

**ALAT UKUR BERAT DAN TINGGI SAPI
TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro



Oleh:

Nama : Harrid Irwan

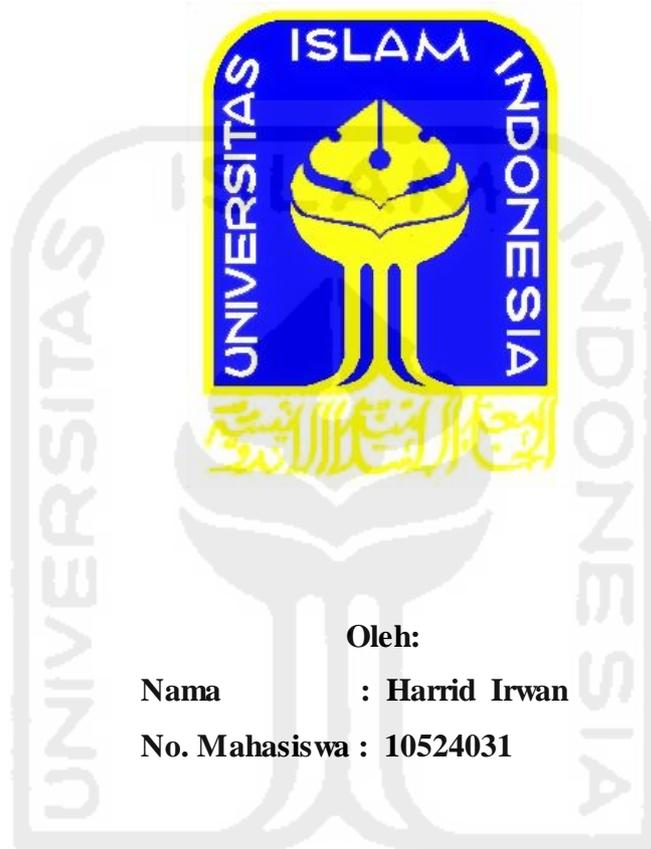
No. Mahasiswa : 10524031

**JURUSAN TEKNIK ELEKTO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2016

**ALAT UKUR BERAT DAN TINGGI SAPI
TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro



Oleh:

Nama : Harrid Irwan

No. Mahasiswa : 10524031

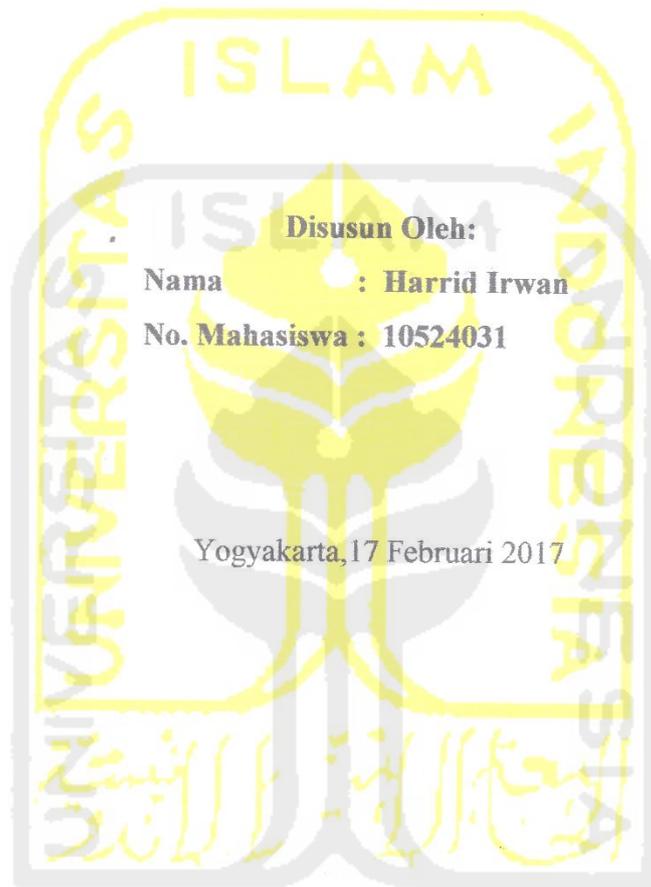
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2016

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ALAT UKUR BERAT DAN TINGGI SAPI

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

Nama : Harrid Irwan

No. Mahasiswa : 10524031

Yogyakarta, 17 Februari 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, consisting of a horizontal line followed by a stylized, cursive flourish.

Medilla kusriyanto,,S.T.,M.Eng

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
ALAT UKUR BERAT DAN TINGGI SAPI
TUGAS AKHIR**

Oleh:

Nama : Harrid Irwan

No. Mahasiswa : 10524031

**Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia**

Yogyakarta, 2017

Tim penguji,

Medilla Kusriyanto S.T.,M.Eng.

Ketua

Dr.Eng. Hendra Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota I

Elvira Sukma Wahyuni, S.Pd, M.Eng.

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Islam Indonesia



Dr.Eng. Hendra Setiawan, S.T.,M.T.,Ph.D.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Harrid Irwan

No. Mahasiswa : 10524031

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Islam Indonesia atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya ilmiah yang lazim. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, September 2017



Harrid irwan

Halaman Persembahan



Kupersembahkan karya ini untuk:

Kedua orang tuaku dan keluargaku tercinta

Yang telah mencurahkan kasih sayang, doa dan dukungannya ketegarannya, ketelatenan, dan kasih sayang yang engkau berikan menjadikanku dapat berdiri tegak seperti saat ini.

Tak tersirat keluh kesah di wajah kalian meski berat beban di punggung kalian berjuang demi kebahagiaan Anakmu. Kesabaran dan ketabahan yang telah kalian tunjukan telah mendewasakanku

Inilah karya kecilku kupersembahkan untuk

.....kalian berdua.....



HALAMAN MOTTO

**NISCAYA ALLAH AKAN MENINGGIKAN DERAJAT ORANG-ORANG
YANG BERIMAN DIANTARA KAMU DAN ORANG-ORANG YANG DIBERI
ILMU PENGETAHUAN BEBERAPA DERAJAT.**

DAN ALLAH MENGETAHUI APA YANG KAMU KERJAKAN.

(QS. AL-MUJADALAH, 58:11)

**LANGKAH UTAMA UNTUK MEMULAI MERINTIS SUATU KESUKSESAN
ADALAH DENGAN SEGERA MEMULAINYA.**



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur senantiasa peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) pada jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.

Ucapan syukur tidak habis-habisnya penulis ucapkan, karena akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Alat Ukur Berat Dan Tinggi Sapi”. Sungguh banyak kisah dan pengalaman yang sangat mengesankan selama mengerjakan tugas akhir ini.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dukungan, kerjasama, fasilitas dan kemudahan lainnya kepada beberapa pihak antara lain:

1. Dr. Eng Hendra setiawan,,S.T.,M.T.,Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Medilla Kusriyanto,,S.T.,M.Eng selaku Pembimbing tunggal Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan berjalannya tugas akhir.
3. Bapak Firdaus,,S.T., M.T selaku Dosen Teknik Elektro, yang telah banyak meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan memberikan banyak masukan.

4. Bapak dan Mama tercinta yang selalu mengingatkan untuk mengerjakan TA dan yang selalu memberikan dana dalam mengerjakan TA ini.
5. Anak-anak BANDWIDTH WARNING kalian adalah keluarga kecil ku.
6. anak – anak kosan MARTHA dan ibu /bapak kosan MARTHA terima kasih banyak telah mengizinkan saya menempati kosan MARTHA
7. Teman-temanku TE UII khususnya angkatan 2010 yang selalu mendukung dan memberikan semangat dalam susah maupun senang: Gunadi, felfiandre magfirahendri,okky,odek,azmi,ardianto,fahmi terima kasih atas referensinya kalian adalah keluarga kedua dalam hidupku.
8. Buat mas bagus dan mas adi kurniawanmakasih mas buat support, doa dan nasehatnya.
9. ADI KURNIAWAN yang setia selalu menemani kemanapun.
10. Dan banyak pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan seluruhnya yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dengan disusunnya laporan tugas akhir ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Hal ini disebabkan karena keterbatasan kemampuan dan kurangnya pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis bersedia dan sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif dan solutif dari semua pembaca untuk kebaikan dan kesempurnaan dari tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, September 2016



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAKSI	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Metodologi Penelitian.....	2
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya	4
2.2. Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	5
2.3. Sensor Ultra Sonik HC-RF04.....	6
2.4. Sensor <i>Loadcell</i>	7
2.5. <i>Liquid Cristal Display</i> (LCD).....	8
2.6. <i>Secure Digital</i> (SD).....	9
2.7. Modul <i>Bluetooth</i> HC-05)	11
BAB III.PERANCANGAN SISTEM.....	12
3.1. Perancangan Alat Ukur Tinggi Dan Berat Sapi.....	12
3.2. Perancangan Perangkat Keras (<i>hardware</i>).....	13

3.2.1. Koneksi Arduino Mega dan Sensor Ultrasonik	13
3.2.2. Koneksi Arduino ke MMC	14
3.2.3. Koneksi Arduino Mega dengan <i>Liquid Cristal Display</i> (LCD).....	15
3.2.4. Koneksi Arduino dengan Bluetooth hc-05	15
3.3. Pemrograman Pada Arduino	16
3.3.1. Diagram alir pemrograman baca berat	16
3.3.2. Diagram alir pemrograman baca tinggi	18
3.3.3. Diagram alir program simpan berat dan tinggi ke MMC ..	19
3.3.4. Diagram alir program kirim data ke <i>smartphone</i>	20
3.3.5. Program Utama	21
3.4. Perancangan Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	22
BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Pengambilan Data Tinggi Dan Berat secara manual.....	25
4.1.1. Pengambilan Data 1 Sapi diukur 10kali	25
4.1.2. Pengambilan Data 1 Sapi diukur 10 kali Menggunakan Alat Tinggi dan Berat Sapi yang Dibuat.....	26
4.2. Perhitungan Nilai % Error Pada 1 Sapi Diambil Berkali-Kali.....	27
4.2.1. Perbandingan Nilai Error Berat Sapi yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat.....	28
4.3. Perbandingan Alat Tinggi sapi Yang Banyak Dipasaran Dengan Alat yang di buat.....	29
4.3.1. Pengambilan Data 5 Sapi Ditimbang Masing-Masing 1 Kali Menggunakan Timbangan Yang Banyak Dipasaran..	31
4.3.2. Pengambilan Data 5 Sapi Ditimbang Masing-Masing 1 Kali Menggunakan Alat Ukur Tinggi dan Berat Sapi Yang Dibuat	31
4.4. Perhitungan Nilai % Error Pada 5 Sapi Timbang Masing-Masing 1 Kali.....	32
4.4.1. Perbandingan Nilai % Error Alat Berat Sapi Yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat.....	32

4.4.2. Perbandingan Alat Tinggi sapi Yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat	33
BAB V. PENUTUP	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Arduino Mega 2560.....	5
Gambar 2.2.	Pantulan Sensor Ultrasonik.....	6
Gambar 2.3.	Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	6
Gambar 2.4.	Rangkaian Sensor <i>Loadcell</i>	8
Gambar 2.5.	Bentuk Fisik Sensor <i>Loadcell</i>	8
Gambar 2.6.	Bentuk Fisik <i>Liquid Cristal Display (LCD)</i>	9
Gambar 2.7.	Bentuk Fisik <i>SecureDigital (SD)</i>	10
Gambar 2.8.	Rangkaian <i>Bluetooth HC-05</i>	11
Gambar 2.9.	Bentuk Fisik <i>Bluetooth HC-05</i>	11
Gambar 3.1.	Diagram Blok Sistem.....	12
Gambar 3.2.	Koneksi Arduino Mega dan HX711	13
Gambar 3.3.	Koneksi Arduino Mega dan Sensor Ultrasonik.....	14
Gambar 3.4.	Koneksi Arduino Mega Dengan MMC	14
Gambar 3.5.	Koneksi Arduino Mega Dengan Liquid Cristal Display(LCD)..	15
Gambar 3.6.	Koneksi Arduino Dengan <i>Bluetooth HC-05</i>	16
Gambar 3.7.	Program Diagram Alir Baca Berat.....	17
Gambar 3.8.	Program Diagram Alir Baca Tinggi.	18
Gambar 3.9.	Program Diagram Alir Simpan Berat Dan Tinggi Ke Mmc.....	19
Gambar 3.10.	Program Diagram Alir Kirim Data Ke <i>Smartphone</i>	20
Gambar 3.11.	Diagram Alir Program Utama.....	21
Gambar 3.12	Diagram Alir Desain Aplikasi Andoid Di <i>Eclipse</i>	23
Gambar 4.1.	Pengambilan Data 1 Sapi Di Ukur 10 Kali.....	26
Gambar 4.2.	Pengambilan Data Menggunakan Alat Yang Dibuat	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Konfigurasi Pin Ultrasonik Hc-Sr04	7
Tabel 2.2.	Konfigurasi Pin LCD 16x2.....	9
Tabel 2.3.	Pin Konfigurasi <i>SdCard</i>	10
Tabel 4.1.	Pengukuran Menggunakan Alat Ukur yang ada dipasaran.....	25
Tabel 4.2.	Hasil pengukuran dari alat yang di buat	27
Tabel 4.3.	Hasil perhitungan dan perbandingan error alat berat badan yang banyak dipasaran dan alat berat badan yang dibuat	28
Tabel 4.4.	Hasil pengukuran dan perbandingan error alat tinggi yang banyak dipasaran dan alat tinggi yang dibuat.....	29
Tabel 4.5.	Pengambilan Data 5 Sapi ditimbang masing-masing 1 kali menggunakan timbangan yang banyak di pasaran.....	31
Tabel 4.6.	Pengambilan data 5 sapi ditimbang masing-masing 1 kali menggunakan alat ukur tinggi dan berat sapi yang dibuat.....	31
Tabel 4.7.	Perbandingan Nilai % Error Alat Berat Sapi yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat.....	32
Tabel 4.8.	Perbandingan Alat Tinggi Badan yang Banyak dipasaran dengan Alat yang dibuat.....	33

ABSTRAK

Alat ukur tinggi dan berat sapi adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengukur/menimbang nilai suatu besaran panjang/tinggi dan berat pada tubuh/fisik sapi berdasarkan satuan tertentu dengan tujuan merancang alat ukur tinggi dan berat sapi dengan tampilan digital menggunakan sensor jarak dan sensor tekanan yang terhubung dengan perangkat android *smartphone*. Dan mengetahui unjuk kerja dari alat ukur tinggi dan berat sapi dengan tampilan digital yang menggunakan sensor tekanan dan sensor jarak yang terhubung dengan perangkat android *smartphone*. Prinsip kerja alat ini adalah berdasar pantulan gelombang ultrasonik dan tekanan suatu benda. Perancangan sistem meliputi prinsip kerja dari sensor *loadcell* (sensor tekanan), sensor jarak (ultrasonik), HX711 arduino mega, LCD 16x2, MMC dan android *smartphone*. Sistem rangkaian alat ini merupakan rangkaian yang mampu merubah sebuah besaran panjang dan berat sehingga dapat diolah dan ditampilkan dalam bentuk sistem elektrik. Dalam melakukan perubahan besaran tersebut digunakan dua sensor yang mampu mengkonversi besaran tinggi dan berat proses perubahan tersebut dengan mengubah jarak dan berat menjadi tegangan analog menggunakan sensor ultrasonik (sensor jarak) dan *loadcell* (sensor tekanan). Setelah melalui proses pengkondisian sinyal dengan cara dikuatkan, tegangan analog diubah menjadi data digital menggunakan HX711. Data digital yang diperoleh kemudian diolah oleh arduino mega 2560 dan ditampilkan ke LCD dan android *smartphone*. Hasil tampilan angka tersebut merupakan informasi mengenai pengukuran berat dan tinggi sapi. Adapun hasil unjuk kerja alat ini memiliki kesalahan pengukuran rata-rata sebesar 3,792 % untuk pengukuran tinggi sapi sebesar 4,967 % untuk pengukuran.

Kata kunci: Arduino Mega 2560, Ultra Sonik, *Loadcell*, *Smart Phone* Andoid, Database.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi dan komunikasi sangat cepat perkembangannya, dapat dilihat dari teknologi yang tadinya hanya satu fungsi dapat menjadi banyak fungsi. Dengan kemajuan teknologi ini manusia telah menciptakan banyak alat yang dapat membantu pekerjaan manusia sehari-hari. Salah satu contoh adalah alat ukur tinggi dan berat sapi, alat ini telah membantu manusia untuk dapat mengetahui berapa tinggi dan berat sapi yang dimiliki sapi tersebut. Cukup dengan menaiki alat tersebut dapat mengetahui tinggi dan berat sapi.

Daya saing industri peternakan juga di tentukan oleh beberapa faktor, misalnya pada ketersediaan pakan, disamping faktor bibit, manajemen kesehatan hewan serta inovaasi teknologi dan faktor-faktor eksternal lainnya. Pada kenyataannya ketersediaan faktor-faktor diatas juga sangat terbatas sehingga banyak peternak sapi melakukan kecurangan. Misalnya penggemukan sapi secara paksa dan teknologi yang padat modal. Sehingga pembelian sapi juga sangat merugi. Sehingga dengan kenyataan tersebut perlu adanya suatu alat untuk menentukan tinggi dan berat badan sapi sesuai dengan proporsi yang akan dihasilkan sapi tersebut dengan menganalisa tinggi dan berat badan sapi.

Sudah banyak alat ukur/timbangan sapi yang tidak dilengkapi dengan tinggi sapi. Sehingga munculah ide untuk merancang alat ukur tinggi dan berat sapi secara elektronik dan digital, dan alat ukur tinggi dan berat sapi lebih mudah digunakan, portable, lebih murah dan terhubung dengan android *smartphone*.

1.2. Rumusan masalah

Dari uraian latar belakang di atas maka dapat di buat rumusan masalah. Bagaimana merancang alat ukur berat dan tinggi sapi. Secara digital,elektronis dan terkoneksi ke android *smartphone*.

1.3. Batasan masalah

- Sensor berat menggunakan *loadcell* berkapasitas 800 kg
- Sensor tinggi menggunakan HC-SR 04
- Mengolah data menggunakan arduino mega 2560
- Data yang di simpan adalah data tinggi dan berat
- menampilkan tinggi dan berat

1.4. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat *prototype* alat ukur tinggi dan berat badan sapi digital dan terintegrasi dengan perangkat android *smartphone*.

1.5. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk membantu pemerintah daerah, dinas peternakan, dan kelompok tani ternak agar memudahkan dalam mengukur berat dan tinggi sapi dan terciptanya *prototype* alat ukur yang terhubung dengan *smartphone*.

1.6. Metodologi penelitian

Dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dilakukan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Studi pustaka dengan mempelajari penelitian - penelitian yang sudah ada
2. Perancangan perangkat keras (*hardware*) menggunakan arduino mega 2560 dengan sensor ultra sonik dan sensor *loadcell*
3. Perancangan perangkat lunak (*software*) meliputi program arduino IDE dan *eclipse*
4. Melakukan pengujian terhadap perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) serta menganalisis dari hasil yang di peroleh.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian serta sistematika pembahasan dari tugas akhir. Alat Ukur Tinggi Dan Berat Sapi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan mengenai penelitian yang pernah ada sebelumnya serta teori – teori yang mendukung dalam tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini diuraikan tentang perancangan serta langkah – langkah dalam pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini diuraikan perancangan yang telah di buat, akan menghasilkan sebuah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), selanjutnya dilakukan beberapa analisa serta pembahasan terhadap alat tersebut, sehingga dapat diketahui seberapa jauh kebenaran yang dihasilkan dalam praktek jika dibandingkan dengan teori – teori penunjang dan hasil simulasi yang ada dan kerja alat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran – saran yang ditemui berdasarkan saat pengujian dari perangkat yang akan di buat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian sebelumnya

Penelitian yang pernah ada sebelumnya "Alat ukur tinggi dan berat badan manusia secara digital berbasis mikrokontroler AT89S51" [1]. Penelitian ini merancang sebuah alat ukur tinggi dan berat badan manusia menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor tinggi dan sensor *flexiforce* sebagai sensor berat. Hasilnya kemudian ditampilkan menggunakan LCD. Prinsip kerja alat ini memanfaatkan pantulan gelombang ultrasonik dan tekanan suatu benda. Sistem ini terdiri dari sensor *flexiforce* (sensor tekan), sensor jarak (ultrasonik), ADC, mikrokontroler, LCD dan *sevensegmen*. Sistem rangkaian ini merupakan rangkaian yang mampu merubah besaran jarak dan berat sehingga dapat diolah dan ditampilkan dalam bentuk elektrik.

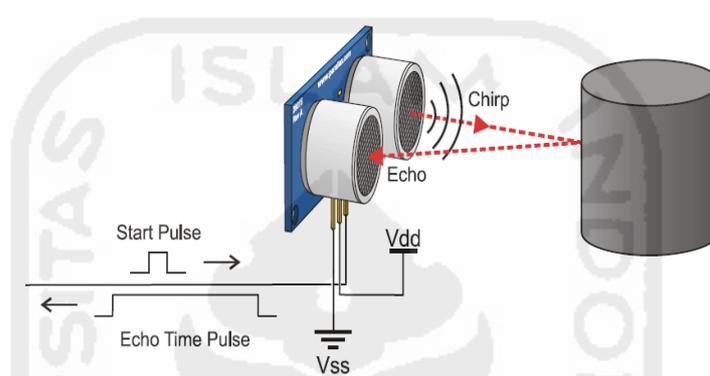
Penelitian yang lain "Rancangan bangun alat ukur tinggi badan berbasis mikrokontroler AT89S52 dengan sensor ultrasonik PING" [2]. Penelitian ini merancang alat ukur tinggi badan menggunakan sensor ultrasonik PING sebagai sensor jarak dengan tampilan LCD 2X16 untuk menampilkan data hasil pengukuran tinggi badan. Alat ukur tinggi badan dirancang lebih sederhana sehingga lebih memudahkan waktu pemakaian, sensor PING diletakan pada posisi tepat menyentuh kepala sehingga lantai dijadikan halangan atau permukaan bidang pantul gelombang ultrasonik. Pantulan gelombang ultrasonik diterima kembali oleh sensor. Posisi sensor dapat disesuaikan dengan tinggi objek yang akan diukur, batang penyangga dibuat tidak permanen sehingga dapat digeser-geser sesuai dengan tinggi badan.

Penelitian yang lain "Alat ukur tinggi dan berat badan digital berbasis mikrokontroler" [3]. Penelitian ini merancang alat yang bisa mengukur tinggi dan berat badan manusia secara bersamaan dengan tampilan digital. Sensor berat akan terhubung dengan mikrokontroler, bila sensor berat menerima beban atau tekanan, sensor akan mendapatkan data analog dan mengirim ke mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengolah data analog ke data digital. Data digital dikirim ke LCD dan di tampilkan begitu juga dengan proses sensor ultrasonik.

2.3. Sensor Ultrasonik HC-RF04

HC-SRF04 adalah sensor non-kontak pengukur jarak menggunakan ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini adalah transmitter mengirimkan gelombang ultrasonik, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari obyek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan obyek, sehingga jarak sensor dengan obyek dapat ditentukan dengan persamaan 2.1

$$\text{jarak} = \text{kecepatan suara} \times \text{waktu pantul} \dots\dots\dots (2.1).$$



Gambar 2.2. Pantulan Sensor Ultrasonik.

Dari gambar 2.2. ditunjukkan bahwa SRF04 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3cm – 3m dengan output panjang pulsa yang sebanding dengan jarak obyek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontroller, yaitu TRIGGER dan ECHO. Untuk mengaktifkan SRF04 mikrokontroller mengirimkan pulsa positif melalui pin TRIGGER minimal 10 μ s, selanjutnya SRF04 akan mengirimkan pulsa positif melalui pin ECHO selama 100 μ s hingga 18ms, yang sebanding dengan jarak obyek.



Gambar 2.3. Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik HC-SR04

Tabel 2.1. konfigurasi pin ultrasonik HC-SR04

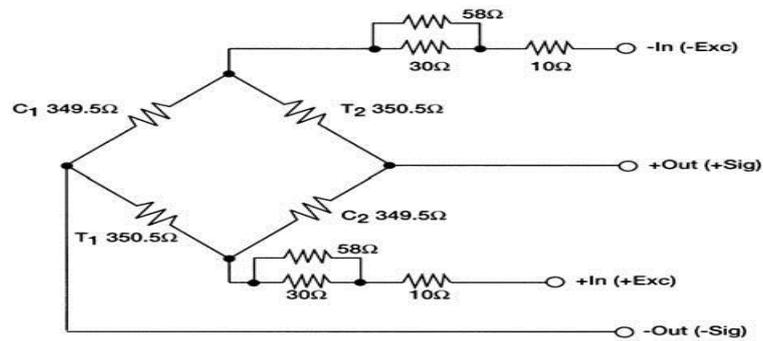
<i>Vcc</i>	<i>5vdc</i>
<i>Trigger</i>	<i>Output</i>
<i>Echo</i>	<i>Input</i>
<i>Ground</i>	<i>0v</i>

Dari tabel 2.1. dan keterangan diatas sensor ini membutuhkan tegangan 5VDC yang dihubungkan ke pin VCC dan pin *ground* yang di hubungkan ke pin *ground*. Pin *echopulse* berfungsi sebagai *output* dari sensor ultrasonik HC-SR04 yang nantinya dihubungkan ke Arduino mega sehingga kontroller dapat membaca *pulse* yang dihasilkan sensor dan pin *trigger pulse* adalah pin *input* yang nantinya dihubungkan ke kontroller untuk mendapatkan *pulse* dari kontroller. Bentuk fisik sensor HC-SR04 bisa dilihat pada gambar. 2.3.

2.4. Sensor *Loadcell*

Loadcell merupakan salah satu komponen utama pada sistem timbangan digital. tingkat keakurasian suatu timbangan digital tergantung dari jenis dan tipe *Loadcell* yang dipakai. Setiap timbangan harus lulus legalisasi oleh badan Direktorat Metrologi, yaitu suatu badan yang berwenang untuk melegalisasikan atau mensahkan timbangan melalui sistem TERA. Setiap timbangan diharuskan melakukan TERA satu tahun sekali, karena semua timbangan dalam proses pemakaiannya pada jangka waktu tertentu akan mengalami deformasi mekanis pada *frame* timbangan, ini akan berpengaruh terhadap tingkat keakurasian dari *loadcell* pada timbangan.

Loadcell adalah alat yang bekerja secara mekanik biasa disebut *Transducer*, yaitu gaya yang bekerja berdasarkan prinsip perubahan akibat adanya tegangan mekanis yang bekerja, kemudian merubah gaya mekanik menjadi sinyal listrik. Untuk menentukan tegangan mekanis didasarkan pada hasil penemuan *Robert Hooke*, bahwa hubungan antara tegangan mekanis dan deformasi yang diakibatkan disebut regangan. Regangan ini terjadi pada lapisan kulit dari material sehingga memungkinkan untuk diukur menggunakan sensor regangan atau *strain gauge*. Contoh sensor *loadcell* bisa di lihat pada gambar. 2.4.



Gambar 2.4. Rangkaian Sensor *Loadcell*

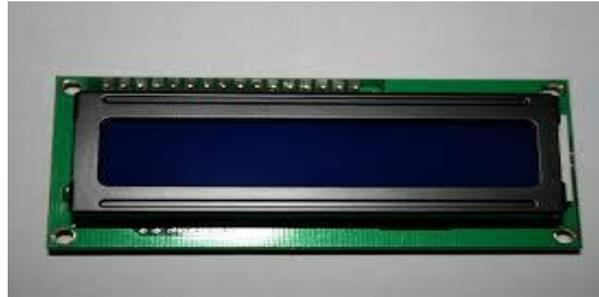


Gambar 2.5. Bentuk Fisik Sensor *Loadcell*

2.5. *Liquid Cristal Display (LCD)*

Liquid Cristal Display (LCD) merupakan alat untuk menampilkan karakter data dari sebuah alat masukan seperti mikrokontroler. LCD untuk peralatan mikrokontroler ada beberapa tipe karakter yaitu: 8x2, 16x2, 20x2, 20x4 dan 40x4 tergantung pemakaian.

Yang akan peneliti bahas adalah bertipe 16x2 (16 karakter x 2 baris) LCD dapat dilihat pada Gambar 2.6 Bentuk Fisik *Liquid Cristal Display (LCD)*, dan Tabel 2.2 konfigurasi pin LCD 16x2 (16 karakter x 2 baris)



Gambar 2.6. Bentuk Fisik *Liquid Cristal Display* (LCD).

Konfigurasi pin LCD dapat dilihat pada tabel 2.2. sebagai berikut ini.

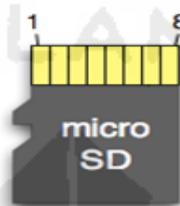
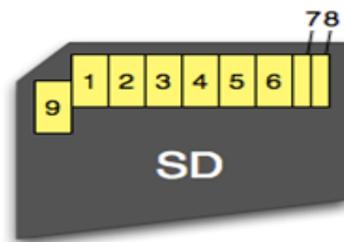
Tabel 2.2. konfigurasi pin LCD 16x2

NO	Nama Pin	Deskripsi	Port
1	GND	0v	GND
2	vcc	+5V	VCC
3	VEE	Tegangan kontras LCD	
4	RS	Registrasi Select, 0=Input Instruksi, 1=Input Data	PD7
5	R/W	1=read ; 0=write	PD5
6	E	Enable Clock	PD6
7	D4	Data Bus 4	PC4
8	D5	Data Bus 5	PC5
9	D6	Data Bus 6	PC6
10	D7	Data Bus 7	PC7
11	Anode	Tegangan positif Backlight	
12	Katode	Tegangan Negatif Backlight	

2.6. *Secure Digital* (SD)

Secure Digital atau *SDcard* tidak dapat dihubungkan langsung dengan arduino mega 2560 dengan kaki-kakanya. Dari tabel 2.3. pin konfigurasi peneliti memakai SPI mode yaitu serial *peripheral interface* yang nantinya akan dihubungkan sesuai dengan pin arduino mega 2560. *SDcard* bekerja pada

tegangan minimal 3.3VDC dan maksimal 5VDC contoh gambar 2.7. Bentuk Fisik *Digital (SD)* dan Tabel 2.4. Pin konfigurasi.



Gambar 2.7. Bentuk Fisik *Secure Digital (SD)*

Tabel 2.3. Pin konfigurasi *SD card*

Pin	SD	SPI
1	CD/DAT3	CS
2	CMD	DI
3	VSS1	VSS1
4	VDD	VDD
5	CLK	SCLK
6	VSS2	VSS2
7	DAT0	DO
8	DAT1	X
9	DAT2	X

Pin	SD	SPI
1	DAT2	X
2	CD/DAT3	CS
3	CMD	DI
4	VDD	VDD
5	CLK	SCLK
6	VSS	VSS
7	DAT0	DO
8	DAT1	X

2.7. Modul *Bluetooth* HC-05

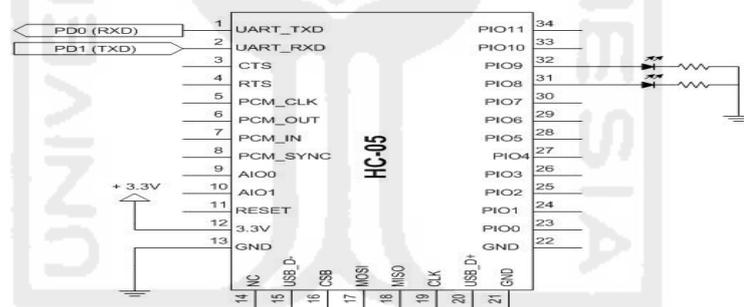
HC-05 adalah sebuah model *bluetooth* SPP(*serial port protocol*) yang mudah digunakan untuk komunikasi *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi port serial bluetooth. HC-05 menggunakan modul *bluetooth* v2,0 + ERD (*Enhanced data rate*) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 Ghz.

Modul ini dapat digunakan sebagai *slave* maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan komunikasi mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan komunikasi mode berfungsi untuk berkomunikasi *bluetooth* dengan piranti lain.

Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan *driver* khusus. Untuk berkomunikasi antar *bluetooth*, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut:

1. Komunikasi harus antara master dan *slave*.
2. *Password* harus benar (saat melakukan *pairing*).

jarak sinyalHC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan. bentuk fisik modul *bluetooth* HC-05 bisa di lihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.8. Rangkaian *bluetooth* HC-05.

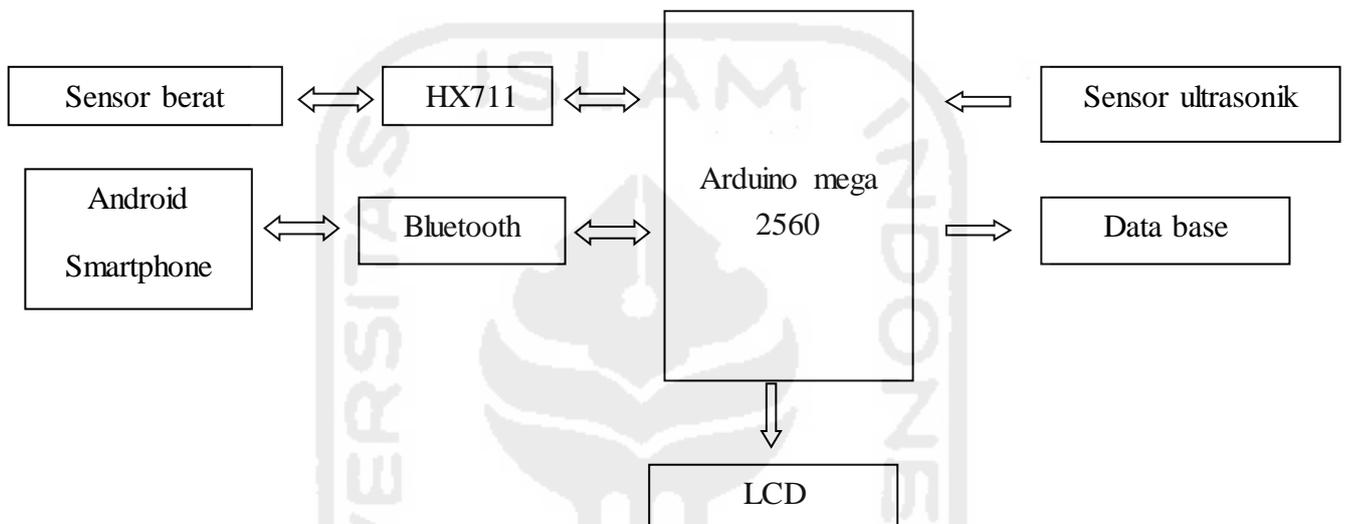


Gambar 2.9. Bentuk fisik *bluetooth* HC-05

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1 Perancangan Alat Ukur Tinggi Dan Berat Sapi

Perancangan alat ukur berat dan tinggi sapi ini meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Gambar 3.1. dibawah ini adalah digram blok alat ukur berat dan tinggi sapi.



Gambar 3.1. Diagram Blok Sitem

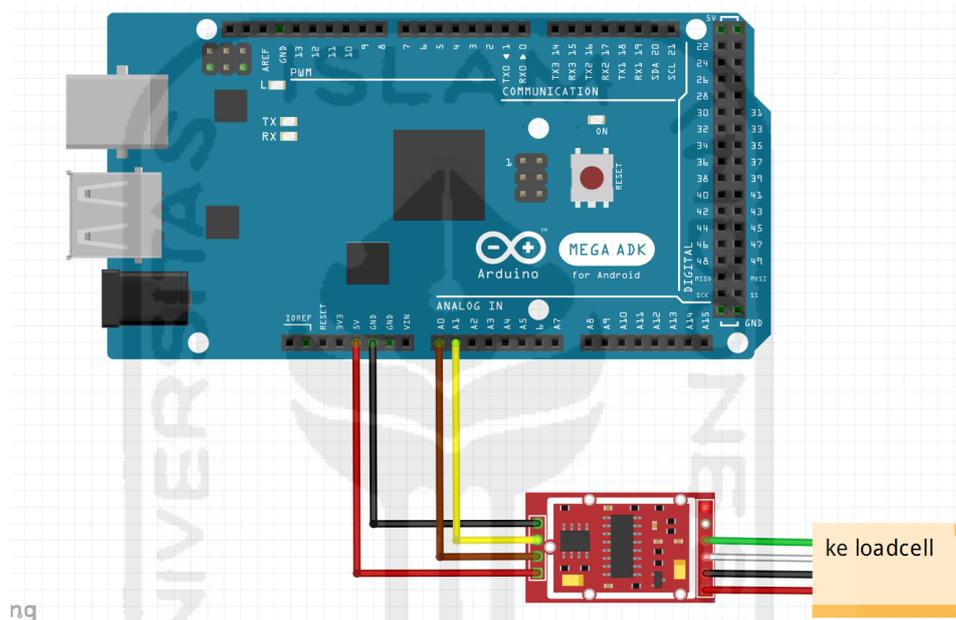
Dari gambar 3.1 blok digram sistem diatas dapat dijelaskan sebagai berikut

Sensor berat terhubung ke HX711 dan HX711 akan terhubung ke arduino mega 2560, apabila sensor berat menerima tekanan atau beban dari luar, sensor akan mengirim data ke HX711 dan HX711 akan megolah data analog ke data digital dan mengirim data tersebut ke arduino mega dan arduino mega tersebut akan dikirim ke LCD dan *smartphone*. Dan *smartphone* akan menampilkan data tersebut, begitu pula dengan sensor ultrasonik.

Apabila sensor berat *loadcell* menerima tekanan dan sensor ultrasonik mendeksi ada objek yang ada di bawahnya maka data dari kedua sensor dapat di proses oleh arduino mega. Kemudian arduino mega akan menampilkan kedua data di LCD dan *smartphone* dan juga dapat menyimpannya di data *base* dan di *list* aplikasi android *smartphone*.

3.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

HX711 adalah perangkat keras yang digunakan untuk mengkonversi data analog ke data digital. HX711 memiliki fungsi dasar dan juga memiliki integrasi yang tinggi dan respon yang cepat HX711 memiliki dua buah *input* yaitu SCK dan DT dan memiliki empat buah *output* A+,A-,B+,B- dan juga memiliki dua buah VCC dan dua buah GND. Gambar 3.2 koneksi arduino mega dan HX711

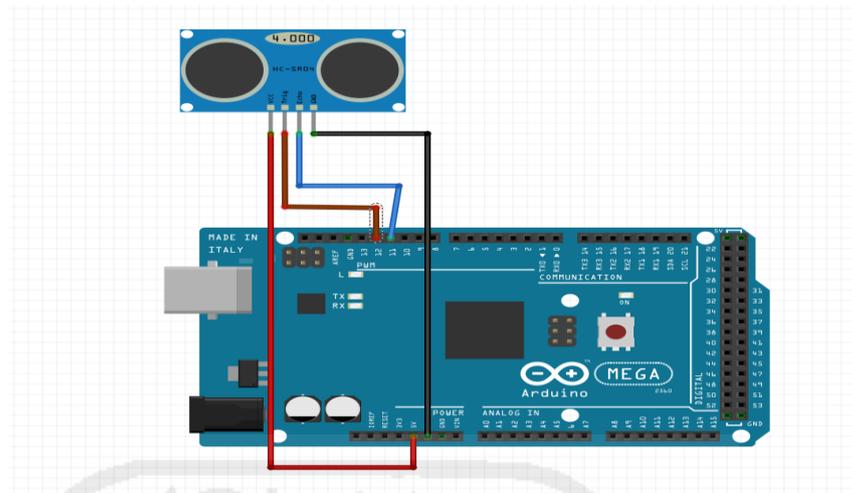


Gambar 3.2 koneksi arduino mega dan HX711

Keluaran dari Hx711 adalah berupa arus yang sangat kecil Dan HX711 langsung dapat digunakan.

3.2.1 koneksi arduino mega dan sensor ultrasonik

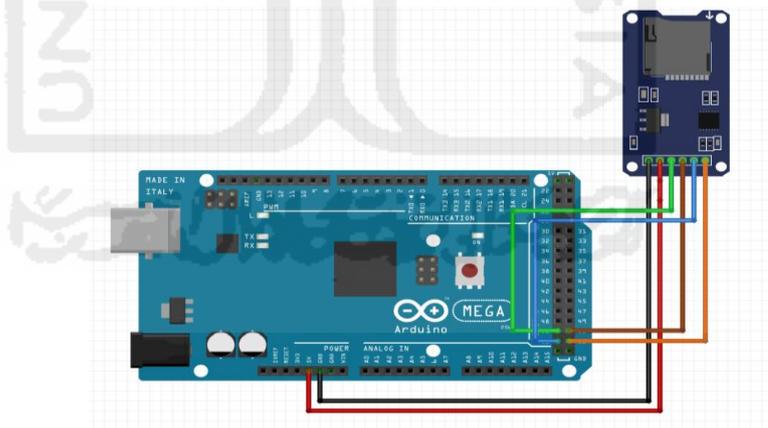
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk merubah besaran suara(bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja alat ini didasarkan pada prinsip daei pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu. Sensor ultrasonik ini memiliki 1 buah VCC,Ground dan juga memiliki 1 buah *input output*. Gambar 3.3. koneksi arduino mega dan sensor ultrasonik.



Gambar 3.3. koneksi arduino mega dan sensor ultrasonik.

3.2.2 Koneksi arduino dengan MMC

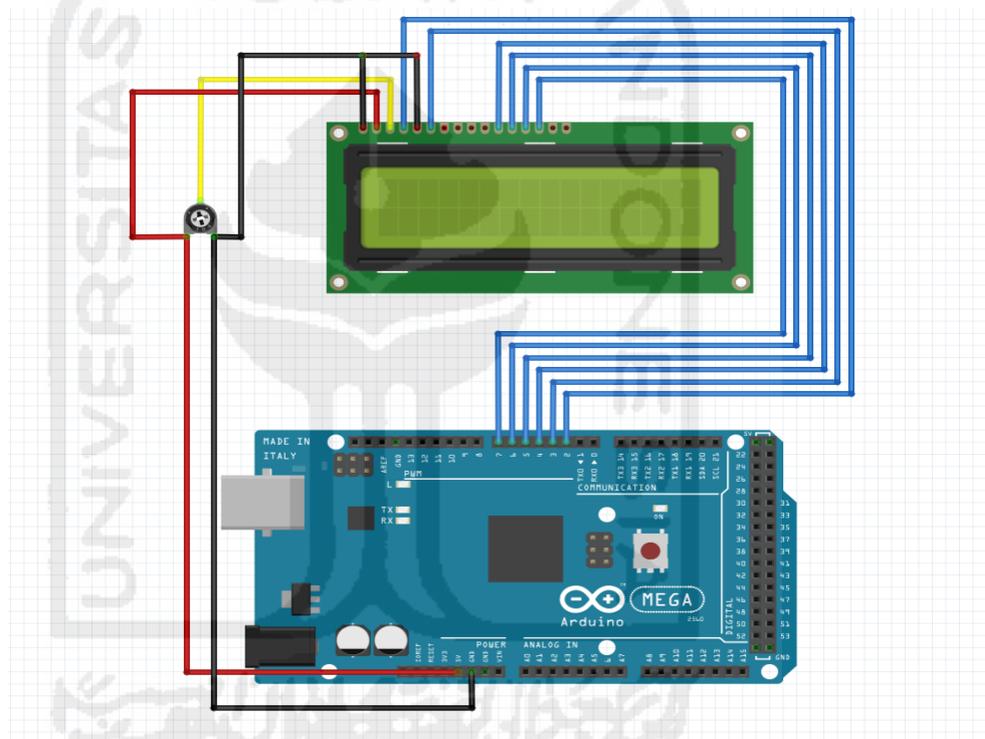
Multimedia card adalah tempat untuk kartu memori fungsi dari *multi media card* MMC untuk mengakses data digital yang disimpan di dalam kartu memori. MMC sendiri mempunyai koneksi pin. 1 buah pin VCC,1 buah GND,1 buah pin MISO,1 buah pin MOSI,1 buah pin SCK, dan 1 buah pin ss. VCC yang di butuhkan MMC ada 3,3- 5VDC. Terlihat pada gambar 3.4. Koneksi arduino mega dan MMC



Gambar 3.4. Koneksi arduino mega dengan MMC

3.2.3 Koneksi arduino mega dengan *Liquid Cristal Display* (LCD)

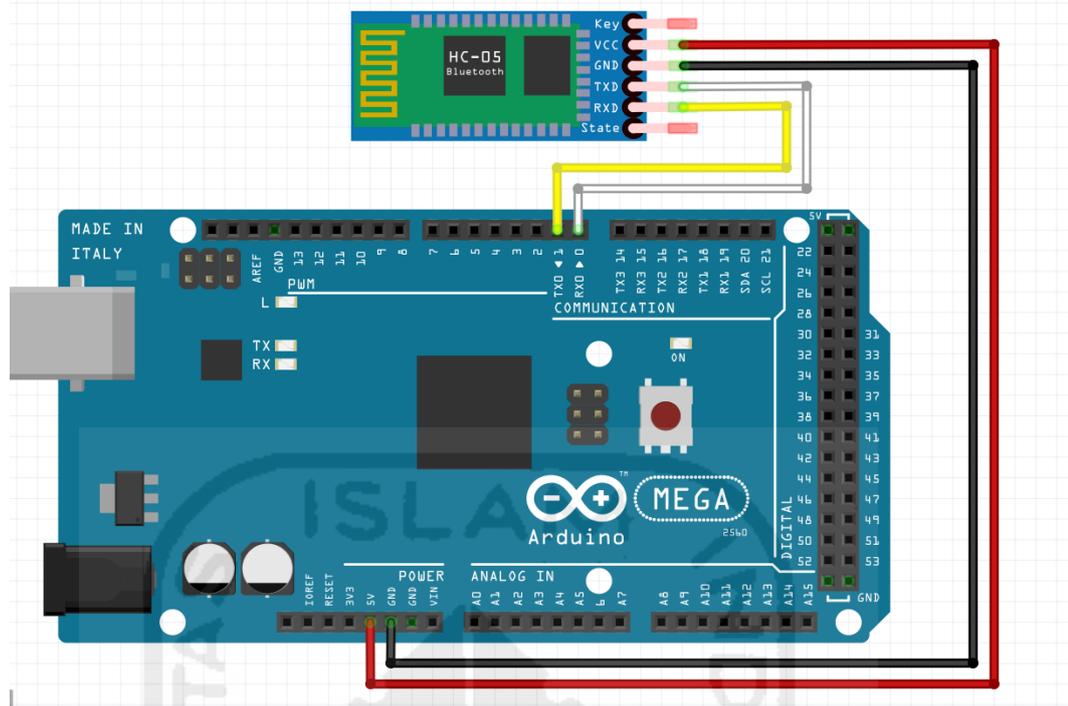
Liquid Cristal Display (LCD) merupakan alat untuk menampilkan karakter data dari sebuah alat masukan seperti mikrokontroler. LCD memiliki 16 pin dari keseluruhan pin yang ada di LCD. Akan tetapi yang dipakai hanya 12 pin untuk menampilkan karakter. 1 buah pin GND 0v, 1 buah pin VCC 5v, 1 buah pin VEE tegangan kontras LCD, 1 buah pin RS resistansi, 1 buah pin R/W 1 read 0 write 1, 1 buah pin E enable clock 1 buah pin D4 data bus 4, 1 buah pin D5 data bus 5, 1 buah pin D6 data bus 6, 1 buah pin D7 data bus 7. Berikut ini adalah koneksi arduino dengan *Liquid Cristal Display* (LCD)



3.5. Koneksi arduino mega dengan *Liquid Cristal Display* (LCD)

3.2.4 Koneksi arduino dengan *bluetooth* HC-05

HC-05 adalah sebuah alat yang mampu mengirim data secara *wireless* (nirkabel). HC-05 memiliki 6 pin. 1 buah pin KEY, 1 buah pin VCC, 1 buah pin GND, 1 buah pin TXD, 1 buah pin RXD, dan 1 buah pin *state* tetapi yang di pakai hanya 4 buah pin. Yang nantinya akan di hubungkan dengan arduino terlihat seperti pada Gambar 3.6.



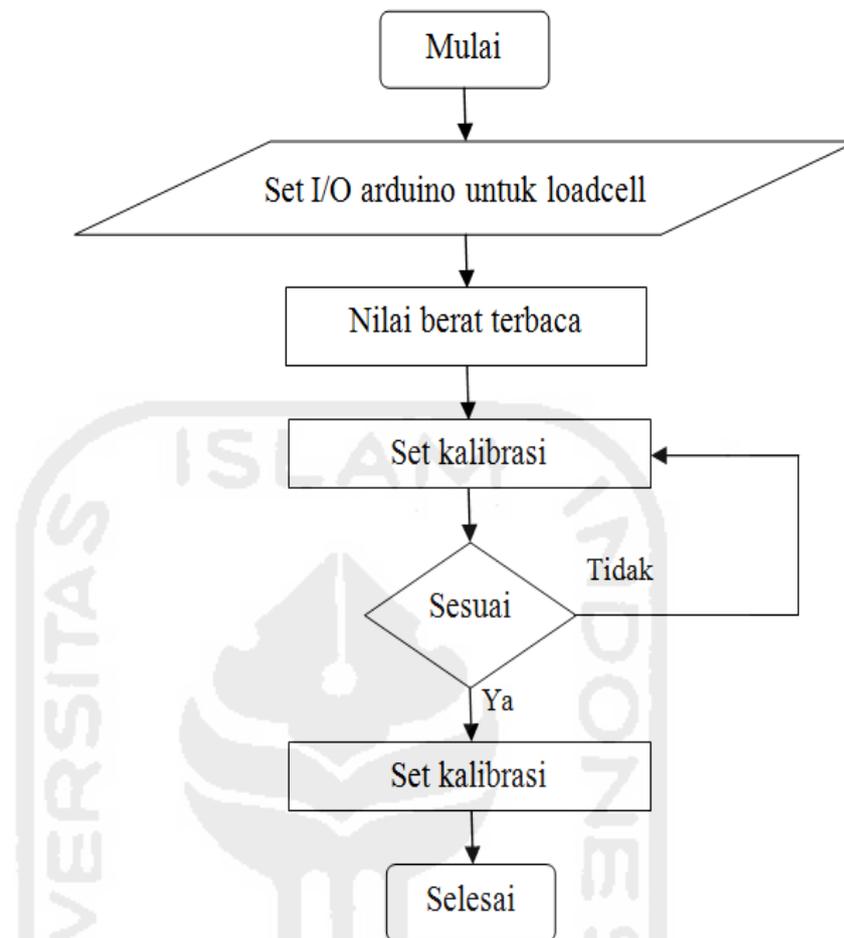
3.6.Koneksi Arduino Dengan *Bluetooth Hc-05*

3.3. Pemrograman Pada Arduino

Perancangan pemrograman pada arduino berfungsi untuk mengolah data analog ke digital dan mampu menampilkan data hasil pengukuran pada LCD dan juga dapat berkomunikasi dengan aplikasi android, dengan komunikasi serial *Bluetooth*.

Perangkat keras arduino dapat diprogram menggunakan aplikasi arduino IDE dan juga codebender. Isi program meliputi pengaturan *baudrate*, parsing data, pin serial *bluetooth* dan pemrograman data dari arduino ke aplikasi android dapat berjalan sesuai yang diinginkan.

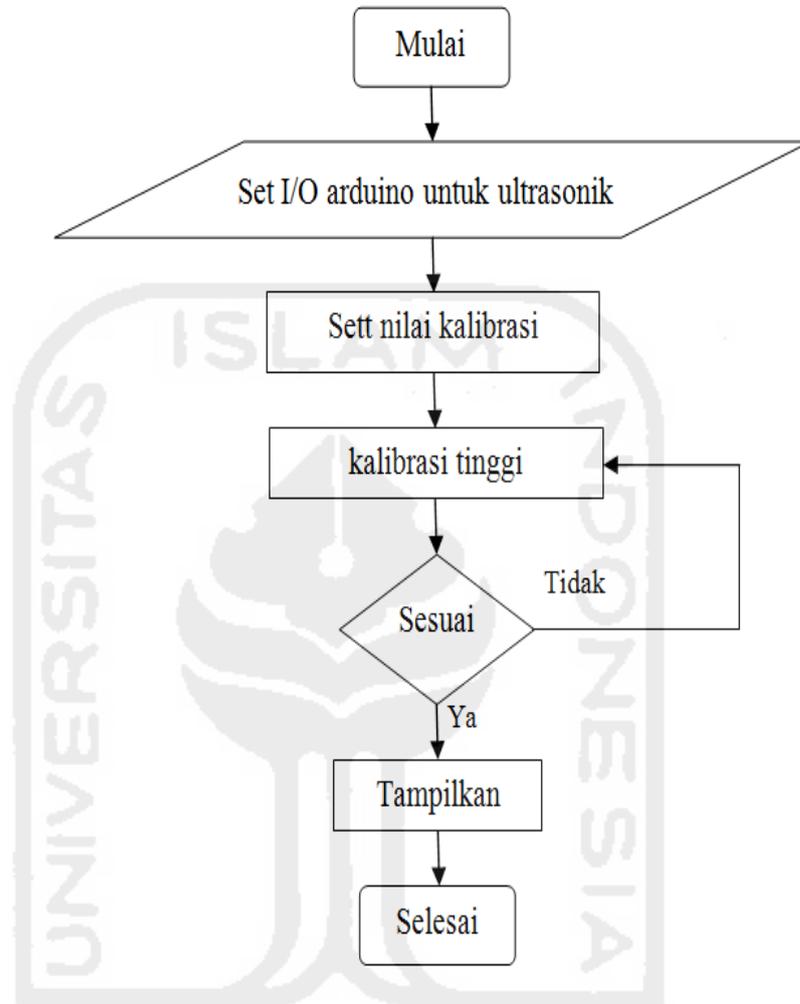
3.3.1 Diagram alir pemrograman baca berat



Gambar 3.7. Program diagram alir baca berat.

Dari gambar 3.3 diagram alir dapat di jelaskan sebagai berikut. Pertama mulai program berjalan ke setting I/O *loadcell* setelah selesai setting I/O. program berjalan menuju ke nilai berat terbaca setelah nilai berat terbaca program jalan menuju ke kalibrasi berat setelah kalibrasi selesai program menuju ke sesuai, kalau "tidak" program kembali lagi ke kalibrasi berat. kalau "ya" program langsung menampilkan berat sapi ke LCD.

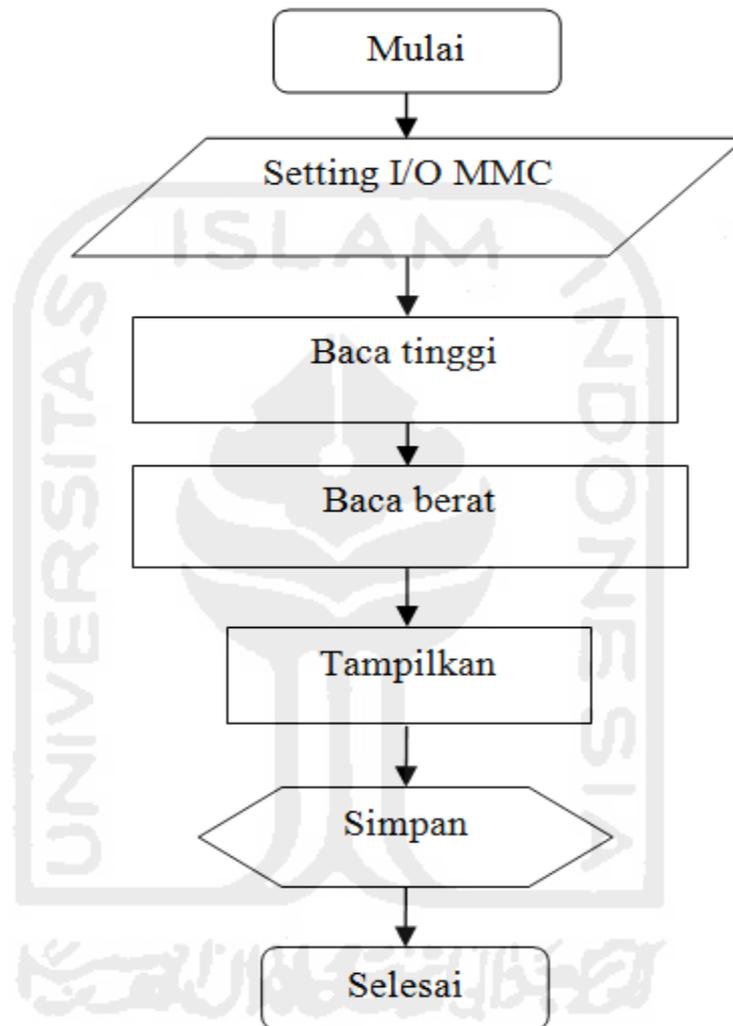
3.3.2 Diagram Alir Pemrograman Baca Tinggi



Gambar 3.8. Program Diagram Alir Baca Tinggi.

Dari gambar 3.8 diagram alir dapat di jelaskan sebagai berikut. Pertama mulai program berjalan ke setting I/O ultrasonik setelah selesai setting I/O. program berjalan menuju ke setting nilai kalibrasi setelah setting kalibrasi selesai program jalan menuju ke kalibrasi tingi setelah kalibrasi tinggi selesai program menuju ke sesuai, kalau "tidak" program kembali lagi ke kalibrasi tinggi. kalau "ya" program langsung menampilkan tinggi sapi ke LCD.

3.3.3 Diagram Alir Program Simpan Berat Dan Tinggi Simpan ke MMC

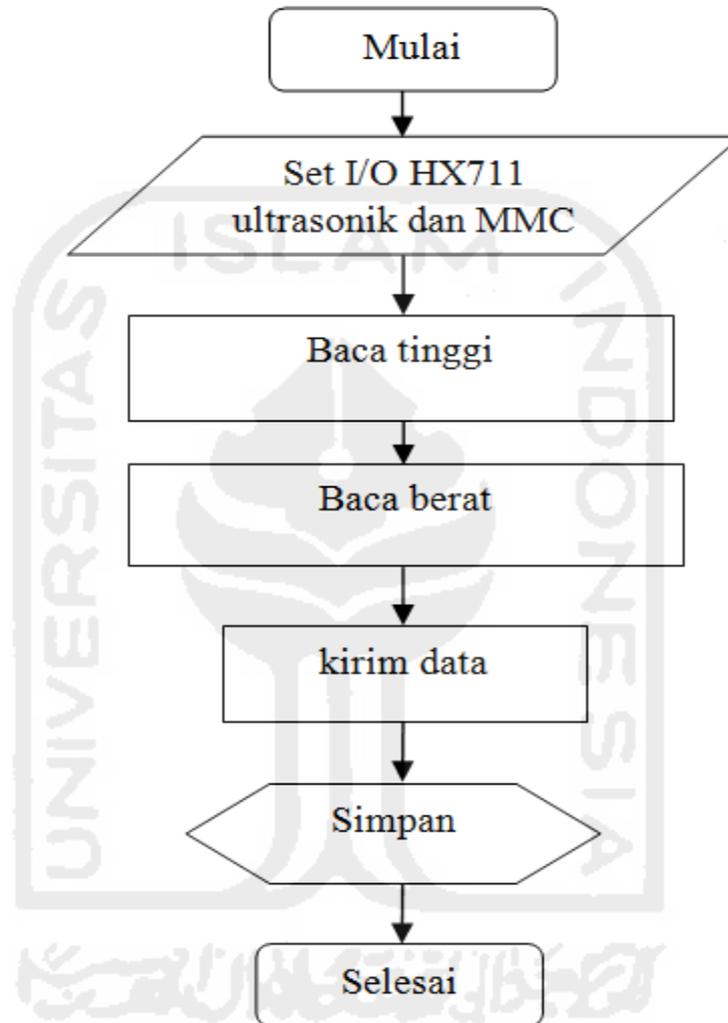


Gambar 3.9. Program Diagram Alir Simpan Berat Dan Tinggi Ke MMC

Dari gambar 3.9 diagram alir simpan berat dan tinggi sapi ke MMC dapat di jelaskan sebagai berikut. Pertama mulai program berjalan menuju ke setting I/O MMC, setelah selesai *setting* MMC program berjalan menuju baca tinggi setelah selesai baca tinggi, program masuk ke baca berat setelah selesai membaca berat, program menuju ke tampilkan simpan data setelah di tampilkan

simpan data di lcd program selesai. Dan data tinggi dan berat sudah tersimpan ke MMC yang didalamnya sudah terdapat memori SDcard.

3.3.4 Diagram Alir Program Kirim Data Ke *Smartphone*

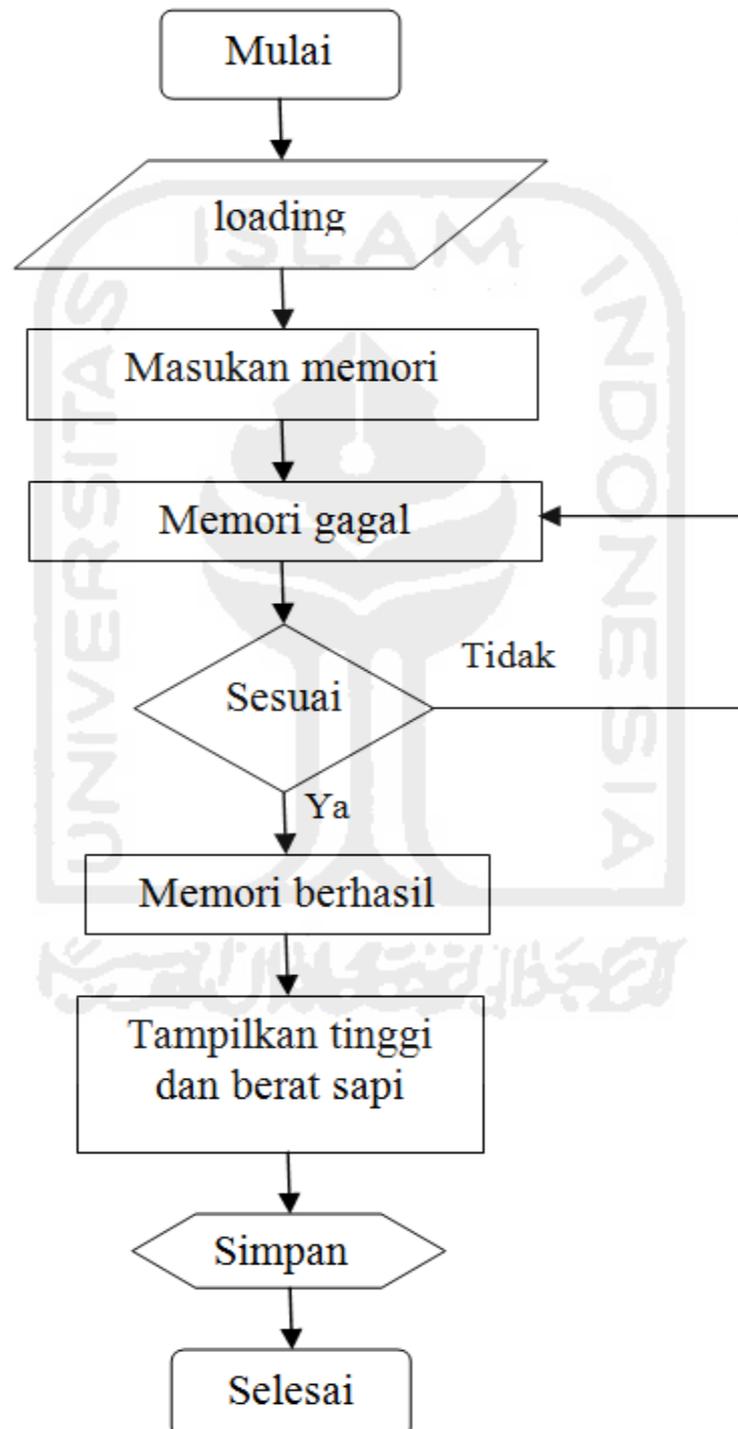


Gambar 3.10. Program Diagram Alir Kirim Data Ke *Smartphone*.

Dari Gambar 3.10 program diagram alir kirim data ke *smartphone* dapat di jelaskan sebagai berikut. Yang pertama mulai program menuju ke setting HX7 setting ultrasonik dan setting mmc, setelah program menyetting ke tiga komponen tersebut. Barulah program membaca tinggi setelah selesai membaca tinggi lalu kemudian program membaca berat setelah selesai membaca berat dan

tinggi barulah program mengirim data ke *smartphone* menggunakan komunikasi serial *bluetooth*, dan kemudian program menyimpan data tinggi dan berat ke MMC program selesai

3.3.5 Program Utama

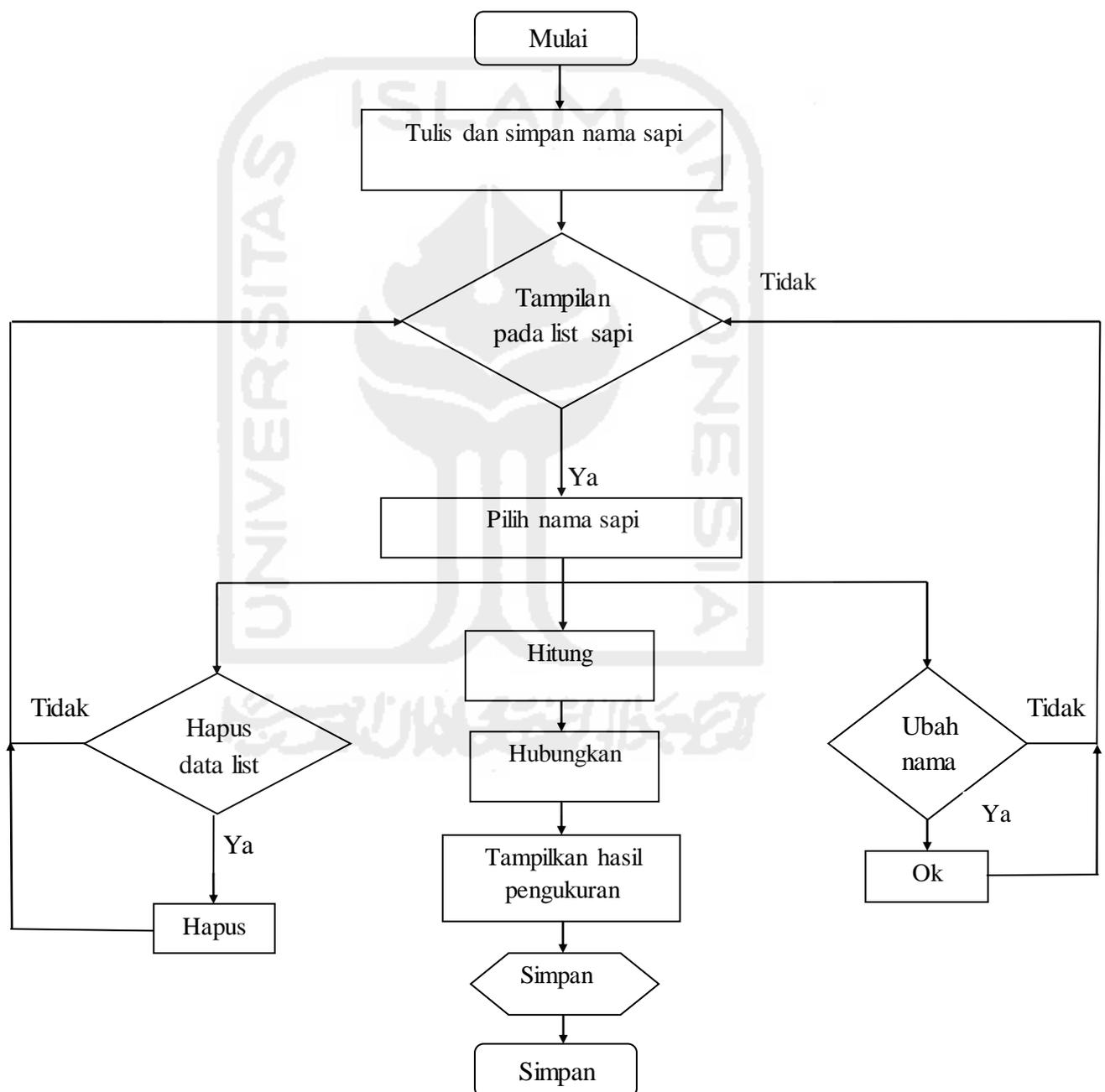


Gambar 3.11. Diagram Alir Program Utama

Dari Gambar 3.11. diagram alir program utama dapat di jelaskan sebagai berikut. Pertama mulai program berjalan masuk ke *loading*. *Loading* ini di maksudkan untuk mempersiapkan semua sensor dan mengkalibrasikan sensor. delay selama 2000ms atau 2 detik. setelah selesai mempersiapkan sensor dan mengkalibrasi sensor program mengecek kembali apakah memori sd *cart* sudah dimasukan atau blum kalau belum/ "tidak" program akan menampilkan di LCD memori gagal di masukan dan program kembali lagi ke masukan memori delay selama 1000 ms atau 1 detik. Kalau "ya" program akan masuk ke memori berhasil di masukan dan akan di tampilkan ke LCD delay selama 1000ms atau 1 detik. setelah berhasil di masukan memori program langsung menampilkan berat dan tinggi di LCD, setelah di tampilkan program mengirim data berat dan tinggi ke android *smartphone* delay selama 2 detik lalu kemudian program menyimpan data tinggi dan berat ke MMC yang didalam sudah ada momori *SDcard* dan program selesai.

3.4. Perancangan Perangkat Lunak (*software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan *software eclipse IDE (Integrated Devlopment Environment)* untuk mengembangkan perangkat lunak ini, dan dapat dijalankan di semua *platform (platform - independent)*. Jadi dengan *software eclipse* kita dapat membuat sebuah program atau aplikasi android, dan kita bisa membuat program- program lainnya semisal ber*platfrom* java atau yang lainnya. Gambar 3.8 dibawah ini adalah diagram alir desain aplikasi android di *eclipse*.



Gambar 3.12 Diagram Alir Desain Aplikasi Andoid di *Eclipse*

Dari gambar 3.12 Diagram alir desain aplikasi android di *eclipse* di atas dapat dijelaskan. Mulai program berjalan menuju ke tulis dan simpan nama sapi di *list* sapi lalu masuk ke tampilan pada *list* dan kemudian masuk ke pilih nama sapi. Di pilih nama sapi ini dibagi atau di pecah menjadi tiga bagian utama yaitu ada ubah nama, hitung dan hapus. Kalau peneliti memilih hapus peneliti tinggal menekan tombol yang ada di *smartphone* android nanti ada *pop up* yang akan muncul di lcd *smartphone* ada dua pilihan "ya" atau "tidak". Kalau peneliti memilih "ya" maka nama yang di *list* akan terhapus dari *list* aplikasi kalau peneliti memilih "tidak" maka program akan kembali ke *list* aplikasi.

Kalau peneliti memilih hitung maka aplikasi akan meminta menghidupkan *bluetooth* yang ada di *smartphone* android untuk di hubungkan ke *bluetooth* arduino. Setelah berhasil dihubungkan antara aplikasi *smartphone* android yang peneliti buat dan *bluetooth* yang ada di arduino maka setelah itu aplikasi akan menampilkan tinggi sapi, berat sapi dan tombol simpan di *smartphone* android setelah mendapatkan data dari arduino melalui komunikasi serial *bluetooth*. Kemudian disimpan dengan cara menekan tombol simpan yang ada di android *smartphone* program selesai.

Kalau peneliti mau mengubah nama. Peneliti akan menekan tombol ubah nama maka akan muncul *pop up* ubah nama sapi yang mau di ubah setelah selesai mengubah nama sapi tekan tombol oke dan secara otomatis nama yang peneliti ubah tadi akan berubah dan kembali ke tampilan pada *list* sapi

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengambilan Data Tinggi Dan Berat sapi secara manual

Setelah dilakukannya proses pembuatan alat ukur berat dan tinggi sapi, dan mengimplementasikan dari rancangan alat ukur berat dan tinggi sapi menggunakan modul HX711. Hal pertama yang harus dilakukan adalah pengambilan data berat dan tinggi sapi secara manual. Hal ini harus dilakukan guna mendapatkan data berat dan tinggi sapi.

4.1.1 Pengambilan Data 1 Sapi Di Ukur 10 Kali

Dari pengukuran berat dan tinggi sapi secara manual didapatkan 10 data berat dan tinggi sapi dengan menggunakan alat yang sudah ada di pasaran dengan merek timbangan/indikator *Gread scale* YK-3109A7. Kapasitas timbangan yang pakai di KTT (kumpulan ternak tani)mukti andhini 1 desa cucukan, prambanan, sebesar 2 ton. Pengukuran tinggi sapi di ukur secara manual menggunakan meter dan mendapatkan hasil terlihat seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengukuran Menggunakan Alat Ukur yang ada dipasaran.

Penimbangan ke	Berat Sapi (Kg)	Tinggi Sapi (Cm)
1	632	150
2	630	150
3	626	150
4	626	150
5	628	150
6	626	150
7	626	150
8	628	150
9	626	150
10	626	150



Gambar 4.1. Pengambilan Data 1 Sapi Di Ukur 10 Kali

4.1.2. Pengambilan Data 1 Sapi Di Ukur 10 Kali Menggunakan Alat Tinggi Dan Berat Sapi Yang Di Buat

Dalam bab ini peneliti melakukan pengambilan data menggunakan alat ukur tinggi dan berat sapi yang telah dibuat oleh peneliti. Subyek yang diambil adalah subyek yang sama pada pengambilan data berat dan tinggi secara manual.

Cara kerja alat ini adalah sapi menaiki penampang yang ada di bawah dan sapi berdiri di atas penampang maka sensor bebandan sensor ultrasonik akan beroperasi untuk mengukur tinggi dan berat secara otomatis dan juga akan ditampilkan di LCD 16x2 dan *smartphone* lalu menyimpannya di memori SD yang ada di arduino dan di *list* aplikasi android.



Gambar 4.2 Pengambilan Data Menggunakan alat timbangan Yang Dibuat

Dari pengukuran berat dan tinggi sapi yang dilakukan mendapatkan 10 data berat dan tinggi sapi yang di timbang sebanyak 10 kali dengan 1 sapi dilakukan dengan menggunakan alat ukur tinggi dan berat sapi yang dibuat oleh peneliti. Kapasitas alat ukur tinggi dan berat sapi sebesar 800 Kg, agar menjaga elastisitas sensor *loadcell* agar tidak cepat rusak maka kapasitas sensor *loadcell* dikurangi 15% dari kapasitas maksimal sensor. Dan pengukuran tinggi sapi peneliti memprogram 200 Cm/2M. BS (berat sapi) TS (tinggi sapi). Bisa dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 hasil. pengukuran dan penimbangan 1 sapi di ukur 10 kali menggunakan alat yang di buat

Penimbangan ke	Berat Sapi (Kg)	Tinggi Sapi (Cm)
1	630	130
2	594	137
3	632	130
4	613	150
5	627	133
6	609	130
7	599	139
8	555	150
9	630	140
10	651	130

4.2. Perhitungan % Error pada 1 sapi di ukur sebanyak 10 x

Pada tahap ini peneliti menghitung nilai error pada alat yang telah dibuat oleh peneliti dengan menggunakan rumus.

$$\text{Error} = (\text{nilai terbaca}) - (\text{nilai rata - rata}) / (\text{nilai rata - rata}) \times 100\% \dots\dots (2).$$

4.2.1 Perbandingan % error Alat Berat Sapi Yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat

Pengukuran error berat ini membandingkan hasil pengukuran alat berat/timbangan sapi yang banyak dipasaran dan alat yang dibuat. Kemudian dilakukan perhitungan rumus error menggunakan rumus (2) diatas.

Tabel 4.3. hasil perhitungan dan perbandingan % Error alat berat sapi yang banyak dipasaran dan alat yang dibuat

Penimbangan ke	Hasil penimbangan berat (Kg)		Error %	
	Alat berat yang banyak di pasaran (Kg)	Alat berat yang dibuat (Kg)	Alat berat yang banyak di pasaran %	Alat berat yang di buat %
1	632	630	0,733	3,652
2	630	594	0,414	2,227
3	626	632	0,223	3,981
4	626	612	0,223	0,691
5	628	627	0,095	3,158
6	626	609	0,223	0,197
7	626	559	0,095	8,197
8	628	555	0,095	8,687
9	626	630	0,223	3,652
10	626	630	0,223	3,652
Rata -rata hasil penimbangan berat	627,4 Kg	607,8 Kg	0,267 %	3,792 %

Dari hasil data yang diperoleh bahwa masing – masing error dari setiap pengukuran memiliki nilai error dibawah 5%. Dapat diambil contoh sapi pertama menggunakan alat berat/timbangan yang banyak dipasaran memiliki berat sapi 632 Kg dan di kurangi dengan nilai rata - rata penimbangan 627,4 dibagi dengan nilai rata - rata 627,4 dan di kaliakan 100% dan hasilnya 0,733 % sedangkan pada alat berat/timbangan yang di buat peneliti di bawah 10% dapat di ambil pada contoh penimbangan ke 9 bobot sapi 630 dan di kurangi dengan nilai rata - rata 607,8 kg di bagi lagi dengan nilai rata - rata dan dikalikan dengan 100% maka di dapatkan hasil sebesar 3,652kg

Dan hasil dari semua pengukurang dapat di rata - ratakan nilai error untuk alat berat/timbangan sapi yang banyak di pasaran menjadi 0,267%,sedangkan alat ukur berat yang dibuat peneliti kalau di rata - ratakan maka nilai error menjadi 3,792% yang dapat di indikasikan bahwa alat ukur berat sapi sesuai dengan yang di harapkan.

4.3 Perbandingan Alat Tinggi sapi Yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat

Pada perhitungan error tinggi ini peneliti melakukan perhitungan error tinggi sapi yang banyak dipasaran dan membandingkan dengan alat tinggi yang dibuat peneliti. Lalu kemudian dilakukan perhitungan error menggunakan rumus yang sama dengan perhitungan error berat pada sapi diatas. Dan mendapatkan hasil bisa di lihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil pengukuran dan perbandingan error alat tinggi yang banyak dipasaran dan alat tinggi yang dibuat

Pengukuran ke	Hasil pengukuran tinggi sapi		Error %	
	Alat tinggi yang banyak di pasaran (Cm)	Alat tinggi yang di buat (Cm)	Alat berat yang banyak di pasaran (%)	Alat berat yang di buat (%)
1	150	130	0	6,407

Pengukuran ke	Hasil pengukuran tinggi sapi		Error %	
	Alat tinggi yang banyak di pasaran (Cm)	Alat tinggi yang di buat (Cm)	Alat berat yang banyak di pasaran (%)	Alat berat yang di buat (%)
2	150	137	0	1,367
3	150	150	0	7,991
4	150	150	0	7,991
5	150	133	0	4,247
6	150	130	0	6,407
7	150	139	0	0,071
8	150	150	0	7,991
9	150	140	0	0,791
10	150	130	0	6,407
Rata -rata hasil pengukuran tinggi	150 Cm	138,9 Cm	0 %	4,967 %

Dari hasil data yang diperoleh bahwa masing – masing error dari setiap pengukuran memiliki nilai error dibawah 5%. Dapat diambil contoh sapi pertama menggunakan alat tinggi yang banyak dipasaran memiliki tinggi sapi 150 cm dan di kurangi dengan nilai rata - rata pengukuran tinggi 150 cm dibagi dengan nilai rata - rata 150 dan di kaliakan 100% dan hasilnya 0 % sedangkan pada alat tinggi yang di buat peneliti di bawah 10% dapat di ambil pada contoh ke 3 tinggi sapi 150 cm dan di kurangi dengan nilai rata - rata 138,9 cm di bagi lagi dengan nilai

rata - rata dikalikan dengan 100% maka di dapatkan hasil sebesar 7.991 %. Dan hasil dari semua pengukurang dapat di rata - ratakan nilai error untuk alat tinggi sapi yang banyak di pasaran menjadi 0%,sedangkan alat ukur tinggi yang dibuat peneliti kalau di rata - ratakan maka nilai error menjadi 4,9% yang dapat di indikasikan bahwa alat ukur tinggi sapi sesuai dengan yang di harapkan.

4.3.1.Pengambilan Data 5 Sapi Di Timbang Masing Masing 1 Kali Menggunakan Timbangan Yang Banyak Di Pasaran

dari pengambilan data, 5 sapi di ukur masing masing 1 kali menggunakan timbangan yang banyak di pasaran. Pengukuran tinggi sapi menggunakan meter dan timbangan yang di pakai sama seperti pengukuran 1 sapi di ukur sebanyak 10 kali. dan mendapatkan hasil seperti terlihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5.Pengambilan data 5 sapi di timbang masing masing 1 kali menggunakan timbangan yang banyak di pasaran.

Penguna ke-	BS (Kg)	TS (Cm)
1	498	150
2	320	125
3	572	135
4	546	135
5	438	130

4.3.2.Pengambilan Data 5 Sapi Di Timbang Masing Masing 1 Kali Menggunakan Alat Ukur Tinggi Dan Berat Sapi Yang Di Buat

Dalam bab ini peneliti melakukan pengambilan data menggunakan alat ukur tinggi dan berat sapi yang telah dibuat oleh peneliti. Subyek yang diambil adalah subyek yang sama pada pengambilan data 5 sapi di timbang masing masing 1 kali dan di mendapatkan hasil seperti terlihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Pengambilan data 5 sapi di timbang masing masing 1 kali menggunakan alat ukur tinggi dan berat sapi yang di buat

Penguna ke-	BS (Kg)	TS (Cm)
1	492	143
2	323	123
3	571	133
4	542	131
5	438	125

4.4. Perhitungan Nilai % Error Pada 5 Sapi Timbang Masing Masing 1 Kali

Pada tahap ini peneliti menghitung nilai error pada alat yang telah dibuat oleh peneliti dengan menggunakan rumus(2) di atas

4.4.1. Perbandingan Nilai % Error Alat Berat Sapi Yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat

pengukuran error berat ini membandingkan hasil pengukuran alat berat sapi/timbangan sapi yang ada dipasaran dan yang di buat. kemudia dilakukan perhitungan error menggunakan rumus (2) diatas.

Tabel 4.7. Perbandingan Nilai % Error Alat Berat Sapi Yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat

Penimbangan Ke	Alat berat Yang Banyak di Pasaran Kg	Alat berat yang Dibuat Kg	error %
1	498	492	1,204
2	320	323	-0,937
3	572	571	0,174
4	546	542	0,732
5	438	438	0
rata - rata eror			1,464 %

Pada data diatas bahwa diketahui masing – masing nilai error dari setiap pengukuran berat memiliki nilai error dibawah 10%. Dapat diambil contoh pada penimbangan sapi pertama menggunakan alat yang banyak dipasaran memiliki bobot nilai sebesar 498 kg dan pada alat yang dibuat memiliki bobot nilai sebesar 492 kg dan setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus.

$$\text{error} = (498) - (492) / (498) \times 100\%$$

Maka didapatkan hasil sebesar (1,646)%. Dan hasil dari semua data diatas dapat dirata –ratakan nilai error menjadi **1,464** dan jika dibulatkan 2 angka dibelakang koma maka hasil yang didapatkan menjadi 1,46% .

4.4.2. Perbandingan Alat Tinggi Badan Yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat

pada perhitungan error tinggi ini peneliti melakukan perhitungan error tinggi sapi yang banyak dipasaran dan membandingkan dengan alat tinggi yang dibuat peneliti dan kemudian dilakukan perhitungan error menggunakan rumus yang sama dengan perhitungan error berat badan diatas. Dan mendapatkan hasil sebagai berikut terlihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Perbandingan Alat Tinggi Badan Yang Banyak Dipasaran Dengan Alat Yang Dibuat

Pengukuran ke	Alat Tinggi Sapi Di pasaran Cm	Alat tinggi Yang Dibuat Cm	error %
1	150	143	4,667
2	125	123	1,6
3	135	133	1,481
4	135	131	2,962
5	130	125	3,846
rata - rata error			2,911%

Dari hasil data yang diperoleh bahwa masing – masing error dari setiap pengukuran memiliki nilai error dibawah 5%. Dapat diambil contoh sapi. pertama menggunakan alat tinggi yang banyak dipasaran memiliki tinggi sapi 150 cm dan

pada alat yang dibuat mendapatkan tinggi sapi 143 cm. Lalu kemudian dilakukan perhitungan menggunakan rumus error.

$$\text{error} = (150 - 143) / 150 \times 100\%$$

Maka didapat kan hasil sebesar(2,911)%. Dan hasil dari semua data diatas dapat di rata – ratakan nilai error menjadi sebesar **2,911%** yang di indikasikan bahwa alat pengukur tinggi sapi berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Dari hasil perhitungan data error alat pengukuran tinggi sapi dapat diketahui bahwa besarnya tingkat kesalahan pengukuran tinggi sapi atau nilai error sebesar **2,911** yang di indikasikan bahwa alat pengukur berat dan tinggi berjalan sesuai dengan yang diharapkan.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian tugas akhir ini rancangan alat pengukur berat dan tinggi sapi secara digital menggunakan arduino mega 2560 dengan keluaran LCD 16x2 dan android *smartphone* adalah:

1. Dari hasil perancangan alat berat sapi didapatkan desain terbaik
2. Dari hasil implementasi diketahui bahwa rancangan mekanik dari alat pengukur berat dan tinggi sapi telah sesuai dengan apa yang telah diharapkan.
3. Dari hasil pengujian alat ukur berat 1 sapi diukur/ditimbang sebanyak 10 kali mendapatkan hasil rata - rata error sebesar 3,792% karena sapi yang naik ke timbangan tidak bisa diam dan desain timbangan hanya menggunakan 1 tumpuan di tengah sehingga timbangan gampang bergoyang. Walaupun begitu alat ini mengindikasikan bahwa alat ukur/timbangan berat sapi berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
4. Dari hasil pengujian alat pengukur tinggi 1 sapi diukur sebanyak 10 kali didapatkan hasil error sebesar 4,967% karena sapi yang diukur tingginya tidak mau diam jadi pembacaan sensor sedikit sulit sehingga hasil dari pengukuran tinggi sapi kurang presisi. Walaupun begitu alat ini mengindikasikan bahwa alat ukur tinggi sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan peneliti.
5. Dari hasil pengujian alat berat 5 sapi diukur/timbang masing - masing 1 kali mendapatkan hasil rata - rata error sebesar 1,464% mengindikasikan bahwa alat pengukur berat sapi berjalan sesuai dengan yang di harapkan.
6. Dari hasil pengujian alat pengukur tinggi 5 sapi diukur masing -masing 1 kali didapatkan hasil error sebesar 2,911% mengindikasikan bahwa alat pengukur tinggi sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan peneliti.

5.2. Saran

Saran yang dapat diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

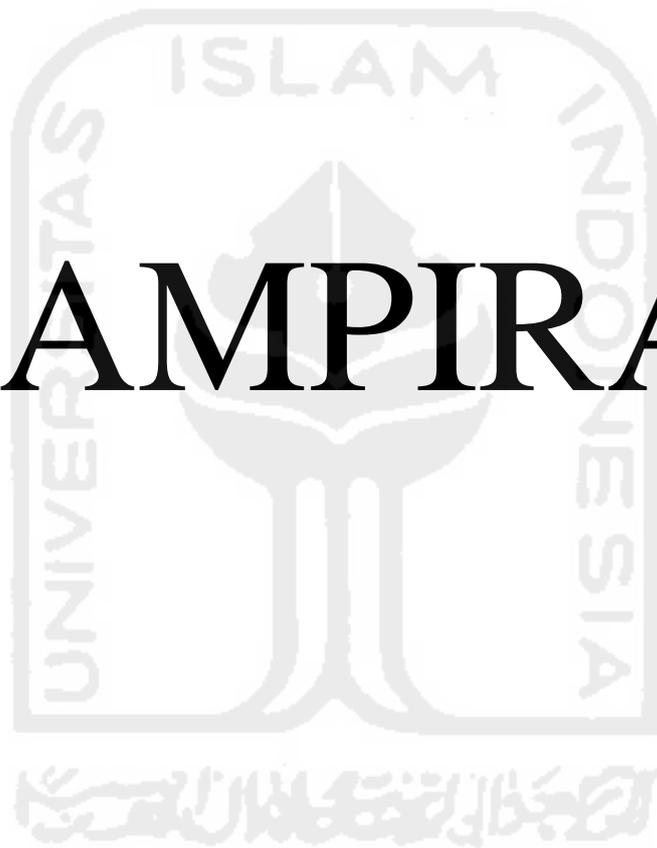
1. Penggunaan sensor beban digital yang telah digunakan oleh timbangan sapi yang sudah ada dipasaran sehingga mendapatkan biaya produksi lebih murah.
2. Penggunaan sensor untuk pengukuran tinggi sapi yang akurat.
3. Melakukan perubahan rancangan mekanik pada alat pengukuran tinggi dan berat sapi ini agar menjadi lebih efektif dalam membantu penggunaannya.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eko kurniawan setyo prabowo,"*Alat ukur tinggi dan berat badan manusia secara digital berbasis mikrokontroller AT89S51*"
- [2] Misnawati,"*Rancang bangun alat ukur tinggi badan berbasis mikrokontroller AT89S52 dengan sensor ultrasonik PING*"
- [3] Riski Mulia Utama,"*Alat ukur tinggi dan berat badan digital berbasis mikrokontroller*"
- [4] Arduino,2013,Arduino,Mega2560.
<http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>diakses tanggal 4 november 2015
- [5] S.Sarwono, *Pedoman Praktis Memantau Status Gizi Orang Dewasa Untuk Mempertahankan BeratBadan Normal Berdasarkan Indeks Massa Tubuh*. Jakarta: Gramedia, 2001,ch:2, pp:20-32.
- [6] Anon. 2008a. *Petunjuk Standar Penilaian Performans Sapi Bali di BPTU Sapi Bali*. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Bali Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian.
- [7] Anon. 2008b. *Standar Nasional Indonesia Sapi Bali*. Badan Standarisasi Nasional, SNI 7355:2008.
- [8] <https://www.mysciencework.com/publication/read/1722599/alat-ukur-tinggi-dan-berat-badan-manusia-secara-digital-berbasis-mikrokontroler-ic-at89s51-menggunakan-ultrasonik-dan-flexiforce#page-null> di akses pada tagal 2 november 2015
- [9] <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/lcd-liquid-cristal-display/di> akses pada tagal 2 november 2015

LAMPIRAN





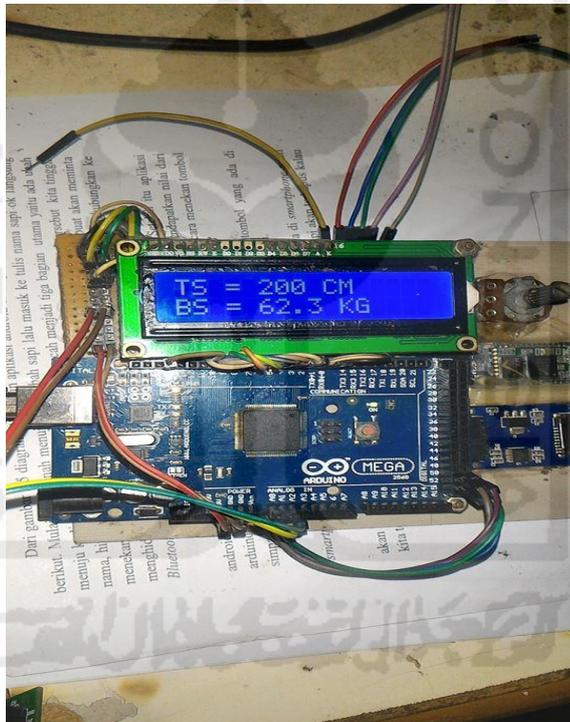
Gambar Pengambilan data alat timbagan yg di buat



Gambar pengambilan data alat yang banyak di pasaran



Gambar alat yang di pasang di desa cucukan perambanan klaten



Gambar alat yang belum di box

Script Program Arduino mega 2560

```
#include <SD.h>

#include <HX711.h>

#include <SoftwareSerial.h>

#include <LiquidCrystal.h> //library lcd

#define ECHOPIN 11

#define TRIGPIN 12 //definisi atau peletakan triger di pin 12

#define DOUT A1

#define CLK A0

#define calibration_factor -7050.0 //This value is obtained using the SparkFun_HX711_Calibration sketch

LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);

int H2,HT,H1; //variabel integer H2,HT,H1

int count_save=0;

File myFile;

HX711 scale(DOUT, CLK);

void setup(){

  Serial.begin(9600);

  lcd.begin (16, 2);

  lcd.print("LOADING.....");

  delay(2000);

  lcd.clear();

  lcd.setCursor(0, 0);

  lcd.print("Masukan Memori");

  pinMode(53, OUTPUT);

  for(;;)

  {

    if (!SD.begin(53))

    {
```

```
lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Memori Gagal");

delay(1000);

}

else

{

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Memori Berhasil .");

delay(1000);

lcd.clear();

break;

}

delay(1000);

}

pinMode(ECHOPIN, INPUT); //mengatur echo sebagai inputan

pinMode(TRIGPIN, OUTPUT);

delay(1000);

scale.set_scale(-2632.0);

scale.tare();

}

void loop()

{

digitalWrite(TRIGPIN, LOW);

delayMicroseconds(7);

digitalWrite(TRIGPIN, HIGH);

delayMicroseconds(20);
```

```

digitalWrite(TRIGPIN, LOW);

int distance = pulseIn(ECHOPIN, HIGH);

distance= distance/58;

H2=HT -distance; //rumus menghitung tinggi badan

HT=200; // inialisasi awal tinggi

lcd.begin (16, 2);

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("TS = ");

lcd.print(H2);

lcd.print(" CM ");

Serial.print(H2);

Serial.println("CM");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("BS = ");

lcd.print(0.454 * scale.get_units(), 1);

lcd.print(" KG ");

Serial.print(0.454 * scale.get_units(), 1);

Serial.print("KG");

delay(2000);

count_save++;

if(count_save>10)

{

count_save=0;

myFile = SD.open("datalog.txt", FILE_WRITE);

if (myFile)

{

lcd.clear();

lcd.setCursor(0, 0);

```

```
lcd.print("save data");  
  
myFile.print("Tinggi Sapi= ");  
  
myFile.print(H2);  
  
myFile.println(" ");  
  
lcd.setCursor(0, 1);  
  
myFile.print("Berat Sapi =");  
  
myFile.print(0.454 * scale.get_units(), 1);  
  
myFile.println(" ");  
  
delay(1000);  
  
myFile.close();  
  
lcd.clear();  
}  
  
else  
{  
lcd.clear();}
```

