat dilihat pada gambar 3.3.1 Perakitan Komponen.



Gambar 3.5 Perakitan Komponen

### 3.5 Metode Kalibrasi Loadcell

Sebelum sensor *loadcell* digunakan harus dilakukan proses kalibrasi untuk mendapatkan hasil yang pasti dari sensor *loadcell*.



Gambar 3.6 Metode Kalibrasi *Loadcell*

Dari gambar 3.6 Metode Kalibrasi *Loadcell* dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut:

- a. Mulai : Menjalankan program/aplikasi pertama kali.
- b. Inisialisasi Berat : melakukan proses inisialisasi.
- c. Mendeteksi berat : proses kalibrasi berat dengan cara  $w$  = nilai yang terbaca arduino dengan beban,  $offset$  = nilai yang terbaca arduino tanpa beban, setelah  $w$  dan  $offset$  diketahui maka

tinggal memasukkan ke dalam rumus. Contoh kalibrasi berat mula-mula tidak ada beban hasil dari sensor 8407405,3 (offset) dan setelah diberi beban dengan berat 2000 gram maka hasil dari hasil sensor 8509094,9 (w) maka tinggal di masukan ke dalam rumus.

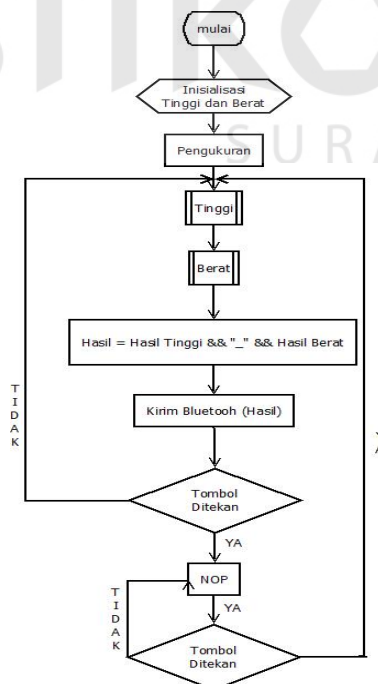
$$\begin{aligned}
 Rasio &= \frac{(w - offset)}{\text{berat referensi}} & (3.1) \\
 Rasio &= \frac{(8952040 - 8771610)}{2000} \\
 Rasio &= \frac{180430}{2000} \\
 Rasio &= 90,215
 \end{aligned}$$

d. Selesai : mengakhiri jalannya program yang berjalan.

### 3.6 Rancangan Program pada Arduino Uno

Berikut merupakan penjelasan tentang rancangan program Arduino Uno dari proses mendeteksi sensor tinggi (HC-SR05) untuk pengukuran tinggi badan balita, sensor berat (*loadcell*) untuk mengirim berat badan balita dan pengiriman data yang sudah diolah dari Arduino Uno.

#### 3.6.1 Metode Pengukuran dan Pengiriman pada Arduino Uno

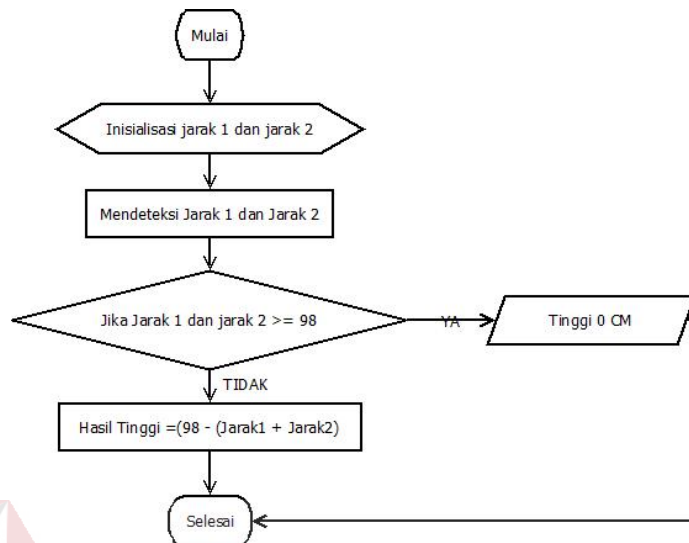


### Gambar 3.7 Metode Pengukuran dan Pengiriman pada Arduino Uno

Dari gambar 3.7 dan *Flowchart* aplikasi di atas dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut:

- a. Mulai : Menjalankan program/aplikasi pertama kali.
- b. Inisialisasi Tinggi dan Berat : melakukan proses inisialisasi tinggi dan berat.
- c. Pengukuran : melakukan proses mendeteksi sensor berat dan sensor tinggi.
- d. Tinggi : Membaca sensor tinggi dan melakukan proses pengukuran tinggi.
- e. Berat : Membaca sensor berat dan melakukan proses pengukuran berat.
- f. Hasil = Hasil Tinggi &&“-“&& Hasil Berat : hasil dari pengukuran tinggi dan berat di simpan ke hasil. Tanda \_ berfungsi untuk memisahkan antara data hasil pengukuran tinggi dan data hasil pengukuran berat.
- g. Kirim *Bluetooth* (Hasil) : pengiriman data tinggi dan berat dari alat ke aplikasi menggunakan *Bluetooth* HC-05.
- h. Tombol ditekan : jika tombol YA lanjut ke langkah berikutnya jika TIDAK maka melakukan pengukuran tinggi dan berat.
- i. NOP : operasi yang tidak melakukan sesuatu.
- j. Tombol : jika tombol YA maka hanya menampilkan data terakhir pada Android jika TIDAK maka melakukan pengukuran tinggi dan berat.

### 3.6.2 Metode Pengukuran Tinggi Badan



Gambar 3.8 Metode Pengukuran Tinggi Badan

Dari gambar 3.8 dan *Flowchart* aplikasi di atas dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut :

- Tinggi : Menjalankan program/aplikasi pertama kali.
- Inisialisasi Jarak 1 dan Jarak 2 : .melakukan proses inisialisasi.
- Mendeteksi Jarark 1 dan Jarak 2 : proses untuk menentukan jarak pantulan.
- Jika Jarak 1 dan Jarak 2  $\geq 98$  : jika ya maka akan langsung mencetak 0 CM dan dikiriman ke arduino jika tidak lanjut ke tinggi.
- Tinggi=  $98 - (\text{Jarak } 1 + \text{Jarak } 2)$  : proses menentukan tinggi dengan cara jarak 1 membaca jarak pantulan dari sensor 1 ke benda dan jarak 2 membaca jarak pantulan dari sensor 2. Setelah ke dua sensor membaca jarak pantulan, maka jarak tersebut akan ditambahkan. Kemudian akan dikurangkan dengan 98. Angka 98 ini di dapatkan dari jarak sensor 1 sampai jarak sensor 2.

$$Tinggi = 98 - (Jarak 1 + Jarak 2) \quad (3.2)$$

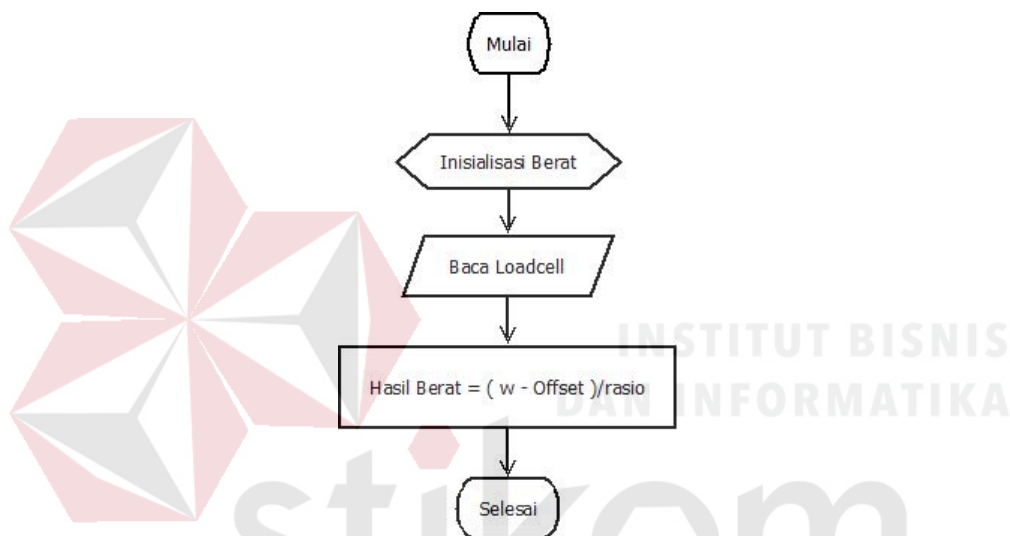
$$Tinggi = 98 - (25 + 25)$$

$$Tinggi = 98 - 50$$

$$Tinggi = 48$$

f. Selesai : mengakhiri jalannya program yang berjalan.

### 3.6.3 Metode Pengukuran Berat Badan



Gambar 3.9 Metode Pengukuran Berat Badan

Dari Gambar 3.9 Metode Pengukuran Berat Badan dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut:

- Berat : Menjalankan program/aplikasi pertama kali.
- Inisialisasi Berat : .melakukan proses inisialisasi.
- Hasil Berat = (w-offset)/rasio : proses untuk menentukan berat. w adalah berat dengan beban, offset adalah berat tanpa beban dan rasio adalah nilai dari kalibrasi *loadcell*.

$$\begin{aligned}
 \text{Hasil Berat} &= \frac{(w - \text{offset})}{\text{rasio}} & (3.3) \\
 \text{Hasil Berat} &= \frac{(8952040 - 8771610)}{90} \\
 \text{Hasil Berat} &= \frac{180430}{90} \\
 \text{Hasil Berat} &= 2004,7
 \end{aligned}$$

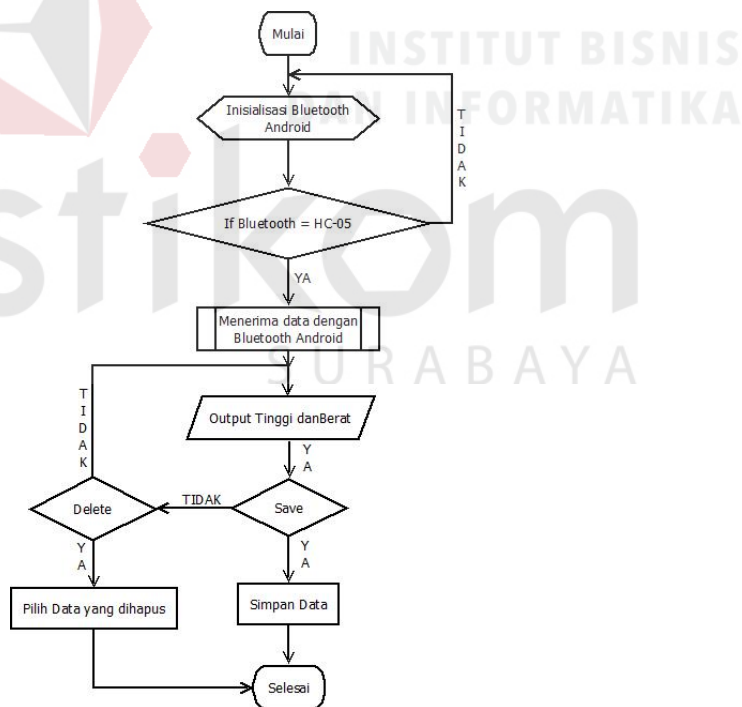
d. Selesai : mengakhiri jalannya program yang berjalan.

### 3.7 Rancangan Program pada Android

Berikut merupakan penjelasan tentang rancangan program pada android.

#### 3.7.1 Sistem Komunikasi Data pada Android

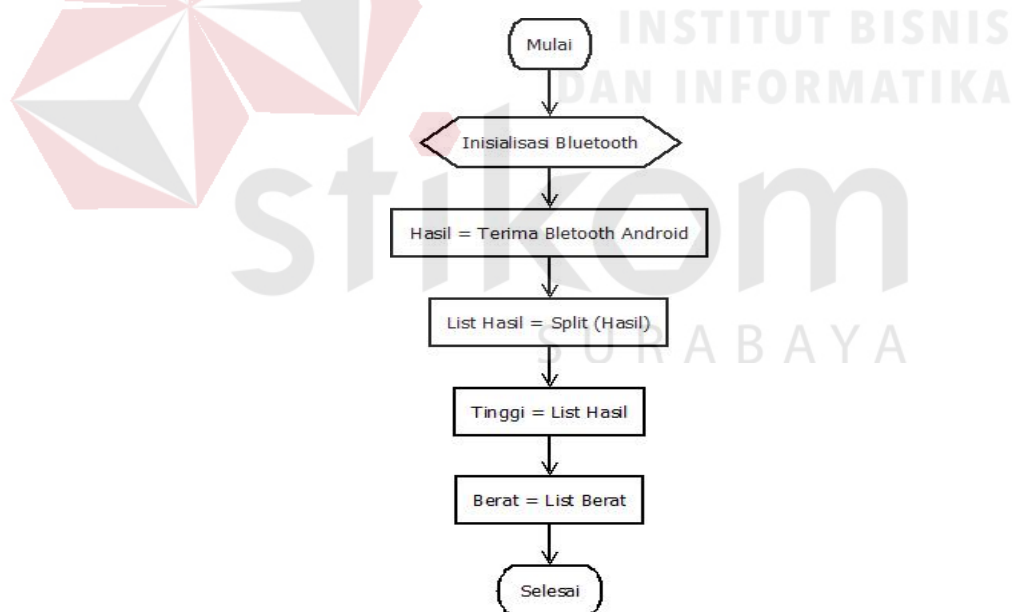
Dari Gambar 3.10 Sistem Komunikasi Data pada Android aplikasi di atas dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.10 Sistem Komunikasi Data pada Android

- a. Mulai : Menjalankan program/aplikasi pertama kali
- b. Inisialisasi *Bluetooth* Android : melakukan proses inisialisasi.
- c. If *Bluetooth* = HC-05 : jika *Bluetooth* yang dipilih HC-05 akan melanjutkan langkah d.
- d. Output Tinggi dan Berat : menampilkan data tinggi dan berat.
- e. *Save* : untuk menyimpan data.
- f. Simpan data : setelah tombol save ditekan maka data akan di simpan.
- g. Delete : untuk menghapus data
- h. Pilih Data yang dihapus : pilih data yang akan dihapus.
- i. Selesai : mengakhiri jalannya program yang berjalan.

### 3.7.2 Metode Menerima data Pada Aplikasi Android



Gambar 3.11 Metode Menerima Data pada Aplikasi Android

Dari Gambar 3.11 Metode Menerima data Pada Aplikasi Android dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut



- a. Menerima data dengan *Bluetooth* Android : Menjalankan program
- b. Inisialisasi *Bluetooth* Android : melakukan proses inisialisasi
- c. Hasil : data diterima dengan Bluetooth android data yang diproses untuk menjadi data tinggi dan berat
- d. List Hasil : setelah data diterima oleh Bluetooth android dilakukan proses pemisahan data dengan fitur split.
- e. Tinggi : hasil tinggi dari di tampil pada label tinggi.
- f. Berat : hasil berat dari di tampil pada label berat.
- g. Selesai : mengakhiri jalannya program yang berjalan

### **3.8 Perancangan Aplikasi**

#### **Pembuatan Disain Aplikasi**

Pengerjaan Tugas Akhir ini diawali dengan pembuatan disain aplikasi yang akan digunakan untuk monitoring perkembangan berat dan tinggi. Pembuatan aplikasi ini menggunakan Appinventor untuk membuat aplikasi monitoring perkembangan, yang terhubung dengan arduino uno dengan menggunakan *Bluetooth* dengan tipe HC-05 untuk mengirimkan data dari arduino ke android. Disain aplikasi ini terdiri atas 4 *screen* yang memiliki disain dan fungsi masing-masing.

#### **a. Screen 1**

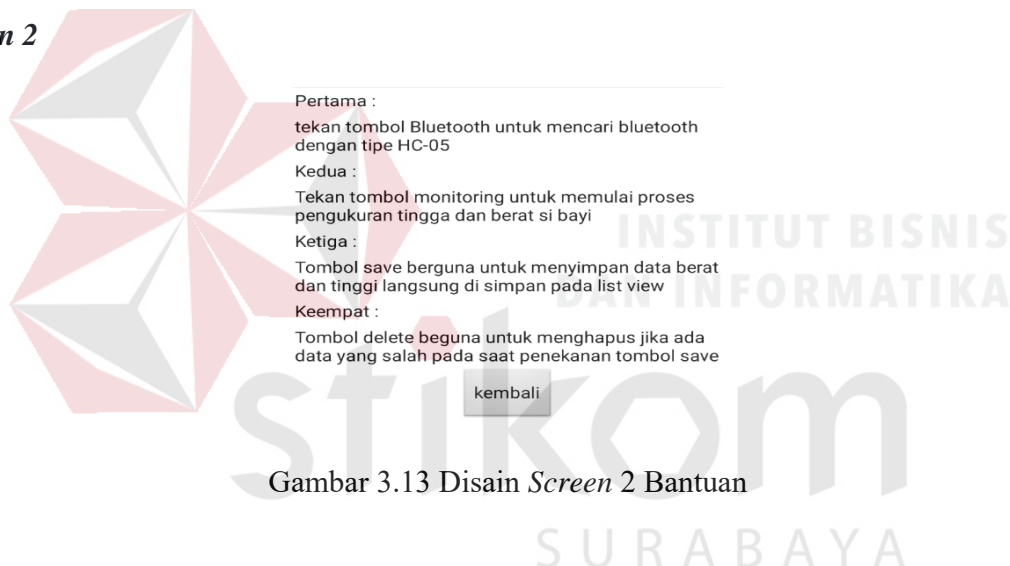
Saat pertama kali memulai aplikasi terdapat ada 3 tombol yaitu tombol bantuan, tombol *Bluetooth*, dan tombol monitoring. Semua tombol memiliki fungsinya masing-masing. Tombol bantuan berfungsi untuk memberi informasi atau langkah-langkah yang harus dilakukan untuk monitoring bagi pengguna yang baru pertama kali menggunakannya agar bisa mengoperasikan

aplikasi dengan baik. Tombol *Bluetooth* berfungsi untuk mencari dan memilih *Bluetooth* untuk mengirimkan data dari arduino ke aplikasi android. Tombol *monitoring* berfungsi untuk memonitoring perkembangan bayi.



Gambar 3.12 Disain *Screen 1* Aplikasi

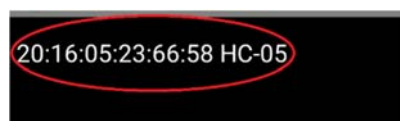
**b. screen 2**



Gambar 3.13 Disain *Screen 2* Bantuan

Dari gambar 3.13 aplikasi *monitoring screen 2* yaitu screen yang berguna untuk bagaimana cara menggunakan aplikasi ini bagi para pengguna baru. Terdapat cara-cara bagaimana cara menggunakan aplikasi

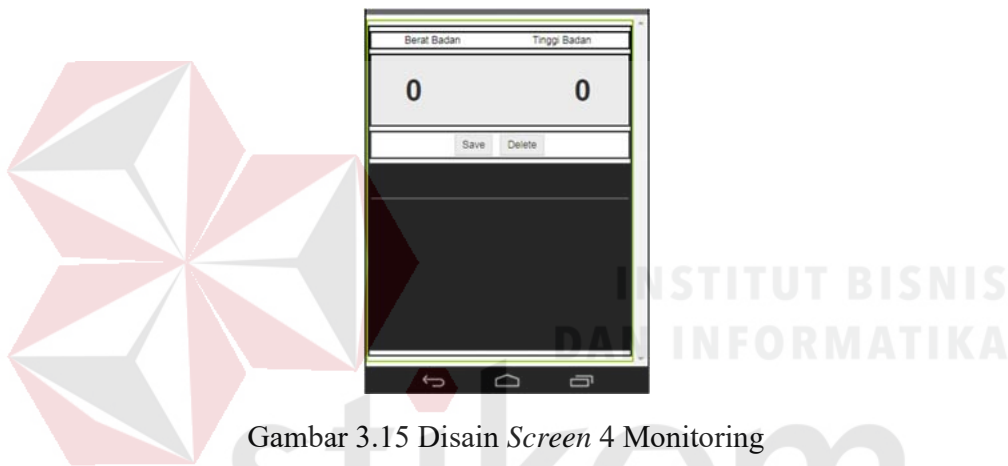
**c. screen 3**



Gambar 3.14 Disain *Screen 3 Bluetooth*

Dari gambar 3.14 aplikasi *monitoring screen 3* adalah tampilan berfungsi untuk melihat *Bluetooth* apa saja yang aktif di sekitar pengguna aplikasi. Ketika pengguna menekan tombol *Bluetooth* harus memilih HC-05 untuk mengirimkan data dari alat ke android supaya hasilnya bisa tampil di aplikasi. Jika tidak memilih HC-05 maka hasil dari alat tidak akan tampil di aplikasi.

**d. screen 4**



Gambar 3.15 Disain *Screen 4* Monitoring

Dari gambar 3.15 aplikasi *monitoring screen 3* adalah tampilan ini memiliki beberapa fungsi yang itu untuk menampilkan data dari alat ke aplikasi, setelah data tampil di aplikasi terdapat 2 tombol yaitu tombol *save* dan tombol *delete*. Tombol *save* berfungsi itu menyimpan data yang tampil pada aplikasi dan tombol *delete* berfungsi untuk menghapus data yang telah disimpan.

## BAB IV

### HASIL PENGUJIAN DAN PENGAMATAN

Pengujian sistem yang akan dilakukan penulis mulai dari perangkat keras dan perangkat lunak secara keseluruhan agar mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan harapan. Sistem yang akan diuji meliputi :

#### 4.1 Pengujian Sensor Berat (*Loadcell*)

##### 4.1.1 Tujuan Pengujian Sensor Berat (*Loadcell*)

Pengujian sensor *loadcell* berfungsi untuk mengetahui berat badan pada bayi. Agar data yang berasal dari sensor dapat diterima kemudian di olah oleh dengan Arduino Uno dan dapat dikirimkan ke android melalui *Bluetooth* HC-05.

##### 4.1.2 Alat yang Digunakan Pengujian Sensor Berat (*Loadcell*)

Peralatan yang akan digunakan untuk pengujian alat adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno
2. Sensor Berat (*loadcell*)
3. *Smarthphone* (Android)
4. HX711
5. *Bluetooth* HC-05
6. Kabel
7. Sumber tegangan

#### 4.1.3 Prosedur Pengujian Sensor Berat (*Loadcell*)

1. Menghubungkan Arduino Uno dengan *Bluetooth* HC-05, sensor berat menggunakan module HX711
2. Kemudian menghubungkan Arduino Uno dengan sumber tegangan.
3. Menghubungkan *smarthphone* (android) dengan module *Bluetooth* HC-05
4. Mengamati data pada *smarthphone* (android)

#### 4.1.4 Hasil Pengujian Sensor Berat (*Loadcell*)

Pada pengujian sensor berat, sensor langsung membaca saat Arduino Uno dinyalakan dan ketika mendapat tekanan pada sensor. Setelah Arduino Uno menyala langsung mengolah data yang telah dihasilkan oleh sensor berat dengan program yang dapat dilihat pada lampiran. Setelah sensor mendeteksi berat kemudian Arduino Uno mengirimkan data ke aplikasi Android menggunakan *Bluetooth* HC-05. Pengambilan data dilakukan sebanyak 30 percobaan agar pembacaan sensor dapat maksimal. Berikut hasil percobaan yang di tampilkan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Berat

No	Berat Terukur (Gram)	Berat Referensi (Gram)	Selisih Berat Terukur Dengan Berat Referensi	Persentase Error
1	309,6	290	19,6	6.76
2	720,9	650	70,9	10.91
3	1061,7	950	111,7	11.76
4	1365,5	1300	65,5	5.04
5	1948,6	1900	48,6	2.56
6	2337,7	2300	37,7	1.64
7	2629,7	2600	29,7	1.14
8	2903,4	2800	103,4	3.69
9	3309,2	3200	109,2	3.41
10	3665,3	3500	165,3	4.72
11	4069,0	3900	169	4.33

No	Berat Terukur (Gram)	Berat Referensi (Gram)	Selisih Berat Terukur Dengan Berat Referensi	Persentase Error
12	4395,9	4200	195,9	4.66
13	4770,6	4650	120,6	2.59
14	5152,3	4900	252,3	5.15
15	5332,3	5250	82,3	1.57
16	5712,2	5500	212,2	3.86
17	6046,9	5950	96,9	1.63
18	6343,7	6250	93,7	1.50
19	6874,8	6750	124,8	1.85
20	7276,8	7150	126,8	1.77
21	7730,2	7550	180,2	2.39
22	7953,9	7850	103,9	1.32
23	8443,5	8350	93,5	1.12
24	8865,3	8700	165,3	1.90
25	9359,8	9200	159,8	1.74
26	9675,4	9550	125,4	1.31
27	9864,9	9700	164,9	1.70
28	10465,7	10300	165,7	1.61
29	11151,6	10900	251,6	2.31
30	11443,3	11350	93,3	0.82
<b>Rata-Rata Persentase Error</b>				<b>1.57</b>

Pada tabel 4.1 pengujian sensor *loadcell* dari alat Pemantau Pertumbuhan Balita dengan melakukan percobaan sebanyak 30 kali. Pada kolom berat terukur data diperoleh dari sensor *loadcell* Sedangkan pada kolom berat referensi data diperoleh dari timbangan. Sedangkan untuk Persentase *error* di dapatkan dari rumus:

$$\left( \frac{\text{Selisih berat terukur dengan berat referensi}}{\text{Berat referensi}} \right) \times 100\% \quad (4.1)$$

Pada tabel 4.1 pengujian sensor *loadcell* bahwa sensor berat (*loadcell*) mampu mendapatkan hasil yang baik dengan tingkat rata-rata Persentase *error* sensor berat (*loadcell*) sebesar 1.57%, yang didapatkan dari rumus :

$$\left(\frac{\text{jumlah presentase error}}{\text{jumlah data}}\right) \times 100\% \quad (4.2)$$

## 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

### 4.2.1 Tujuan Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik berfungsi untuk mengetahui informasi tinggi badan pada bayi. Agar data yang berasal dari sensor dapat diterima kemudian di olah oleh dengan Arduino Uno dan dapat dikirimkan ke android melalui *Bluetooth*. Pada pengujian ini sensor terdapat dua sensor ultrasonik yang diletakkan pada ujung alat yang berukuran 100 cm supaya mendapatkan hasil dari tinggi bayi tersebut.

### 4.2.2 Alat yang Digunakan Pengujian Sensor Ultrasonik

Peralatan yang akan digunakan pada node sensor untuk pengujian adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno.
2. Sensor ultrasonic HC-SR05.
3. Tiang.
4. Meteran.
5. Sumber tegangan.
6. Kabel.
7. *Smartphone* (Android).
8. *Bluetooth* HC-05.

### 4.2.3 Prosedur Pengujian Sensor Ultrasonik

1. Menghubungkan Arduino Uno dengan sensor ultrasonik HC-SR05 dan Bluetooth HC-05 dengan kabel untuk memindahkan data hasil sensor ke Arduino Uno.
2. Menghubungkan Arduino Uno dengan sumber tegangan.
3. Meletakkan ke dua sensor ultrasonic HC-SR05 pada ujung tiang.
4. Menghubungkan Bluetooth HC-05 pada Arduino Uno dengan Bluetooth pada smartphone untuk memindahkan data ke aplikasi *Smartphone*
5. Mengamati data sensor ultrasonik pada aplikasi *Smartphone*.
6. Mengukur ketinggian sebenarnya dengan menggunakan meteran.
7. Membandingkan data sensor dengan data meteran

### 4.2.4 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Pada pengujian sensor tinggi, sensor langsung membaca saat Arduino Uno dinyalakan dan ketika sensor mengenai target maka sensor melakukan pembacaan. Pada tabel 4.2 menunjuka hasil uji sensor tinggi.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Tinggi

No	Tinggi Terukur	Tinggi Referensi	Selisih Tinggi Terukur Dengan Tinggi Referensi	Persentase Error
1	6	6	0	0.00
2	8	8	0	0.00
3	9	9	0	0.00
4	10	10	0	0.00
5	12	11	1	9.09
6	13	13	0	0.00
7	15	14	1	7.14



No	Tinggi Terukur	Tinggi Referensi	Selisih Tinggi Terukur Dengan Tinggi Referensi	Persentase Error
8	16.5	16	0.5	3.13
9	18.5	19	0.5	2.63
10	22.5	22.5	0	0.00
11	23	23	0	0.00
12	26	26	0	0.00
13	28	28	0	0.00
14	29.5	30	0.5	1.67
15	32	32	0	0.00
16	33	34	1	2.94
17	35	37	2	5.41
18	38	38	0	0.00
19	39	39	0	0.00
20	42.5	43	0.5	1.16
21	47	47	0	0.00
22	53	52	1	1.92
23	55	55	0	0.00
24	60	61	1	1.64
25	67	67	0	0.00
26	73	73	0	0.00
27	76	77	1	1.30
28	81.5	82	0.5	0.61
29	85	85	0	0.00
30	95	96	1	1.04
<b>Rata-Rata Persentase Error</b>				<b>1.32</b>

Pada tabel 4.2 pengujian sensor ultrasonik HC-SR05 dari alat Pemantau Pertumbuhan Balita dengan melakukan percobaan sebanyak 30 kali. Pada kolom tinggi terukur data diperoleh dari sensor ultrasonik HC-SR05 Sedangkan pada kolom tinggi referensi data diperoleh dari alat ukur meteran. Sedangkan untuk Persentase *error* di dapatkan dari rumus:

$$\left( \frac{\text{Selisih tinggi terukur dengan tinggi referensi}}{\text{Tinggi referensi}} \right) \times 100\% \quad (4.3)$$

Pada tabel 4.1 pengujian sensor ultrasonik HC-SR05 bahwa sensor tinggi (ultrasonik HC-SR05) mampu mendapatkan hasil yang baik dengan tingkat rata-rata Persentase *error* sensor tinggi (ultrasonik HC-SR05) sebesar 1.32%, yang didapatkan dari rumus :

$$\left(\frac{\text{jumlah presentase error}}{\text{jumlah data}}\right) \times 100\% \quad (4.4)$$

### 4.3 Pengujian LCD I2C

#### 4.3.1 Tujuan Pengujian LCD I2C

Pengujian LCD I2C berfungsi untuk menampilkan hasil dari sensor *loadcell* dan sensor ultrasonic HC-SR05. Agar data yang berasal dari Arduino Uno dapat ditampilkan di LCD I2C.

#### 4.3.2 Alat yang Digunakan Pengujian LCD I2C

Peralatan yang akan digunakan pada node sensor untuk pengujian adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno
2. LCD I2C
3. Sensor Ultrasonik HC-SR05
4. Sensor *loadcell*.
5. Kabel.
6. Sumber tegangan.

#### 4.3.3 Prosedur Pengujian LCD I2C

1. Menghubungkan semua sensor dan LCD I2C ke Arduino Uno
2. Menyalakan Arduino Uno
3. Memberikan sebuah benda pada alat
4. Mengambil data tinggi dan berat

5. Mengamati hasil pada LCD I2C dan serial monitor pada arduino uno

#### 4.3.4 Hasil Pengujian LCD I2C

Pada pengujian LCD I2C dilakukan pada saat Arduino Uno dinyalakan. LCD I2C akan menampilkan data pada saat sensor ultrasonic dan sensor *loadcell* mendeteksi sesuatu. Pada tabel 4.3 menunjukkan hasil uji sensor tinggi.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR05 pada LCD I2C

No	Serial Monitor	LCD	Keterangan
1	6	6	Sama
2	8	8	Sama
3	9	9	Sama
4	10	10	Sama
5	12	12	Sama
6	13	13	Sama
7	15	15	Sama
8	16.5	16.5	Sama
9	18.5	18.5	Sama
10	22.5	22.5	Sama
11	23	23	Sama
12	26	26	Sama
13	28	28	Sama
14	29.5	29.5	Sama
15	32	32	Sama
16	33	33	Sama
17	35	35	Sama
18	38	38	Sama
19	39	39	Sama
20	42.5	42.5	Sama
21	47	47	Sama
22	53	53	Sama
23	55	55	Sama
24	60	60	Sama
25	67	67	Sama

No	Serial Monitor	LCD	Keterangan
26	73	73	Sama
27	76	76	Sama
28	81.5	81.5	Sama
29	85	85	Sama
30	95	95	sama
<b>Jumlah Error</b>			<b>0</b>

Berdasarkan tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR05 Pada LCD I2C terlihat bahwa tampilan pada LCD I2C dan serial monitor pada arduino uno tidak terdapat data yang error.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor *Loadcell*

No	Serial Monitor	LCD	Keterangan
1	309,6	309,6	Sama
2	720,9	720,9	Sama
3	1061,7	1061,7	Sama
4	1365,5	1365,5	Sama
5	1948,6	1948,6	Sama
6	2337,7	2337,7	Sama
7	2629,7	2629,7	Sama
8	2903,4	2903,4	Sama
9	3309,2	3309,2	Sama
10	3665,3	3665,3	Sama
11	4069,0	4069,0	Sama
12	4395,9	4395,9	Sama
13	4770,6	4770,6	Sama
14	5152,3	5152,3	Sama
15	5332,3	5332,3	Sama
16	5712,2	5712,2	Sama
17	6046,9	6046,9	Sama
18	6343,7	6343,7	Sama
19	6874,8	6874,8	Sama
20	7276,8	7276,8	Sama

No	Serial Monitor	LCD	Keterangan
21	7730,2	7730,2	Sama
22	7953,9	7953,9	Sama
23	8443,5	8443,5	Sama
24	8865,3	8865,3	Sama
25	9359,8	9359,8	Sama
26	9675,4	9675,4	Sama
27	9864,9	9864,9	Sama
28	10465,7	10465,7	Sama
29	11151,6	11151,6	Sama
30	11443,3	11443,3	Sama
<b>Jumlah Error</b>			<b>0</b>

Berdasarkan Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor *Loadcell* Pada LCD I2C terlihat bahwa tampilan pada LCD I2C dan serial monitor pada arduino uno tidak terdapat data yang error

#### 4.4 Pengujian Aplikasi Android

##### 4.4.1 Tujuan Pengujian Aplikasi Android

Pengujian keseluruhan bertujuan mengetahui sistem dari tugas akhir ini. Sistem akan di uji dari keseluruhan perangkat dan aplikasi secara bersamaan, mulai dari sensor *load cell*, sensor ultrasonic HC-SR05, aplikasi android, apakah berjalan dengan baik.

##### 4.4.2 Alat yang Digunakan Pengujian Aplikasi Android

Peralatan yang akan di gunakan untuk pengujian adalah sebagai berikut :

1. *Smartphone* Android
2. Bluetooth HC-05

3. HX711
4. Ultrasonik HC-SR05
5. *Load Cell*.

#### 4.4.3 Prosedur Pengujian Aplikasi Android

1. Menyalakan *Smartphone* kemudia jalankan aplikasi yang telah dibuat pada aplikasi Appinventor.
2. Menyalakan Arduino Uno.
3. Menghubungkan Aplikasi Android dengan Arduino Uno dengan cara menghubungkan *Bluetooth smarthphone* dengan *Bluetooth* HC-05
4. Menagmbil data berat dan tinggi
5. Mengamati hasil pada aplikasi yang telah di buat di Appinventor.

#### 4.4.4 Hasil Pengujian Aplikasi Android

Dari hasil pengujian keseluruhan sistem pertama menyalakan Arduino Uno setelah itu Arduino Uno akan mendapatkan hasil dari inputan yang di hasilkan dari sensor berat (*load cell*) dan sensor ultrasonik (HC-SR05), data sensor berat masuk ke Arduino Uno melalui HX711 sebagai converter dari *load cell* ke Arduino Uno, sedangkan sensor tinggi langsung masuk ke pemrosesan Arduino Uno. Ketika data dari kedua sensor telah di proses oleh Arduino Uno selanjutnya Arduino Uno mengirim data melalui Bluetooth. Setelah itu jalankan aplikasi pada Android, dari aplikasi yang telah di jalankan dan alat yang telah berfungsi di dapatkan hasil pada tabel 4.5 dan 4.6 dan gambar program dibawah ini.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Tinggi Pada Aplikasi Android

No	Nilai Tinggi Pada Sistem	Nilai Tinggi Pada Android	Keterangan
1	6	6	Sama
2	8	8	Sama
3	9	9	Sama
4	10	10	Sama
5	12	12	Sama
6	13	13	Sama
7	15	15	Sama
8	16.5	16.5	Sama
9	18.5	18.5	Sama
10	22.5	22.5	Sama
11	23	23	Sama
12	26	26	Sama
13	28	28	Sama
14	29.5	29.5	Sama
15	32	32	Sama
16	33	33	Sama
17	35	35	Sama
18	38	38	Sama
19	39	39	Sama
20	42.5	42.5	Sama
21	47	47	Sama
22	53	53	Sama
23	55	55	Sama
24	60	60	Sama
25	67	67	Sama
26	73	73	Sama
27	76	76	Sama
28	81.5	81.5	Sama
29	85	85	Sama
30	95	95	Sama
<b>Jumlah Error</b>			<b>0</b>

Berdasarkan Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Tinggi Pada Aplikasi Android diatas terlihat bahwa berjalan dengan baik tidak terdapat data yang error.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Berat Pada Aplikasi Android

No	Nilai Berat Pada Sistem	Nilai Berat Aplikasi	Keterangan
1	309,6	309,6	Sama
2	720,9	720,9	Sama
3	1061,7	1061,7	Sama
4	1365,5	1365,5	Sama
5	1948,6	1948,6	Sama
6	2337,7	2337,7	Sama
7	2629,7	2629,7	Sama
8	2903,4	2903,4	Sama
9	3309,2	3309,2	Sama
10	3665,3	3665,3	Sama
11	4069,0	4069,0	Sama
12	4395,9	4395,9	Sama
13	4770,6	4770,6	Sama
14	5152,3	5152,3	Sama
15	5332,3	5332,3	Sama
16	5712,2	5712,2	Sama
17	6046,9	6046,9	Sama
18	6343,7	6343,7	Sama
19	6874,8	6874,8	Sama
20	7276,8	7276,8	Sama
21	7730,2	7730,2	Sama
22	7953,9	7953,9	Sama
23	8443,5	8443,5	Sama
24	8865,3	8865,3	Sama
25	9359,8	9359,8	Sama
26	9675,4	9675,4	Sama
27	9864,9	9864,9	Sama
28	10465,7	10465,7	Sama
29	11151,6	11151,6	Sama
30	11443,3	11443,3	Sama
<b>Jumlah Error</b>			<b>0</b>

Berdasarkan Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Tinggi Pada Aplikasi Android diatas terlihat bahwa berjalan dengan baik tidak terdapat data yang error.

## BAB V



## PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan Otomatis Alat Ukur dan Pencatat Otomatis Tinggi dan Berat Bayi Berbasis Arduino Uno dan seluruh pengujian yang telah dilakukan untuk semua kondisi yang mungkin terjadi pada aplikasi, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat yang telah di rancang dapat memberikan hasil berat badan dari balita secara otomatis namun Tingkat rata-rata presentase *error* sensor berat (*loadcell*) tersebut adalah 1,57%.
2. Alat yang telah di rancang dapat memberikan hasil tinggi badan dari balita secara otomatis namun Tingkat rata-rata presentase *error* sensor tinggi (ultrasonic HC-SR05) tersebut adalah 1,32% dikarenakan penataan dari objek yang tidak lurus dengan sensor dan juga objek yang diuji ujungnya tidak datar. Karena sensor ultrasonic berkerja sempurna juga objek yang di deteksi adalah objek yang memiliki permukaan yang datar.
3. Secara keseluruhan untuk menerima dan menampilkan data dari sistem pengukuran berat dan tinggi balita yang telah dibuat dan dapat berjalan dengan baik tanpa ada *error*.
4. Memberikan kemudahan untuk mengukur dan mencatat bayi yang sebelumnya masih mengukur tinggi berat secara manual kini telah dapat dilakukan secara digital dan otomatis.

### 5.2 Saran

Dari kesimpulan yang telah dibuat, maka agar alat dapat bekerja lebih baik, maka hal yang perlu dipertimbangkan adalah :

1. Membuat tampilan yang lebih menarik dari tampilan sebelumnya.

2. Menambahkan data base yang disimpan bukan untuk 1 orang saja.
3. Menambahkan pada mekanik sensor ultrasonik agar hasil dari sensor lebih maksimal
4. Menambahkan program atau alat yang bisa mengirim melalui *web server*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, H., & Darmawan, A. (2015). *Arduino Belajar Cepat dan Pemograman*. Bandung: Informatika Bandung.
- Bahtera, D. (2015). *Implementasi Metode Analisa Pulsa WIM (Wiegh in Motion) pada Pengukuran Beban Kendaraan Bergerak Berbasis Mikrokontroler*,. Padang: Universitas Andalas.
- E, Erviyanti. (2016). Retrieved from e-Skripsi Universitas Andalas: [http://scholar.unand.ac.id/cgi/search/simple?q=erviyanti&\\_action\\_search=Search&\\_action\\_search=Search&\\_order=bytitle&basic\\_srctype=ALL&\\_satisfyall=ALL](http://scholar.unand.ac.id/cgi/search/simple?q=erviyanti&_action_search=Search&_action_search=Search&_order=bytitle&basic_srctype=ALL&_satisfyall=ALL)
- Hamdi, G., & Krisnawati. (2011). MEMBANGUN APLIKASI BERBASIS ANDRIOD "PEMBELAJARAN PSIKOTES MENGGUNAKAN APP INVENTOR". *JURNAL DASIS*, 12.
- Mulyadi, S. (2011). *Android App Inventor*. Yogyakarta: Multimedia Center Publishing.
- Safaat H, N. (2011). *Pemograman Aplikasi Mobile Smarthphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- Somantri, S. (2012). *Psikologi anak luar biasa*. Bandung: Refika Aditama.
- Susanto, A. (2012). *Perkembangan Anak Usia Dini*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wahyu, S. T. (2017). *Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemantau Pertumbuhan Balita Berbasis Mikrokontroler*. Surabaya: Fakultas Teknologi dan Informatika Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
- Wong, L. D. (2008). *Buku Ajar Keperawatan Pedriatik*. Jakarta: EGC.