



**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PEMANTAU  
PERTUMBUHAN BALITA BERBASIS MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR**

**Program Studi  
S1 Sistem Komputer**

**INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA**

**stikom**  
SURABAYA

**Oleh :**

**SANDY TRI WAHYU**

**11.41020.0087**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

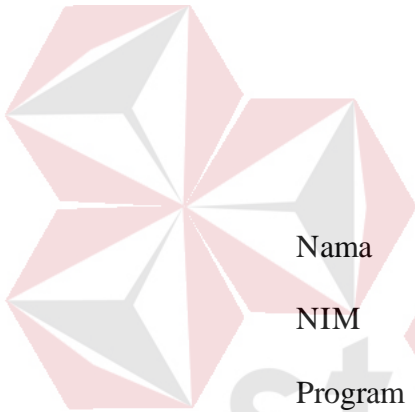
**2017**

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PEMANTAU  
PERTUMBUHAN BALITA BERBASIS MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana Komputer



**Disusun Oleh :**

Nama : Sandy Tri Wahyu

NIM : 11.41020.0087

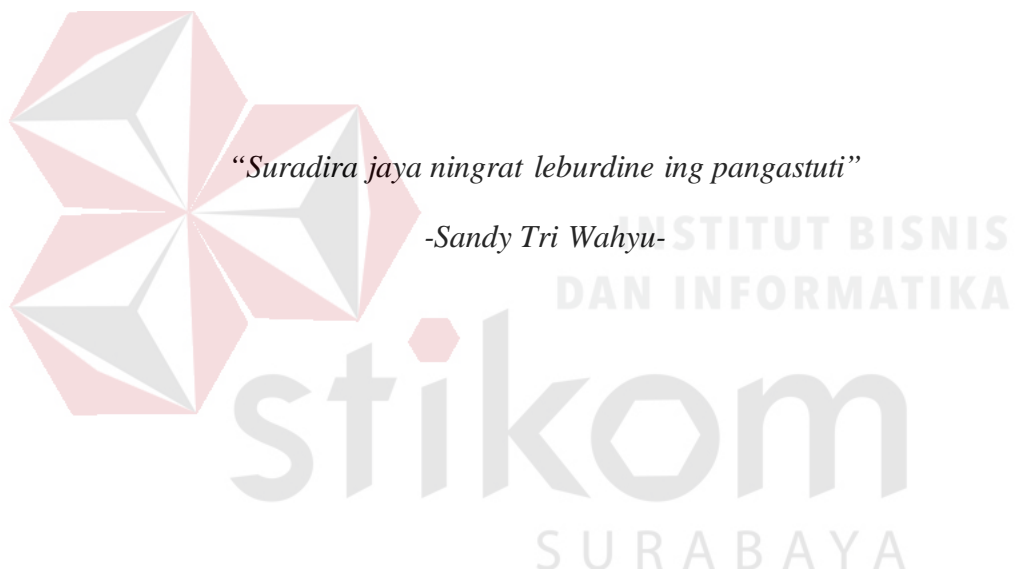
Program : S1 (Strata Satu)

Fakultas : Teknologi dan Informatika

Jurusan : Sistem Komputer

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

**2017**



*“Suradira jaya ningrat leburdine ing pangastuti”*

*-Sandy Tri Wahyu-*

INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

stikom  
SURABAYA

Alhamdulillah Hirobbil Alamin

Akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk

Kedua orang tua yang aku cintai, yang telah memberi semangat, motivasi, do'a  
dan materil

Saudara sekandungku

Bapak ibu dosen yang selalu membimbingku hingga akhir

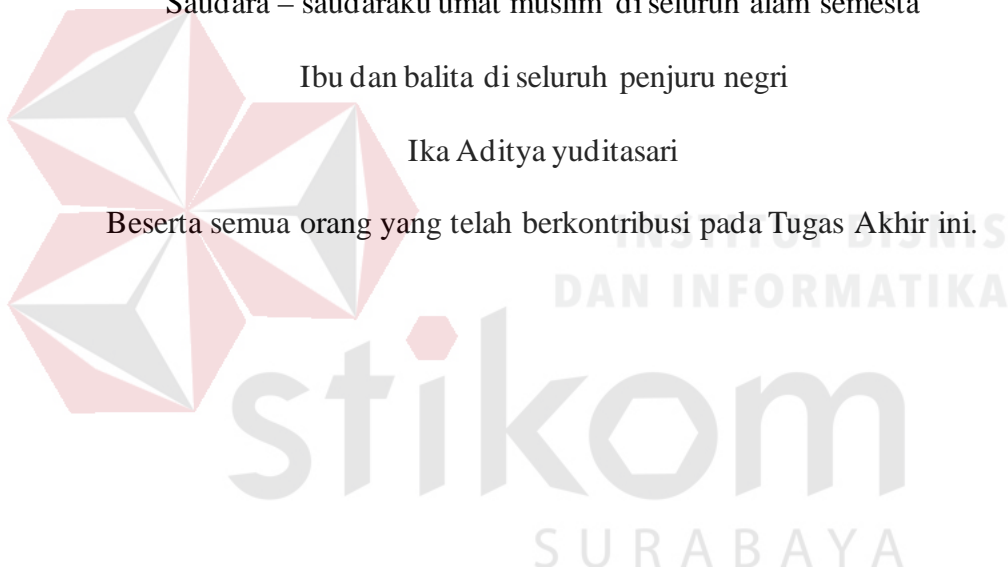
Rekan – rekan Sistem Komputer

Saudara – saudaraku umat muslim di seluruh alam semesta

Ibu dan balita di seluruh penjuru negri

Ika Aditya yuditasari

Beserta semua orang yang telah berkontribusi pada Tugas Akhir ini.



**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PEMANTAU**  
**PERTUMBUHAN BALITA BERBASIS MIKROKONTROLER**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Sandy Tri Wahyu**

**NIM : 11.41020.0087**

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Penguji

Pada : Februari 2017

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing

I. Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T.,

NIDN. 0727097302

II. Yosefine Triwidvastuti, M.T.,

NIDN. 0729038504

Pembahas

I. Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.,

NIDN. 0721047201

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

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 : Sandy Tri Wahyu  
NIM : 11.41020.0087  
Program Studi : S1 Sistem Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : **RANCANG BANGUN SISTEM OTOMSTIS  
PEMANTAU PERTUMBUHAN BALITA BERBASIS  
MIKROKONTROLER**

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/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan 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 tersebut di atas 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 2017

Yang menyatakan,



*Sandy Tri Wahyu*  
Sandy Tri Wahyu  
NIM: 11.41020.0087

## ABSTRAK

Gizi menjadi pokok utama dalam kesehatan balita ketika gizi seorang bayi tidak terpenuhi atau melebihi batas normal maka balita akan mudah mengalami gangguan kesehatan. Seiring perkembangan teknologi, bidang kesehatan sekarang telah berubah yang dulunya rata-rata menggunakan alat konvensional sekarang telah beralih menggunakan alat otomatis yang diharapkan bisa mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Berdasarkan ulasan permasalahan di atas kami bermaksud untuk membuat sebuah sistem pemantauan pertumbuhan balita secara digital yang berbasis mikrokontroler, dengan tujuan dapat memberi kemudahan untuk memantau pertumbuhan secara bersamaan.

Tingkat rata-rata persentase eror sensor berat sebesar 0,06% dan sensor tinggi mempunyai *error* sebesar 0,04% namun masih dalam toleransi *error* dan alat masih dapat bekerja dengan baik. Persentase *error* didapat dari selisih *error* dibagi dengan nilai sensor, selisih *error* bernilai absolute maka selisih *error* selalu bernilai positif, pada penelitian ini, sistem dirancang sedemikian rupa agar alat secara otomatis dapat memberikan hasil dari pemantauan pertumbuhan balita berbasis mikrokontroler yang bertujuan untuk dapat diimplementasikan di posyandu, rumah sakit, klinik anak.

**Kata Kunci** : Balita, SRF05, Mikrokontroler, *Loadcell*

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat, rahmat, dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Penulis mengambil judul “*Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemantau Pertumbuhan Balita Berbasis Mikrokontroler*” ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Tugas Akhir di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya

Pada kesempatan kali ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan YME, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka Tugas Akhir ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala do'a.
2. Ayah dan Ibu tercinta serta keluarga besarku yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat di setiap langkah dan aktivitas penulis.
3. Pimpinan Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya yang telah banyak memberikan motivasi serta teladan yang dapat membantu penulis selama menempuh pembelajaran hingga saat ini.
4. Bapak Dr. Jusak, selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.



5. Bapak Anjik Sukmaaji, S. Kom., M. Eng., selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
6. Bapak Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T., selaku dosen pembimbing pertama yang telah membantu serta mendukung setiap kegiatan sehingga pelaksanaan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik.
7. Ibu Yosefine Triwidyastuti, M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir ini dengan baik.
8. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku Pembahas 1 yang telah membimbing penulis yang memberi masukan dalam menyusun buku Tugas Akhir ini.
9. Seluruh dosen Pengajar Program Studi S1 Sistem Komputer yang telah mendidik dan memberi motivasi kepada penulis selama masa kuliah di Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2011 maupun adik dan kakak angkatan Jurusan S1 Sistem Komputer yang mendukung dan membantu penulis selama masa dan penyusunan buku Tugas Akhir ini.
11. Untuk Ika Aditya Yuditasari S.E. yang selalu membuatku berusaha dan pantang menyerah, membuatku terus melangkah maju kedepan agar tetap semangat walaupun goyah dan menghadapi kesulitan, membuatku tersenyum dalam canda tawamu. Terima kasih atas semua dukunganmu hingga aku bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini, LYM.

12. Untuk bapak Alm. Hadi Wijaya dan keluarga yang selalu memberikan nasihat dan petuah – petuah yang sangat berguna serta motivasi yang tak terhingga,
13. Untuk sodara – sodara teman seperjuangan S1 sistem komputer, Edo Alifandiharto S.Kom, Mohamad Zulfi Widipratama S.Kom, Nauval Z.K S.Kom, Prayogi Anuraga S.Kom, Benny S.Kom, Duma Reza Achmad Sultan S.Kom, Angsorul Anam S.Kom, Yoyok Setiawan S.Kom, Terimakasih untuk semua kebaikan kalian.
14. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu 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 terima kasih kepada para pembaca, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SYARAT .....	ii
MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN .....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
14.1 Latar Belakang Masalah.....	1
14.2 Rumusan Masalah .....	3
14.3 Batasan Masalah .....	4
14.4 Tujuan .....	4
14.5 Manfaat .....	4
14.6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	7
2.1 KMS (Kartu Menuju Sehat).....	7
2.2 Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ).....	10

2.3 HX711.....	12
2.4 IC MAX232 .....	13
2.5 Mikrokontroler .....	13
2.6 Bahasa Pemrograman CV-AVR .....	15
2.7 Sensor Ultrasonik .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	19
3.2 Prosedur Penelitian .....	20
3.3 <i>Flowchart</i> Mikrokontroler .....	21
3.4 Perancangan <i>Hardware</i> .....	23
3.5 <i>Flowchart</i> aplikasi.....	24
3.6 Perancangan Aplikasi.....	31
3.6.1 Pembuatan Desain Aplikasi.....	31
3.6.2 <i>Screen 1</i> .....	31
3.6.3 <i>Screen 2</i> .....	33
3.6.4 <i>Screen 3</i> .....	34
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PENGAMATAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Pengujian Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ) .....	35
4.1.1 Tujuan Pengujian Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ) .....	35
4.1.2 Alat yang Digunakan Pada Pengujian Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ) .....	35
4.1.3 Prosedur Pengujian Pada Pengujian Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ) .....	36
4.1.4 Hasil Pengujian Pada Pengujian Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ) .....	36

4.2	Pengujian Sensor Ultrasonik .....	38
4.2.1	Tujuan Pengujian Sensor Ultrasonik .....	38
4.2.2	Alat yang Digunakan Pada Pengujian Sensor Ultrasonik	38
4.2.3	Prosedur Pengujian Pada Pengujian Sensor Ultrasonik...	39
4.2.4	Hasil Pengujian Pada Pengujian Sensor Ultrasonik .....	39
4.3	Pengujian Keseluruhan Sistem .....	41
4.3.1	Tujuan Pengujian Keseluruhan Sistem .....	41
4.3.2	Alat yang Digunakan Pada Pengujian Keseluruhan Sistem .....	41
4.3.3	Prosedur Pengujian Pada Pengujian Keseluruhan Sistem .....	42
4.3.4	Hasil Pengujian Pada Pengujian Keseluruhan Sistem.....	42
BAB V PENUTUP.....		44
5.1	Kesimpulan .....	44
5.2	Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....		46
LAMPIRAN.....		47
BIODATA PENULIS .....		55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tabel Berat dan Tinggi Badan Ideal.....	9
Gambar 2.2	KMS (Kartu Menuju Sehat).....	10
Gambar 2.3	Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ) .....	12
Gambar 2.4	<i>Datasheet</i> HX711.....	12
Gambar 2.5	<i>Datasheet</i> IC MAX232.....	13
Gambar 2.6	Mikrokontroler .....	15
Gambar 2.7	CV-AVR .....	16
Gambar 2.8	Sensor Ultrasonik .....	18
Gambar 3.1	Blok Diagram.....	18
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Mikrokontroler .....	21
Gambar 3.3	Perakitan Alat.....	23
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Aplikasi untuk Penyimpanan Data.....	24
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> Aplikasi untuk Ambil Data .....	26
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> Aplikasi untuk Komunikasi data.....	28
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> Aplikasi untuk Tampilkan Grafik .....	30
Gambar 3.8	Desain <i>Screen</i> 1 Aplikasi .....	32
Gambar 3.9	Desain <i>Screen</i> 2 Aplikasi .....	33
Gambar 3.10	Desain <i>Screen</i> 3 Aplikasi .....	34
Gambar 4.1	Aplikasi Monitoring .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Berat .....	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Tinggi .....	40



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Di Indonesia Posyandu sangatlah penting untuk masyarakat, Posyandu atau Pos Layanan Terpadu adalah sebuah program pemerintah terkait dengan masalah kesehatan, terutama bagi ibu dan Balita. Program ini bersifat Dari masyarakat, Oleh masyarakat, dan Untuk masyarakat sehingga Posyandu dilakukan di setiap desa bahkan sekarang di setiap dusun sudah ada Posyandu dengan bimbingan tenaga ahli dari dinas kesehatan. Untuk kesehatan masyarakat bersama dalam masyarakat, Posyandu ini memiliki bermacam–macam program yang sangat bermanfaat bagi kesehatan ibu dan Balita yang berhubungan dengan masalah kesehatan secara umum, imunisasi, pencegahan dan penanggulangan berbagai penyakit, serta pertumbuhan dan perkembangan Balita. Selama ini pengukuran berat badan dan tinggi badan Balita di lakukan secara konvensional menggunakan alat ukur penggaris dan timbangan analog. Kekurangan dari alat ukur konvensional adalah mudah terjadi kesalahan dalam pembacaan, melakukan input secara manual untuk hasil yang dihasilkan oleh alat ukur konvensional.

Posyandu merupakan salah satu bentuk upaya kesehatan berbasis masyarakat (UKBM) yang dikelola dan diselenggarakan dari, oleh, untuk, dan bersama masyarakat dalam penyelenggaraan pembangunan kesehatan guna memberdayakan masyarakat dalam memperoleh pelayanan kesehatan dasar/sosial dasar untuk



mempercepat penurunan angka kematian ibu dan angka kematian bayi. (Rahmawati dkk, 2015). Periode tumbuh kembang mencakup dua aspek yang berbeda tetapi saling berkesinambungan. Pertumbuhan mempunyai dampak dalam aspek pertumbuhan fisik, sedangkan perkembangan berkaitan dengan kematangan fungsi organ. (Husnah, 2015)

Pertumbuhan (*growth*) berkaitan dengan masalah perubahan dalam ukuran fisik seseorang, sedangkan perkembangan (*development*) berkaitan dengan pematangan dan penambahan kemampuan (*skill*) fungsi organ atau individu. Kedua proses ini terjadi secara sinron pada setiap individu. Proses tumbuh kembang seseorang merupakan hasil interaksi berbagai factor yang paling terkait, yaitu ; factor genetik/keturunan, lingkungan bio-fisiko-psiko-sosial dan perilaku. Proses ini bersifat individual dan unik sehingga memberikan hasil akhir yang berbeda dan ciri tersendiri pada setiap anak. (Soetjiningsih, 1998)

Balita yang menderita gangguan pertumbuhan suatu hari akan memasuki usia produktif. Hal yang dikhawatirkan, pada saat Indonesia memasuki ledakan usia produktif, mereka yang menderita gangguan pertumbuhan akan sulit mengaktualisasikan diri, bahkan akan menjadi beban negara. Terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan untuk mengatasi masalah gangguan pertumbuhan pada Balita. Pertama, perbaiki gizi yang di daerah miskin, sebab banyak kawasan atau daerah yang tidak terjangkau sulit mendapatkan akses kesehatan. Kedua, perbaiki sanitasi di beberapa daerah pelosok yang minim akses kesehatan. banyak akses sanitasi yang

belum benar dan bahkan tidak tersedia. Jika tidak terbiasa hidup bersih, maka akan sulit masyarakat mendapatkan kesehatan yang layak.

Balita berada pada usia yang masih rentan terhadap serangan penyakit, anak-anak Balita memang sudah memiliki daya tahan tubuh yang lebih kuat dibandingkan, kesehatan bayi. Akan tetapi gizi menjadi pokok utama dalam kesehatan Balita ketika gizi seorang bayi tidak terpenuhi atau melebihi batas normal maka Balita akan mudah mengalami gangguan kesehatan. Balita yang sehat dapat dilihat dari postur tubuh. Selama ini pemantauan pertumbuhan Balita menggunakan metode dan alat secara manual, dari pengukuran berat badan dan pengukuran tinggi badan di lakukan secara manual. Berdasarkan ulasan permasalahan di atas yang dimaksud untuk membuat sebuah sistem pemantauan pertumbuhan Balita secara digital yang berbasis mikrokontroler, dengan tujuan dapat memberi kemudahan untuk memantau pertumbuhan secara bersamaan.

Pada penelitian ini, sistem dirancang sedemikian rupa agar alat secara otomatis dapat memberikan hasil dari pemantauan pertumbuhan Balita berbasis mikrokontroler yang bertujuan untuk dapat diimplementasikan di Posyandu, rumah sakit, klinik anak.

## **1.2 Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana cara untuk mendapatkan berat badan Balita secara otomatis.

2. Bagaimana cara untuk mendapatkan tinggi badan Balita secara otomatis.
3. Bagaimana cara untuk mendapatkan pemantauan pertumbuhan Balita berdasarkan data yang di simpan pada komputer.

### **1.3 Batasan Masalah**

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

1. Alat ukur ini hanya digunakan untuk Balita yang sudah bisa berdiri.
2. Maksimal berat badan adalah 100 kg.
3. Alat ini tidak bisa digunakan untuk manusia dewasa.

### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan sistem analisis ini yaitu:

1. Dapat mengetahui berat badan Balita secara otomatis.
2. Dapat mengetahui tinggi badan Balita secara otomatis.
3. Dapat memantau pertumbuhan Balita berdasarkan data yang telah di simpan pada komputer.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemantau Pertumbuhan Balita Berbasis Mikrokontroler ini adalah:

1. Mempermudah mendapatkan hasil berat badan dan tinggi badan Balita secara bersamaan.
2. Dapat menyimpan histori berat badan dan tinggi badan Balita.
3. Untuk mengetahui berat ideal dari Balita.

### **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, yaitu Rancang Bangun Berbasis Sistem Otomatis Pemantau Pertumbuhan Balita Berbasis Mikrokontroler

#### **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 Balita dan membuat aplikasi berbasis *Visual Basic* 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 mikrokontroler, *loadcell*, sensor ultrasonik yang akan dihubungkan dengan komputer, melalui kabel serial yaitu sebagai pengirim dan penerima *database* dimana akan diakses oleh aplikasi *Visual Basic* serta pengaturan program untuk dapat terkoneksi.

#### 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 KMS (Kartu Menuju Sehat)**

Kartu Menuju Sehat (KMS), telah digunakan di Indonesia sejak tahun 1970an, alat untuk memantau pertumbuhan anak di bawah umur 5 (lima) tahun (Balita). Pada tahun 2010, Kementerian Kesehatan telah menerbitkan Peraturan Menteri (PERMENKES) nomor : 155/Menkes/Per/I/2010, tentang Penggunaan Kartu Menuju Sehat (KMS) bagi Balita. Perbedaan KMS baru dengan lama adalah KMS baru dibedakan antara laki-laki dan perempuan, sedangkan KMS lama tidak dibedakan untuk laki-laki dan perempuan, bisa digunakan pada semua jenis kelamin anak. KMS merupakan kartu yang memuat kurva pertumbuhan anak berdasarkan indeks antropometri berat badan menurut umur yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin.

Secara umum, fungsi KMS dapat dibagi menjadi 3 (tiga) bagian utama, yaitu, alat untuk memantau pertumbuhan. Sebagaimana penjelasan sebelumnya, bahwa KMS memuat kurva pertumbuhan seorang anak berdasarkan jenis kelamin, umur dan berat badan anak. Normal tidaknya pertumbuhan seorang anak dapat di ketahui hanya melihat trend grafik/kurva yang terdapat pada KMS, sebagai catatan pelayanan kesehatan anak. Salah satu informasi tambahan yang bisa diperoleh dari KMS adalah pelayanan kesehatan yang telah diperoleh si anak, misalnya catatan imunisasi, pemberian Kapsul Vitamin A serta pemberian ASI Eksklusif, sebagai alat

edukasi. Kader Posyandu atau petugas kesehatan bisa langsung memberikan edukasi kepada ibu, dengan melihat kurva pertumbuhan si anak setelah dilakukan pengukuran berat badan.

Kegunaan KMS bagi orang tua balita jika orang tua rutin setiap bulan melakukan penimbangan di Posyandu atau di sarana kesehatan lainnya, maka mereka dapat mengetahui status pertumbuhan anaknya dan dapat melakukan antisipasi pencegahan jika kurva pertumbuhan sudah mulai menunjukkan penurunan. Disamping itu, orang tua juga bisa mengetahui kapan seharusnya anak mendapatkan imunisasi atau pemberian Kapsul Vitamin A selanjutnya. Bagi Kader Posyandu KMS digunakan oleh kader sebagai media untuk penyuluhan kepada ibu-ibu balita, serta indikator untuk merujuk si anak jika kurva pertumbuhan berada di bawah garis merah (BGM) untuk mendapatkan pelayanan lebih lanjut. Bagi Petugas Kesehatan KMS menjadi media yang efektif dan cepat bagi petugas kesehatan untuk mengetahui pelayanan kesehatan apa saja yang sudah di dapatkan oleh si anak, khususnya pemberian imunisasi dan kapsul Vitamin A. KMS juga bisa digunakan oleh petugas kesehatan untuk melakukan edukasi ke ibu tentang pemberian makanan bergizi untuk meningkatkan status gizi anak.

UMUR	BERAT BADAN (dalam Kg)		TINGGI BADAN (dalam Cm)	
	Ideal	80% Ideal	Ideal	80% ideal
Saat Lahir	3,40	2,70	50,50	40,40
1 Bulan	4,30	3,40	55,00	44,00
2 Bulan	5,00	4,00	58,00	46,40
3 Bulan	5,70	4,60	60,00	48,00
4 Bulan	6,30	5,00	60,50	48,40
5 Bulan	6,90	5,50	64,50	51,60
6 Bulan	7,40	5,90	66,00	52,80
7 Bulan	8,00	6,40	67,50	54,00
8 Bulan	8,40	6,70	69,00	55,20
9 Bulan	8,90	7,10	70,50	56,40
10 Bulan	9,30	7,40	72,00	57,60
11 Bulan	9,60	7,70	73,50	58,80
12 Bulan	9,90	7,90	74,50	59,60
1 Tahun 3 Bulan	10,60	8,50	78,00	62,40
1 Tahun 6 Bulan	11,30	9,00	81,50	65,20
1 Tahun 9 Bulan	11,90	9,50	84,50	67,60
2 Tahun	12,40	9,90	87,00	69,60
2 Tahun 3 Bulan	12,90	10,30	89,50	71,60
2 Tahun 6 Bulan	13,50	10,80	92,00	73,60
2 Tahun 9 Bulan	14,00	11,20	94,00	75,20
3 Tahun	14,50	11,60	96,00	76,80
3 Tahun 3 Bulan	15,00	12,00	96,00	78,40
3 Tahun 6 Bulan	15,50	12,40	99,50	79,60
3 Tahun 9 Bulan	16,00	12,80	101,50	81,20

Gambar 2.1 Tabel Berat dan Tinggi Badan Ideal (sumber : [www.panduanbpjs.com](http://www.panduanbpjs.com))

### Rumus Perhitungan Berat Ideal :

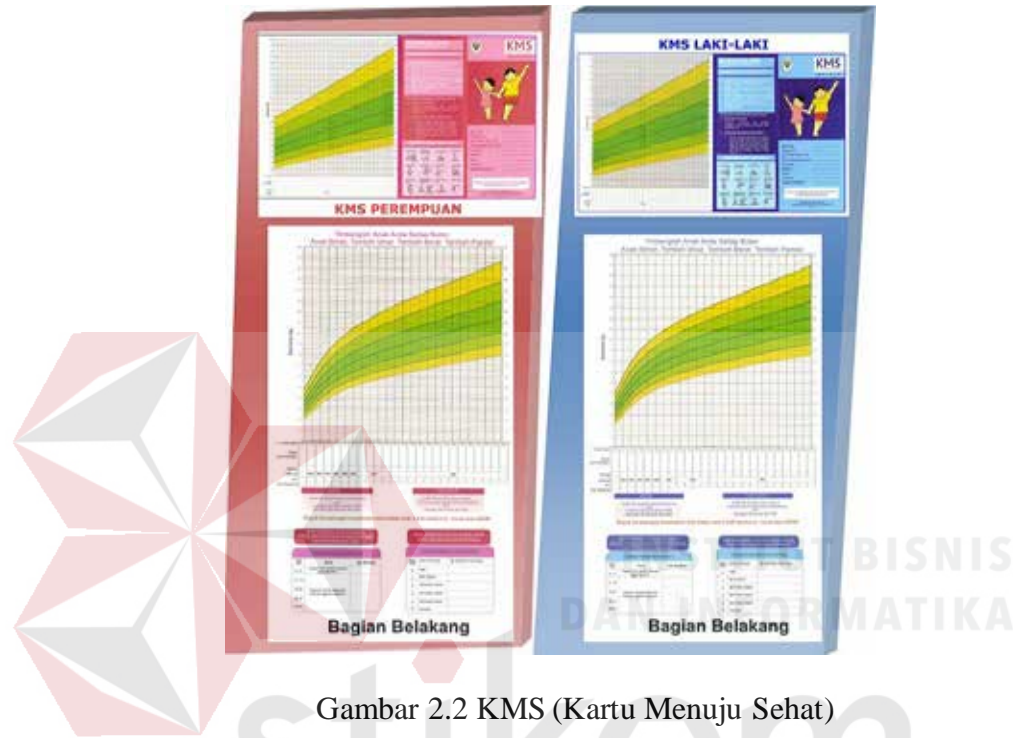
Untuk anak dibawah 12 bulan :  $BBI = (n:2) + 4$  Atau  $(\text{umur(bln)} : 2) + 4$

Dimana n adalah bulan.



Untuk anak 1-10 tahun :  $BBI = (2 \times n) + 8$  atau  $(2 \times \text{umur (thn)}) + 8$

Dimana  $n$  adalah tahun



Gambar 2.2 KMS (Kartu Menuju Sehat)

## 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 guage (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 perabaikan 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 pengkonversian 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

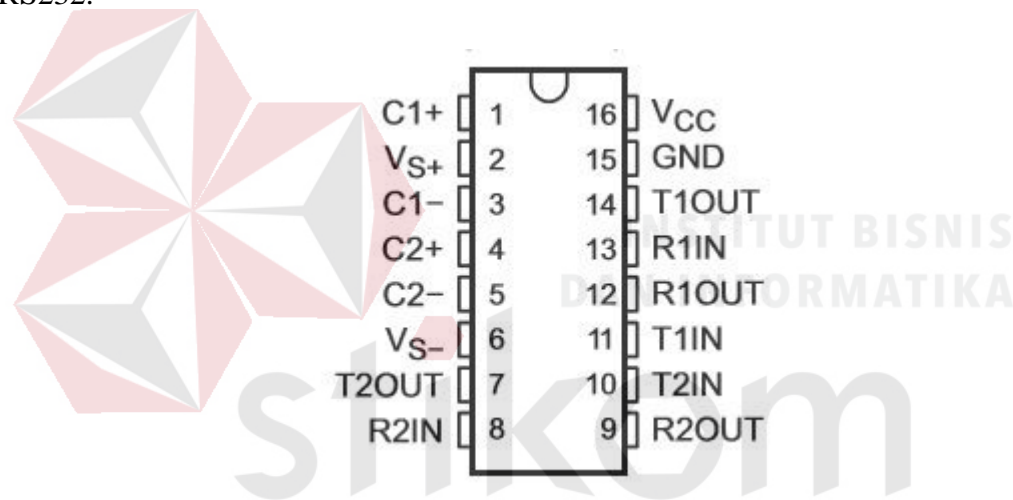
HX711 adalah sebuah modul timbangan yang digunakan untuk *loadcell* yang memiliki prinsip kerja untuk mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan tahanan (resistansi) dan melakukan konversi ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada, memudahkan dalam hal penggunaan, modul melakukan komunikasi dengan mikrokontroler /komputer dengan melalui RS 232.

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 IC MAX232

Max232 adalah salah satu jenis rangkaian IC *dual interface* yaitu memiliki *transmitter* dan *receiver* yang memenuhi seluruh spesifikasi standar EIA – 232 - E, IC MAX232 membutuhkan catu daya sebesar 5V. IC MAX232 berfungsi sebagai pengubah level tegangan pada COM menjadi level tegangan TTL/CMOS. Terdiri dari tiga bagian yaitu *dual charge-pump voltageconverter*, *driver RS232*, dan *receiver RS232*.



Gambar 2.5 *Datasheet* IC MAX232

## 2.5 Mikrokontroler

Bukan seperti sistem komputer, yang mampu menangani bermacam program aplikasi, mikrokontroler ini hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan dari RAM dan ROM-nya. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program pengguna disimpan didalam ruang RAM yang relatif besar dan antarmuka perangkat keras disimpan

dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan dari ROM dan RAM-nya yang besar artinya program kontrol disimpan dalam yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register yang digunakan pada mikrokontroler. Mikrokontroler ini sering disebut *computer on a chip* atau *single chip computer*, karena sering digunakannya sebagai otak elektronik berguna untuk mengendalikan peralatan seperti robot atau mesin. Secara fisik, mikrokontroler ialah sebuah rangkaian yang terpadu (*chip*) yang berisi memori sebagai penyimpan program, prosesor sebagai pengolah program dan pin input/output yang dihubungkan dengan sensor dan aktuator.

Mikrokontroler juga suatu sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung dalam sebuah *chip* yang mempunyai *input* dan *output* serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara yang khusus. Mikrokontroler mempunyai standar minimum, berikut ini adalah standar minimum dari mikrokontroler:

- CPU (*Central Processing Unit*) sebagai pengolah program RAM (*Random Access Memory*) sebagai penyimpan program.
- Jenis penyimpanan data ROM/PROM/EPROM/EEPROM.
- I/O Serial dan parallel yang dihubungkan dengan sensor Timer.
- *Interrupt controller*.

Rata-rata mikrokontroler mempunyai instruksi manipulasi bit, akses ke I/O secara langsung dan mudah, proses interrupt yang cepat sekaligus efisien. Penggunaan

pada mikrokontroler ini di desain tidak terlalu membutuhkan kecepatan pemrosesan yang sangat tinggi, mempunyai ukuran yang sangat kecil dengan konsumsi daya listrik yang hemat serta fleksibel untuk penggunaannya. Pada saat ini mikrokontroler digunakan sebagai alat kontrol suatu proses, aspek dari lingkungan atau membantu segala sesuatu menjadi lebih mudah dan nyaman secara otomatis. Contoh aplikasi yang paling sederhana adalah lampu jalan raya yang bisa menyala secara otomatis pada waktu menjelang sore hari dan kemudian mati secara otomatis ketika keadaan mulai terang atau pagi. Mikrokontroler bekerja berdasarkan program yang diinputkan ke dalam memori, program dikompilasi dan hasil kompilasi dimasukkan kedalam mikrokontroler.



Gambar 2.6. Mikrokontroler

## 2.6 Bahasa Pemrograman CV-AVR

CodeVision AVR (CV-AVR) adalah *software* untuk membuat koe program mikrokontroler, biasa disebut sebagai *compiler C* yang telah dilengkapi dengan fasilitas yang telah terintegrasi atau IDE (*Integrated Development Environment*).

CodeVision AVR menyediakan sebuah editor yang telah didesain untuk menghasilkan program C secara otomatis yang selanjutnya akan dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Program C yang akan diimplementasikan telah menggunakan standar ANSI C yang sesuai dengan arsitektur AVR. *Software* ini dapat berjalan pada sistem operasi Windows XP, Windows Vista, Windows 7, dan Windows 8, 32-bit maupun 64-bit. *Integrated Development Environment (IDE)* telah dilengkapi dengan fasilitas pemrograman *chip* melalui metode *In-System Programming* sehingga dapat secara otomatis mengirimkan file program ke dalam *chip* mikrokontroler AVR setelah sukses dikompilasi. CodeVision AVR dapat menghasilkan kode program secara otomatis melalui fasilitas CodeWizardAVR Automatic Program Generator. Dengan adanya fasilitas ini maka penulisan program dapat dilakukan secara cepat dan lebih efisien.



Gambar 2.7 CV-AVR

## 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 jangkar 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 ultrasonic 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 dihasilkan dari obyek 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 obyek 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

## BAB III

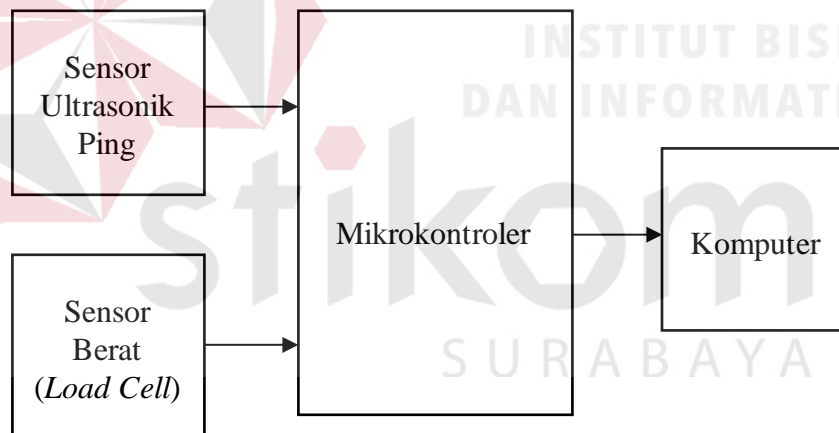
### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan penelitian

Berikut merupakan Blok diagram pada rancang bangun sistem otomatis pemantau pertumbuhan Balita berbasis mikrokontroler.

##### Blok Diagram

Berikut merupakan gambar Blok Diagram pada sistem yang akan dibuat:



Gambar 3.1 Blok Diagram

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

a. Input

1. Sensor ultrasonik : digunakan untuk mendeteksi tinggi badan.

2. Sensor berat (*load cell*) : digunakan untuk mendeteksi berat badan
- b. Prosesor  
Mikrokontroler : digunakan sebagai pengolah data dari proses inputan.
- c. Output  
Komputer : digunakan sebagai penampil dari hasil proses inputan dan pengolah *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 mikrokontroler .

#### 3. Pengujian Sistem

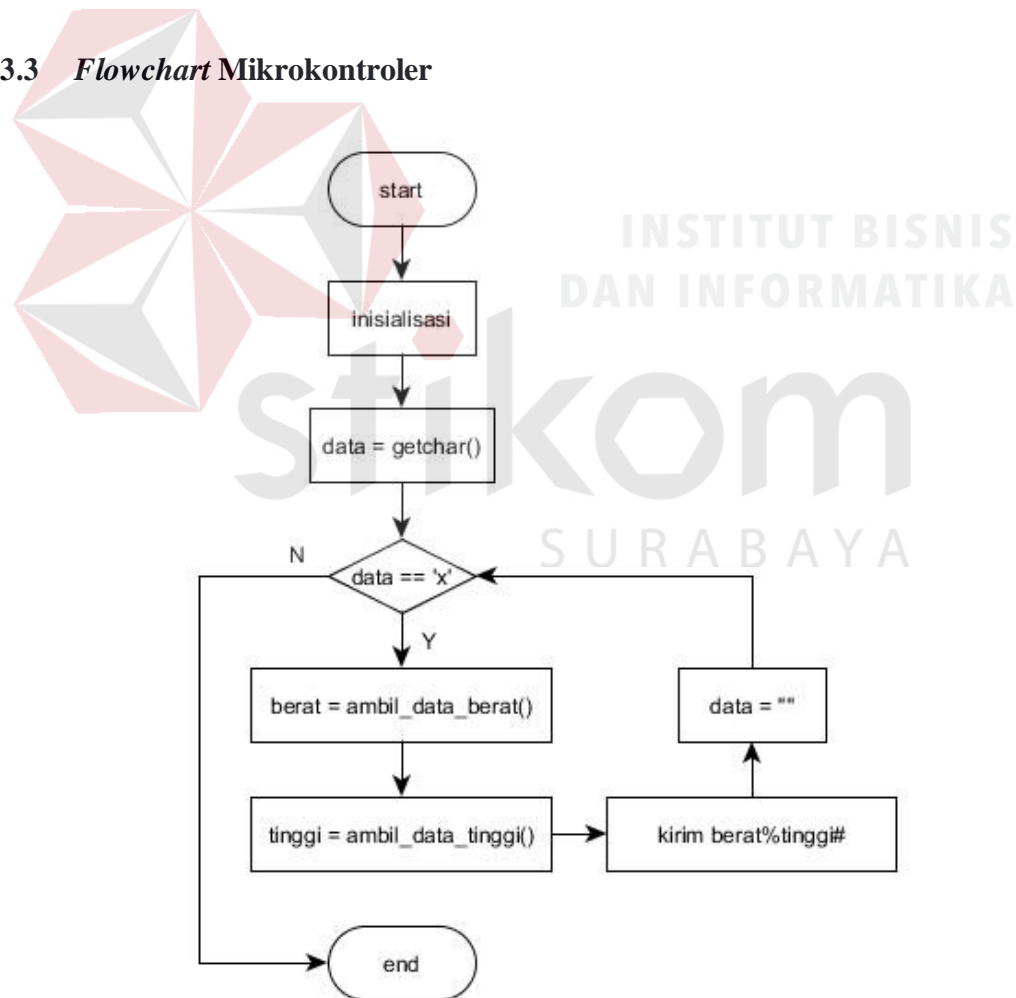
Pengujian ini dilakukan bertujuan agar sistem dapat berjalan dengan sempurna sesuai keinginan. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian yang *hardware* dan

*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 Flowchart Mikrokontroler



Gambar 3.2 Flowchart Mikrokontroler

Dari gambar 3.2 dan *Flowchart* aplikasi di atas dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut:

- a. Start : menjalankan program/aplikasi pertama kali.
- b. Inisialisasi : melakukan proses inisialisasi.
- c. Data = getchar() : proses dimana menunggu data serial masuk.
- d. Data == 'x' : jika ya maka data serial masuk berupa karakter 'x' jika tidak maka langsung ke poin i.
- e. Berat = ambil\_data\_berat() : proses membaca sensor berat dan di simpan pada variable berat. Rumus perhitungan berat:
 
$$\text{Berat} = \text{Berat}/100$$

$$\text{Berat} = \text{Berat} - \text{Berat Kalibrasi}$$

$$\text{Berat} = \text{Berat} / 7.35 + 0.05$$
- f. Tinggi = ambil\_data\_tinggi() : proses membaca sensor tinggi dan di simpan pada variable tinggi. Rumus perhitungan tinggi:
 
$$\text{Tinggi} = \text{Tinggi awal} - \text{hasil bacaan}$$
- g. Kirim berat%tinggi# : proses mengirim data berat dan tinggi dengan format berat%tinggi#.
- h. Data = "" : mengkosongkan data.
- i. End : mengakhiri program.

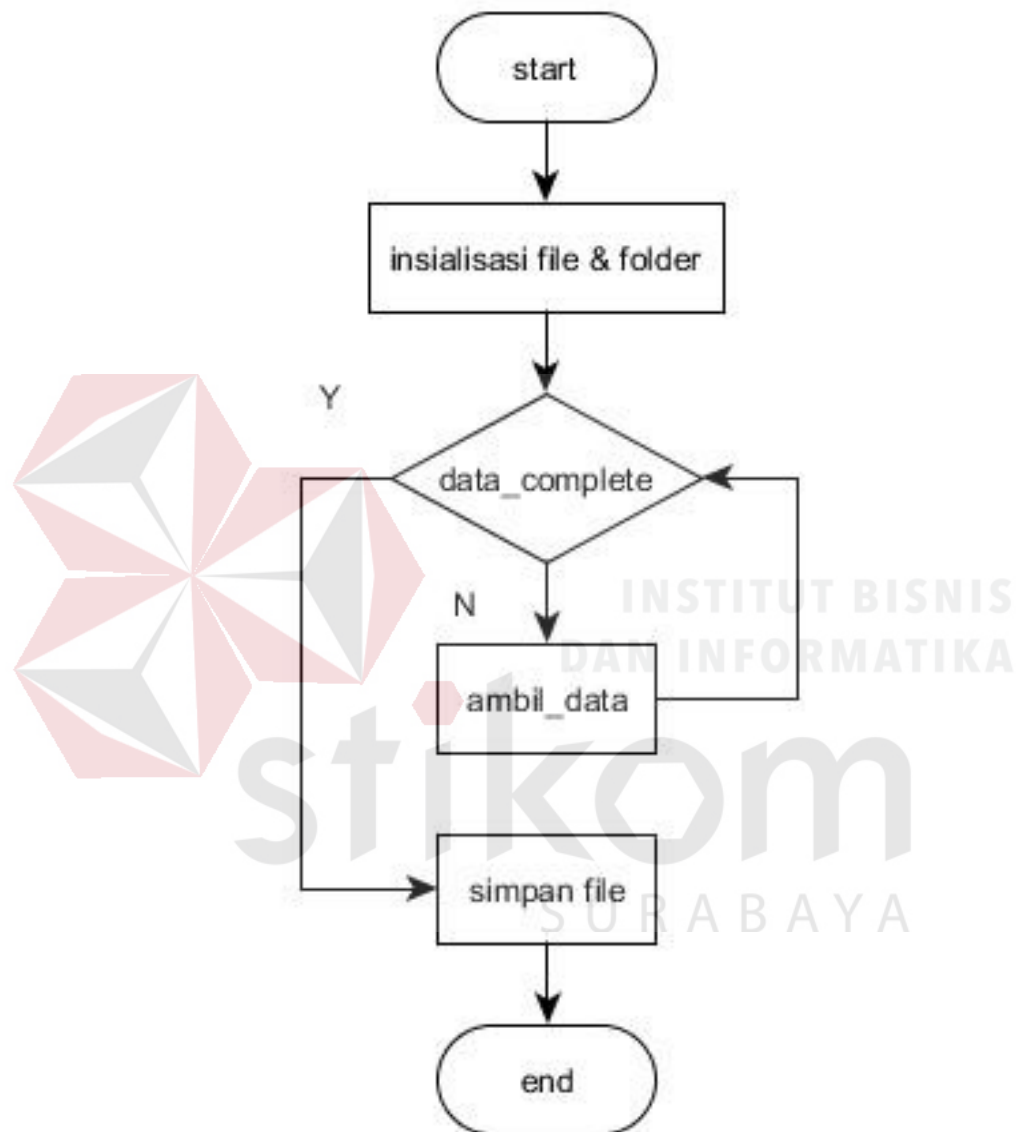
### 3.4 Perancangan *Hardware*

Setelah proses inialisasi sensor yang telah terhubung pada mikrokontroler dan telah di uji coba kemudian menguji koneksi. Perakitan antar sensor harus tepat agar alat berjalan dengan baik, aplikasi pada sistem monitoring telah selesai dikoneksikan sesuai kebutuhan, maka selanjutnya adalah perakitan keseluruhan alat mulai dari, dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Perakitan Alat

### 3.5 Flowchart Aplikasi

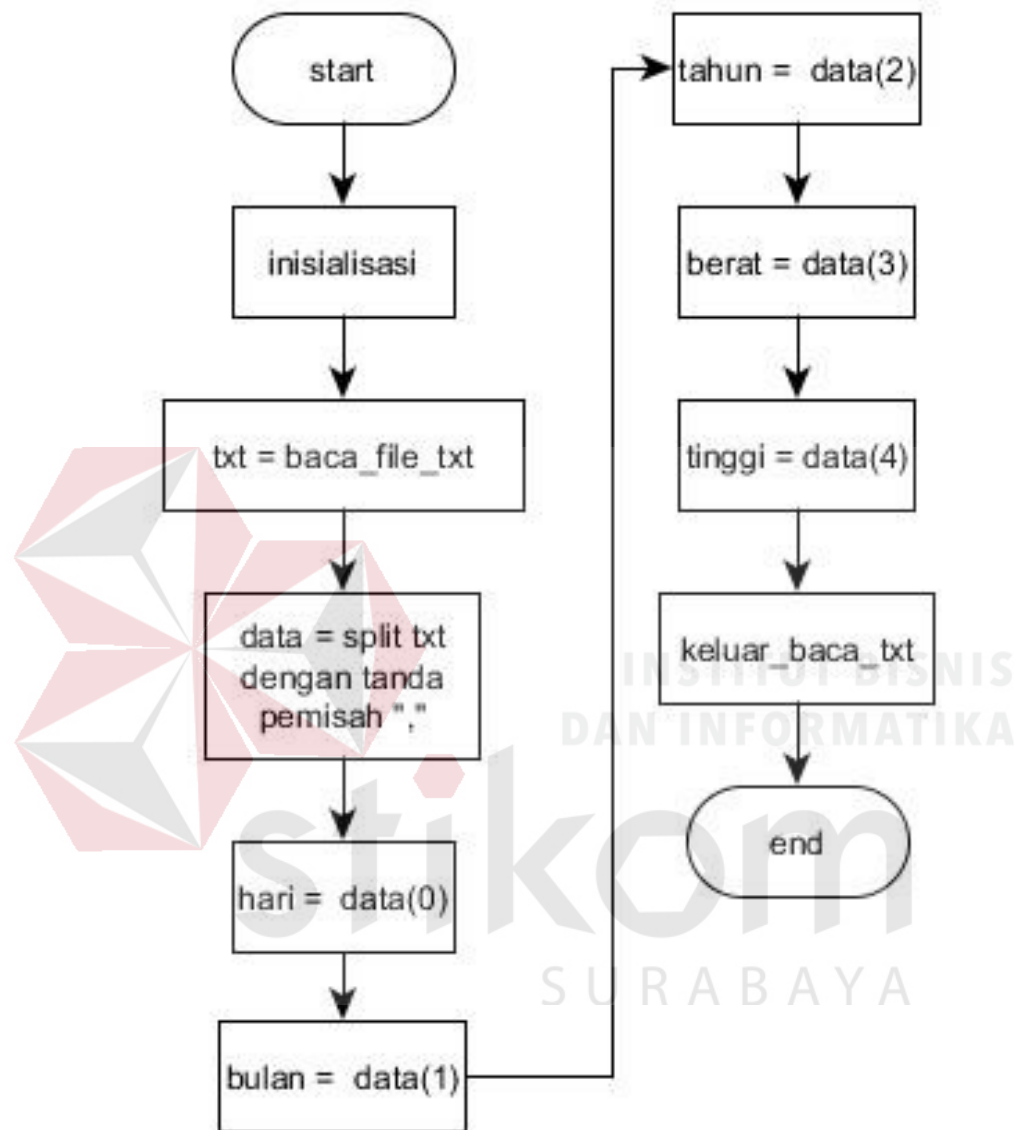


Gambar 3.4 Flowchart Aplikasi Untuk Penyimpanan Data

Dari gambar 3.4 dan Flowchart aplikasi di atas dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut:

- a. Start : menjalankan program/aplikasi pertama kali.
- b. Inisialisasi masuk file dan folder : melakukan proses untuk menyiapkan file dan folder yang akan dibuat .
- c. Data *complete* : memeriksa apakah data telah di buat atau belum dibuat.
- d. Ambil data : melakukan proses pengambilan data yang di kirimkan oleh alat.
- e. Simpan file : menyimpan data yang telah di kirimkan oleh alat, disimpan dalam format .txt.
- f. Tombol Input Data Kangkung : Saat tombol ini ditekan, data suhu dan kelembaban akan dikirimkan pada Arduino sesuai dengan data suhu dan kelembaban yang sudah diatur pada Android yaitu suhu sekitar 24-26<sup>0</sup> celcius dan kelembaban lebih dari 60%.
- g. End : mengakhiri jalannya program yang berjalan.

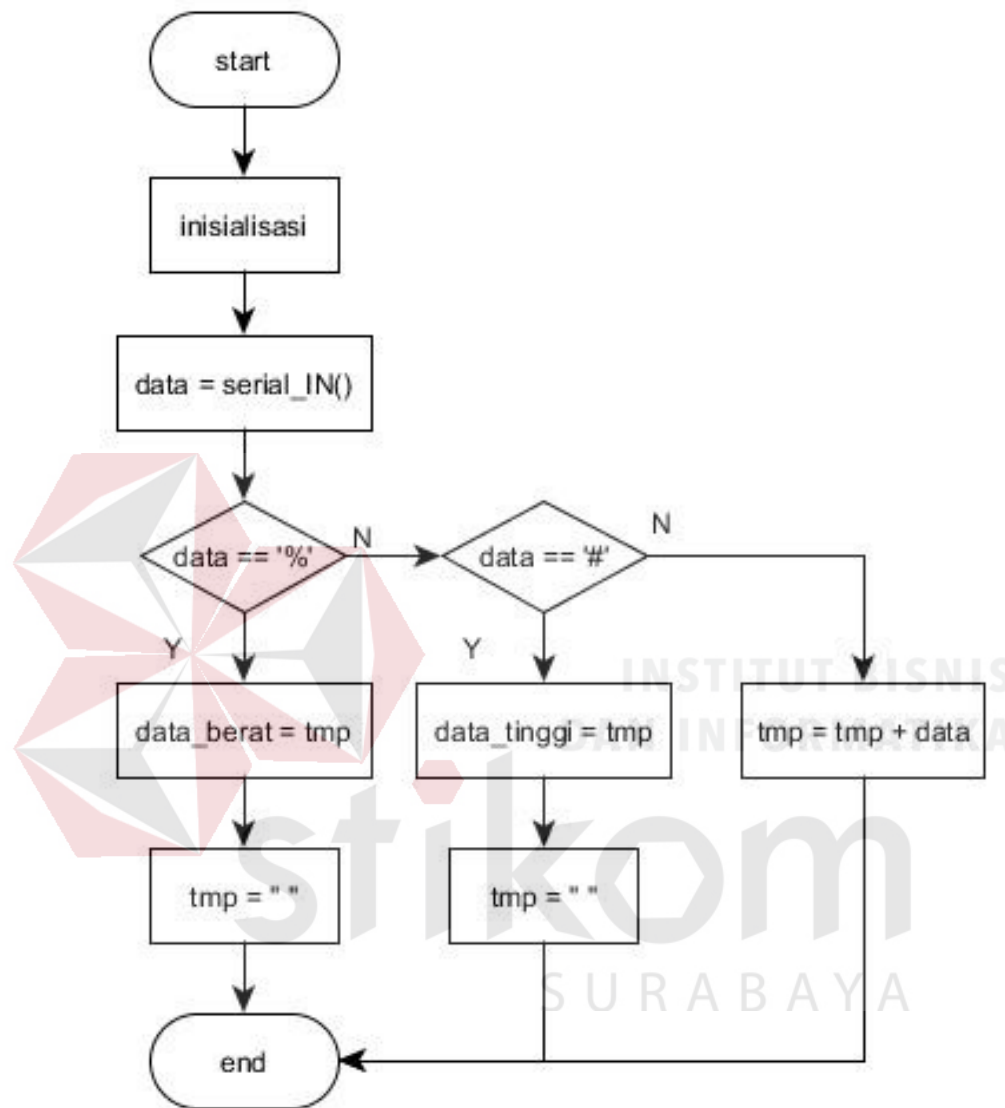




Gambar 3.5 *Flowchart* Aplikasi Untuk Ambil Data

Dari gambar 3.5 dan *Flowchart* aplikasi di atas dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut:

- a. Start : menjalankan program/aplikasi pertama kali.
- b. Inisialisasi : .melakukan proses inisialisasi.
- c. Txt = baca\_file\_txt : membaca text satu baris.
- d. Data = split txt dengan tanda pemisah “,” : memisahkan data dalam *text* dengan pemisah tanda “,”.
- e. Hari = data(0) : mengambil dari hasil split pada *array* 0.
- f. Bulan = data(1) : mengambil dari hasil split pada *array* 1.
- g. Tahun = data(2) : mengambil dari hasil split pada *array* 2.
- h. Berat = data(3) : mengambil dari hasil split pada *array* 3.
- i. Tinggi = data(4) : mengambil dari hasil split pada *array* 4.
- j. Keluar\_baca\_txt : keluar dari pembacaan txt.
- k. End : mengakhiri program.

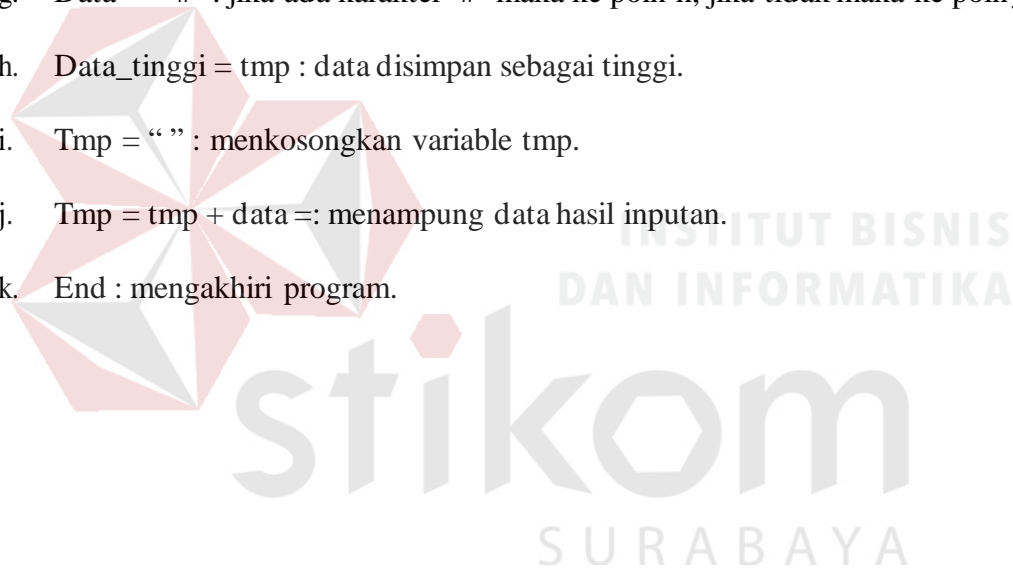


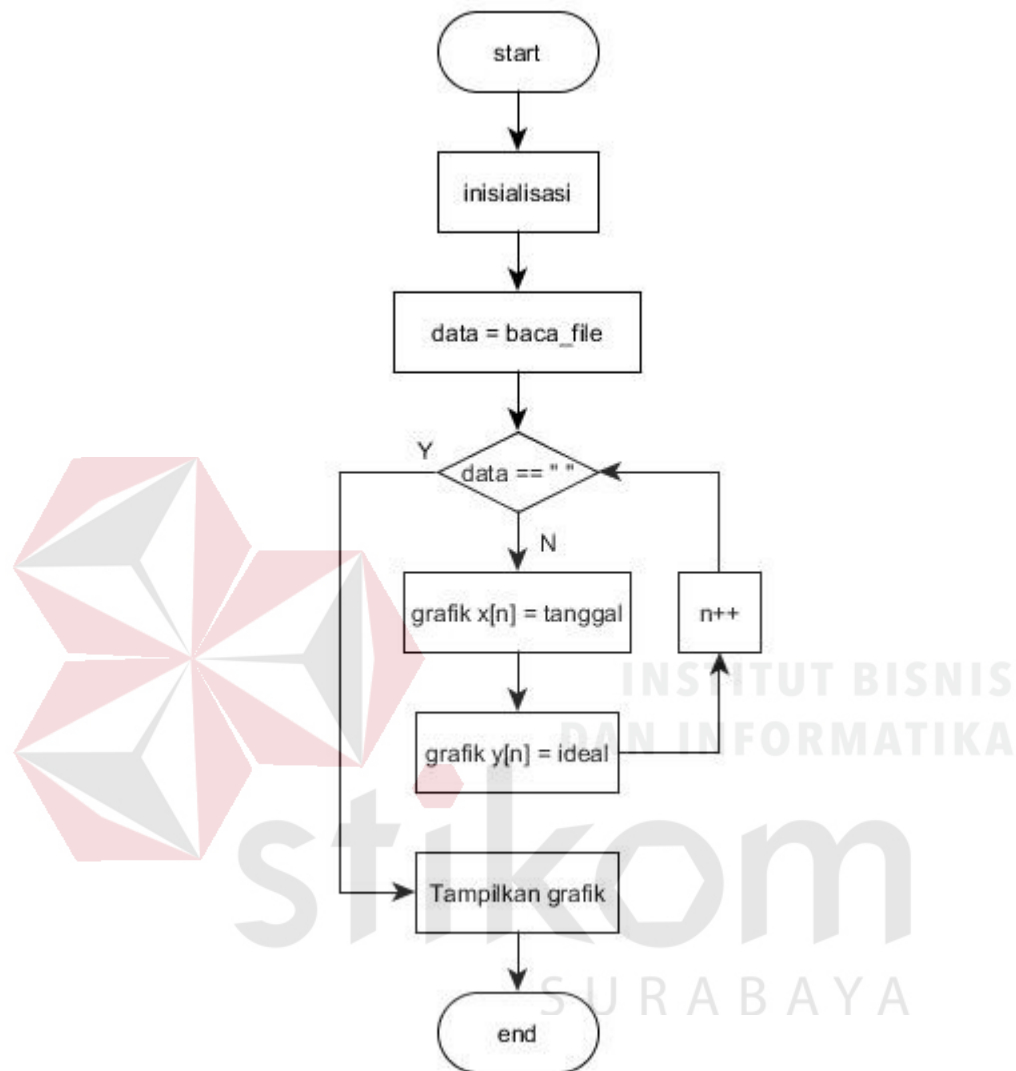
Gambar 3.6 *Flowchart* Aplikasi Untuk Komunikasi

Dari gambar 3.6 dan *Flowchart* aplikasi di atas dapat dijelaskan cara kerja saat aplikasi dijalankan yaitu sebagai berikut:

- a. Start : menjalankan program/aplikasi pertama kali.

- b. Inisialisasi : melakukan proses inisialisasi.
- c. `Data = serial_IN()` : menunggu data serial masuk dan menyimpan pada variable data.
- d. `Data == '%'` : jika ada karakter '%' maka ke poin e, jika tidak maka ke poin g.
- e. `Data_berat = tmp` : data akan disimpan sebagai data berat.
- f. `Tmp = ""` : mengosongkan variable tmp.
- g. `Data == '#'` : jika ada karakter '#' maka ke poin h, jika tidak maka ke poin j.
- h. `Data_tinggi = tmp` : data disimpan sebagai tinggi.
- i. `Tmp = ""` : menkosongkan variable tmp.
- j. `Tmp = tmp + data +=` : menampung data hasil inputan.
- k. End : mengakhiri program.





Gambar 3.7 *Flowchart* Aplikasi Untuk Tampilan Grafik.

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

- a. Start : menjalankan program/aplikasi pertama kali.
- b. Inisialisasi : melakukan proses inisialisasi.

- c. `Data = baca_file` : baca file txt disimpan di variable `data`.
- d. `Data == ""` : jika data kosong maka ke poin h, jika tidak maka ke poin e.
- e. Grafik `x[n] = tanggal` : memasukkan tanggal pada *array* `x` yang ke `n`.
- f. Grafik `y[n] = ideal` : memasukkan nilai ideal dan dimasukkan pada *array* `y` yang ke `n`.
- g. `n++` : tambah indeks *array*.
- h. Tampil grafik : menampilkan grafik pada tampilan.
- i. `End` : mengakhiri program.

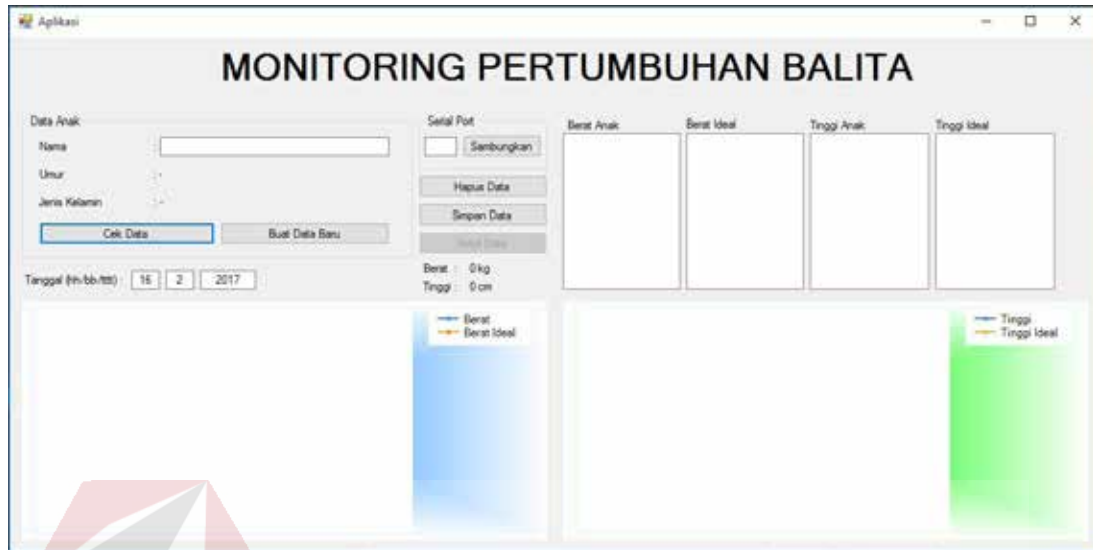
## 3.6 Perancangan Aplikasi

### 3.6.1 Pembuatan Desain Aplikasi

Pengerjaan Tugas Akhir ini diawali dengan pembuatan desain aplikasi yang akan digunakan untuk monitoring. Pembuatan aplikasi ini menggunakan *software Visual Studio 2013* yang menggunakan kabel serian untuk komunikasi dengan mikrokontroler. Desain aplikasi ini terdiri atas *7 screen* yang memiliki desain dan fungsi masing-masing.

#### 3.6.2 Screen 1

Saat pertama kali memulai aplikasi tampilan desain yang dibuat yaitu *Screen 1*, berfungsi untuk menjadi tampilan pembuka. Dapat dilihat pada gambar 3.8 yaitu desain *Screen 1* dibawah ini.



Gambar 3.8 Desain *Screen 1* Aplikasi

Dari gambar 3.8 aplikasi monitoring terdapat fungsi masing-masing bagian. Untuk kolom nama berfungsi sebagai menginputkan nama anak. Fungsi umur sebagai penampil umur. Fungsi jenis kelamin untuk menampilkan jenis kelamin anak. Kolom cek data berfungsi untuk mengecek data anak apakah sudah dibuat pada *database*. Kolom buat data baru berfungsi untuk membuat data anak dan disimpan dalam *database*. Serial port berfungsi untuk mengetahui di port berapa alat terkoneksi. Kolom sambungkan berfungsi untuk menyambungkan mikrokontroler dengan komputer. Kolom hapus data berfungsi untuk menghapus data anak yang sudah disimpan pada *database*. Kolom ambil data berfungsi untuk mengambil data anak ketika anak melakukan pengukuran berat dan tinggi badan. Text tanggal (hh/bb/tt) berfungsi sebagai penampil tanggal saat pengambilan data, kolom pertama digunakan

untuk hari kolom kedua untuk menampilkan bulan tahun untuk menampilkan tahun. Grafik berfungsi untuk menampilkan histori berat dan tinggi badan anak, text berat berfungsi sebagai penampil berat saat di ukur dengan alat, text tinggi berfungsi sebagai penampil tinggi anak pada saat di ukur dengan alat, kolom berat anak berfungsi untuk menampilkan histori berat anak, kolom berat ideal berfungsi untuk menampilkan histori berat ideal anak, kolom tinggi anak berfungsi sebagai penampil histori tinggi anak. Kolom tinggi ideal berfungsi sebagai penampil tinggi ideal anak.

### 3.6.3 Screen 2



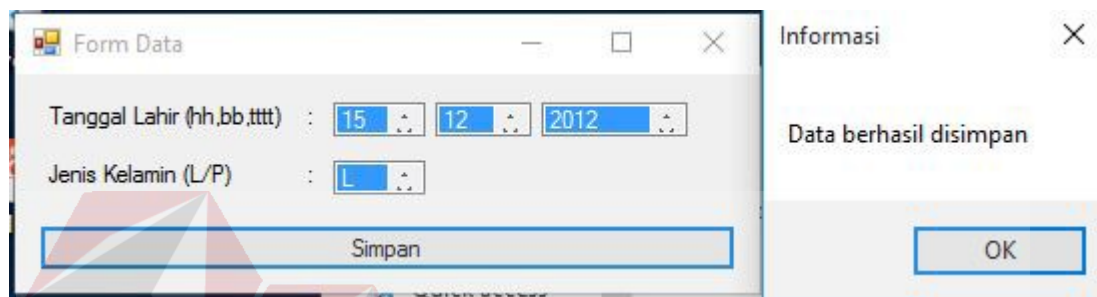
Gambar 3.9 Desain Screen 2 Aplikasi

Dari gambar 3.9 aplikasi monitoring *screen 2* yaitu bila nama anak belum terdaftar maka akan keluar *message box* yang bertuliskan Nama belum terdaftar.



Silahkan buat file baru!!!. User harus mengisi form pengisian data supaya data dapat disimpan pada *database* yang telah di buat

### 3.6.4 Screen 3



Gambar 3.10 Desain *Screen 3* Aplikasi

Dari gambar 3.10 aplikasi monitoring *screen 3* adalah tampilan *form* untuk penyimpanan data. *Form* harus berwarna biru itu menandakan bahwa form telah di isi, bila berwarna biru maka form tidak bisa disimpan. Bila berhasil di simpan maka akan keluar *message box* informasi berupa data berhasil disimpan menandakan data telah disimpan pada *database*.

## **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 (*Load Cell*)**

##### **4.1.1 Tujuan Pengujian Sensor Berat (*Load Cell*)**

Pengujian sensor suhu berfungsi untuk mengetahui berat badan pada Balita. Data yang berasal dari sensor kemudian diolah oleh mikrokontroler supaya dapat dikirimkan ke komputer melalui komunikasi serial.

##### **4.1.2 Alat yang Digunakan Pada Pengujian Sensor Berat (*Load Cell*)**

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

1. Mikrokontroler.
2. Sensor berat (*load cell*).
3. HTerm.
4. USB to RS 232.
5. Komputer.
6. HX711

7. USB ISP
8. Sumber tegangan

#### **4.1.3 Prosedur Pengujian Pada Pengujian Sensor Berat (*Load Cell*)**

1. Mikrokontroler dengan sensor berat menggunakan module HX711.
2. Mikrokontroler diberi sumber tegangan.
3. Mikrokontroler dengan komputer melalui komunikasi serial menggunakan USB to RS 232.
4. Input program pembacaan berat menggunakan USB ISP pada mikrokontroler.
5. HTerm pada port USB to RS 232.

#### **4.1.4 Hasil Pengujian Pada Pengujian Sensor Berat (*Load Cell*)**

Pada pengujian sensor berat, sensor langsung membaca saat mikrokontroler dinyalakan dan ketika mendapat tekanan pada sensor. Setelah mikrokontroler menyala langsung mengolah data yang telah dihasilkan oleh sensor berat dengan program yang dapat dilihat pada lampiran. Setelah sensor mendeteksi berat kemudian mikrokontroler mengirimkan data ke komputer melalui komunikasi serial menggunakan USB to RS 232. 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	Sensor	Alat Ukur	Selisih Sensor dengan Alat Ukur	Persentase error
1	10	10	0	0
2	12	12	0	0
3	11	10	1	0.09
4	15	14	1	0.07
5	16	18	2	0.13
6	11	13	2	0.18
7	11	12	1	0.09
8	12	11	1	0.08
9	13	14	1	0.08
10	10	11	1	0.10
11	14	13	1	0.07
12	12	13	1	0.08
13	11	11	0	0.00
14	10	10	0	0.00
15	10	11	1	0.10
16	12	10	2	0.17
17	11	12	1	0.09
18	13	14	1	0.08
19	14	16	2	0.14
20	15	15	0	0.00
21	11	11	0	0.00
22	10	10	0	0.00
23	12	12	0	0.00
24	11	11	0	0.00
25	13	15	2	0.15
26	13	11	2	0.15

No	Sensor	Alat Ukur	Selisih Sensor	Persentase error
27	14	14	0	0.00
28	11	11	0	0.00
29	10	10	0	0.00
30	11	11	0	0.00
Rata-rata error				0.06

Data pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa sensor berat (*load cell*) mampu mendapatkan hasil dengan baik. Persentase *error* didapat dari selisih *error* dibagi dengan nilai sensor, selisih *error* bernilai *absolute* maka selisih *error* selalu bernilai positif. Tingkat rata-rata persentase *error* sensor berat (*load cell*) tersebut adalah 0,06%, didapatkan dari jumlah *error* seluruh pengambilan data, dengan toleransi kesalahan 0.2 – 2.0 %. Jadi hasil dari pengukuran masuk dalam toleransi *error*.

## 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

### 4.2.1 Tujuan Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik berfungsi untuk mengetahui informasi tinggi badan pada anak. Pada pengujian ini sensor ultrasonik ditempatkan pada tiang berukuran 180 cm supaya mendapatkan hasil tinggi dari anak.

### 4.2.2 Alat yang Digunakan Pada Pengujian Sensor Ultrasonik

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

1. Mikrokontroler.
2. Sensor ultrasonik SFR05.
3. Tiang.
4. Meteran.
5. Sumber tegangan.
6. HTerm.
7. USB to RS 232.

#### **4.2.3 Prosedur Pengujian Pada Pengujian Sensor Ultrasonik**

1. Mikrokontroler dihubungkan dengan sensor ultrasonik SRF05.
2. Mikrokontroler dihubungkan dengan sumber tegangan.
3. Sensor ditempatkan pada tiang sebagai penampang.
4. Mikrokontroler dihubungkan dengan komputer menggunakan USB to RS 232.
5. Mengamati data sensor ultrasonik pada HTerm.
6. Ukur ketinggian sebenarnya dengan menggunakan meteran.
7. Data sensor dibandingkan dengan data meteran .

#### **4.2.4 Hasil Pengujian Pada Pengujian Sensor Ultrasonik**

Pada pengujian sensor tinggi, sensor langsung membaca saat mikrokontroler 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	Sensor	Alat Ukur	Selisih Sensor dengan Alat Ukur	Persentase error
1	80	80	0	0.00
2	82	82	0	0.00
3	90	90	0	0.00
4	87	87	0	0.00
5	85	86	1	0.01
6	100	99	1	0.01
7	95	96	1	0.01
8	86	88	2	0.02
9	100	102	2	0.02
10	85	87	2	0.02
11	86	87	2	0.02
12	105	107	2	0.02
13	95	100	5	0.05
14	101	106	5	0.05
15	85	80	5	0.06
16	83	82	1	0.01
17	83	82	1	0.01
18	83	82	1	0.01
19	86	82	4	0.05
20	86	82	4	0.05
21	86	82	4	0.05
22	87	82	5	0.06
23	87	82	5	0.06
24	87	82	5	0.06
25	88	82	6	0.07
26	88	82	6	0.07

No	Sensor	Alat Ukur	Selisih Sensor	Persentase error
27	88	82	6	0.07
28	89	82	7	0.08
29	89	82	7	0.08
30	89	82	7	0.08
Rata-rata error				0.04

Berdasarkan tabel 4.2 diatas terlihat bahwa sensor berjalan dengan baik meskipun terdapat beberapa *error*, dikarenakan penataan letak sensor terkadang terkena goyangan. Persentase *error* didapat dari selisih *error* dibagi dengan nilai sensor, selisih *error* bernilai *absolute* maka selisih *error* selalu bernilai positif. Namun dengan keseluruhan rata-rata *error* 0,04 %, masih masuk dalam toleransi *error*. Sensor tetap mampu bekerja dan dapat mendapatkan hasil dari tinggi badan.

### 4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

#### 4.3.1 Tujuan Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan bertujuan mengetahui sistem dari Tugas Akhir ini. Sistem akan diuji dari keseluruhan perangkat dan aplikasi secara bersamaan, mulai dari sensor *load cell*, sensor SRF05, aplikasi *Visual Basic*, apakah berjalan dengan baik.

#### 4.3.2 Alat yang Digunakan Pada Pengujian Keseluruhan Sistem

Peralatan yang akan di gunakan untuk pengujian adalah sebagai berikut:

1. Laptop/komputer.



2. Program *Visual Basic*.
3. *Downloader*.
4. USB to RS 232.
5. HX711.
6. SRF05.
7. *Load Cell*.

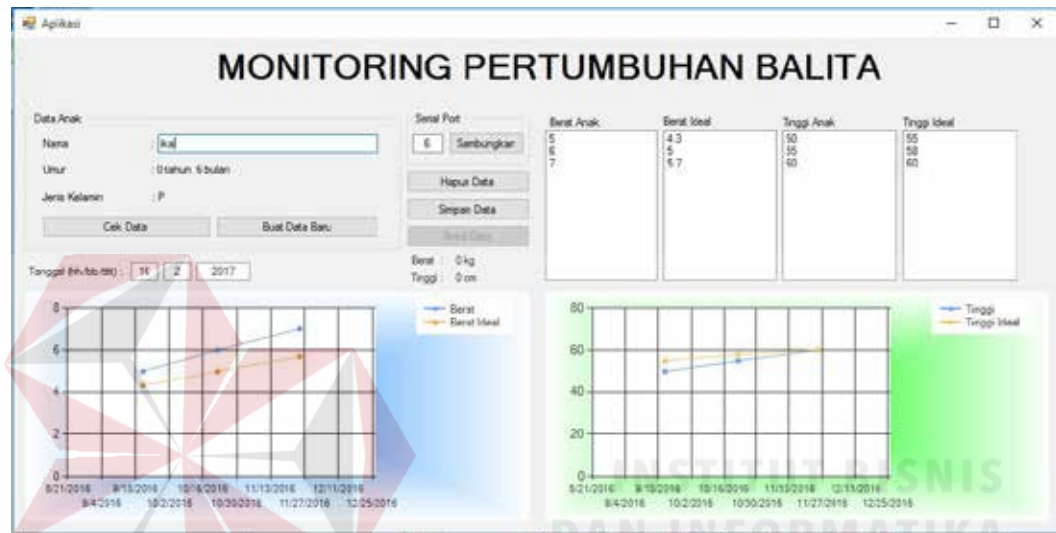
#### **4.3.3 Prosedur Pengujian Pada Pengujian Keseluruhan Sistem**

1. Menjalankan program yang telah di buat pada aplikasi *Visual Basic*.
2. Menyiapkan mikrokontoler.
3. Mikrokontroler dihubungkan dengan laptop menggunakan kabel USB to rs 232.
4. Menyambungkan port yang terbaca pada komputer.
5. Mengambil data berat dan tinggi.
6. Mengamati hasil pada program yang telah dibuat pada aplikasi *Visoal Basic*.

#### **4.3.4 Hasil Pengujian Pada Pengujian Keseluruhan Sistem**

Dari hasil pengujian keseluruhan sistem pertama-tama memasukkan program ke mikrokontroler menggunakan *downloader*. Setelah diinputkan mikrokontroler akan mendapatkan hasil dari imputan yang dihasilkan dari sensor berat (*load cell*) dan sensor tinggi (SRF05), data sensor berat masuk ke mikrokontroler melalui penguat HX711 sebagai *converter* dari *load cell* ke mikrokontroler, sedangkan sensor tinggi langsung masuk ke pemrosesan

mikrokontroler. Ketika data dari kedua sensor telah diproses oleh mikrokontroler. Selanjutnya mikro mengirim data melalui USB to RS232 sebagai komunikasi serial. Setelah itu jalankan aplikasi *Visual Basic* pada laptop/komputer.



Gambar 4.1. Aplikasi Monitoring

Dari gambar 4.1 menunjukkan bahwa program yang telah dibuat pada aplikasi *Visual Basic* dapat bekerja dengan baik, program dapat menunjukkan apa yang diharapkan seperti nama, umur, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, berat ideal, grafik histori data Balita, serta program mampu untuk menyimpan data pada *database* yang telah dibuat sebagai penyimpan data Balita

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemantauan Pertumbuhan Balita Berbasis Mikrokontroler dan seluruh pengujian yang telah dilakukan untuk semua kondisi yang mungkin terjadi pada aplikasi, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

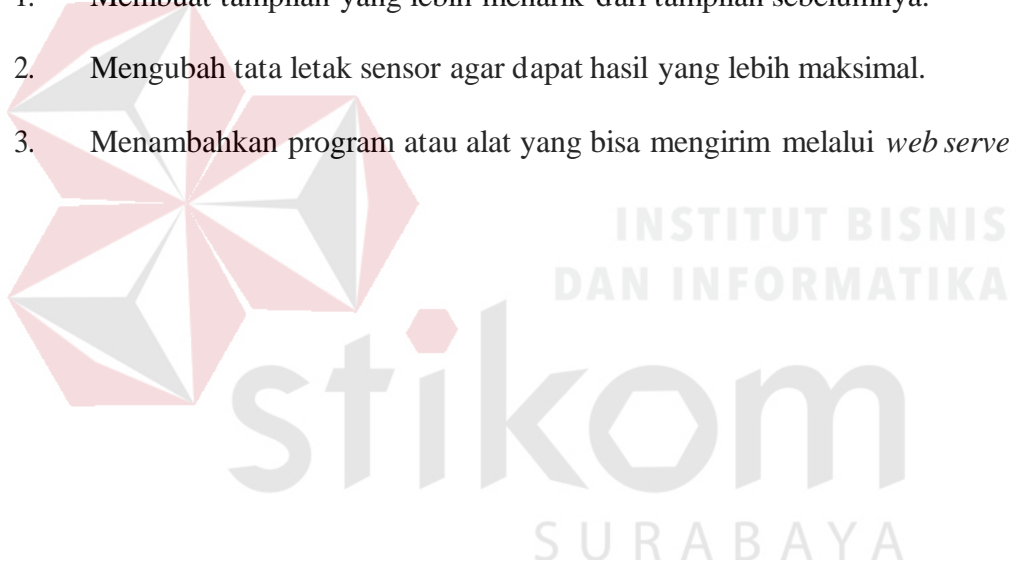
1. Alat yang telah dirancang dapat memberikan hasil berat badan dari Balita secara otomatis namun persentase *error* didapat dari selisih *error* dibagi dengan nilai sensor, selisih *error* bernilai absolute maka selisih *error* selalu bernilai positif. Tingkat rata-rata persentase *error* sensor berat (*load cell*) tersebut adalah 0,06%, didapatkan dari jumlah *error* seluruh pengambilan data, dengan toleransi kesalahan 0.2 – 2.0 %. Jadi hasil dari pengukuran masuk dalam toleransi *error*.
2. Alat yang telah dirancang dapat memberikan hasil tinggi badan dari Balita secara otomatis. Persentase *error* didapat dari selisih *error* dibagi dengan nilai sensor, selisih *error* bernilai absolute maka selisih *error* selalu bernilai positif. Namun dengan keseluruhan rata-rata *error* 0,04 %, masih masuk dalam toleransi *error*. Sensor tetap mampu bekerja dan dapat mendapatkan hasil dari tinggi badan.
3. Alat yang telah dirancang dapat memberikan hasil pemantauan pertumbuhan Balita secara otomatis dan disimpan dalam *database* yang telah disediakan.

4. Memberikan kemudahan untuk pemantauan Balita yang dulunya masih menggunakan alat konvensional seperti penggaris dan timbangan sekarang telah diubah secara digital.

## 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. Mengubah tata letak sensor agar dapat hasil yang lebih maksimal.
3. Menambahkan program atau alat yang bisa mengirim melalui *web server*.



## DAFTAR PUSTAKA

Bahtera, Debit. 2015. Implementasi Metode Analisa Pulsa WIM (Weigh in Motion) pada Pengukuran Beban Kendaraan Bergerak Berbasis Mikrokontroler, Universitas Andalas, Padang.

BPJS, (2016, November 14). *Tabel berat badan ideal bayi sesuai dengan umur*. Diambil kembali dari panduan BPJS: <https://www.panduanbpjs.com/tabel-berat-badan-ideal-bayi-sesuai-dengan-umur/> (Diakses:14 Februari 2017).

Hani, S. 2010. Sensor Ultrasonik SRF05 Sebagai Memantau Kecepatan Kendaraan Bermotor. IST AKPRIND. Yogyakarta.

Husnah, 2015. Hubungan Pola Makan, Pertumbuhan Dan Stimulasi Dengan Perkembangan Anak Usia Balita Di Posyandu Melati Kuta Alam Banda Aceh. Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Aceh.

Rahmawati dkk. 2015. *Correlation Between Comprehensios Of Toddlers Growth And The Liveliness Of Toddler's Mothers To Posyandu In Ngawis Village*, Karangmojo, Gunungkidul. Universitas Respati. Yogyakarta.

Soetjningsih. (1995) Tumbuh Kembang Anak Jakarta: EGC.

Susanthi, Y, Liem. E.B. 2010. Sistem Penimbangan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega16. Universitas Kristen Maranatha. Bandung.

Texas Instruments. 2014. MAX232x *Dual* EIA-232 *Drivers/Receivers*.

Wardoyo dkk. 2013. Rancang Bangun Data *Logger* Suhu Menggunakan *Labview*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon, Banten.