

RANCANG BANGUN TIMBANGAN DIGITAL DENGAN INPUT PERINTAH SUARA MANUSIA

SKRIPSI

OLEH :

**SYAHPUTRA GULO
(15. 812. 0016)**



**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

i

Document Accepted 17/12/21

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)17/12/21



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syahputra Gulo
NPM : 15.812.0016
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Input Perintah Suara Manusia.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini. Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 9 Oktober 2020

Yang menyatakan

(Syahputra Gulo)

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar srjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian- bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 9 Oktober 2020



Syahputra Gulo

15.812.0016

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada alat ukur, menyebabkan jenis alat ukur massa atau alat timbang semakin bertambah sesuai dengan fungsinya masing-masing. Salah satu bentuk perkembangan teknologi terhadap alat ukur massa terdapat pada alat timbang digital yang dikembangkan menjadi alat timbang perintah suara. Alat timbangan *digital* dengan *input* perintah suara manusia berbasis arduino uno atmega 328 via bluetooth menggunakan aplikasi android telah berhasil dilakukan dan dapat bekerja dengan berat beban 2 kg beras serta dapat menjangkau perintah user sejauh 5 meter dengan waktu respon 4 sampai 23 detik.

Kata kunci : Arduino Uno Atmega 328, Aplikasi android, Via Bluetooth

ABSTRACT

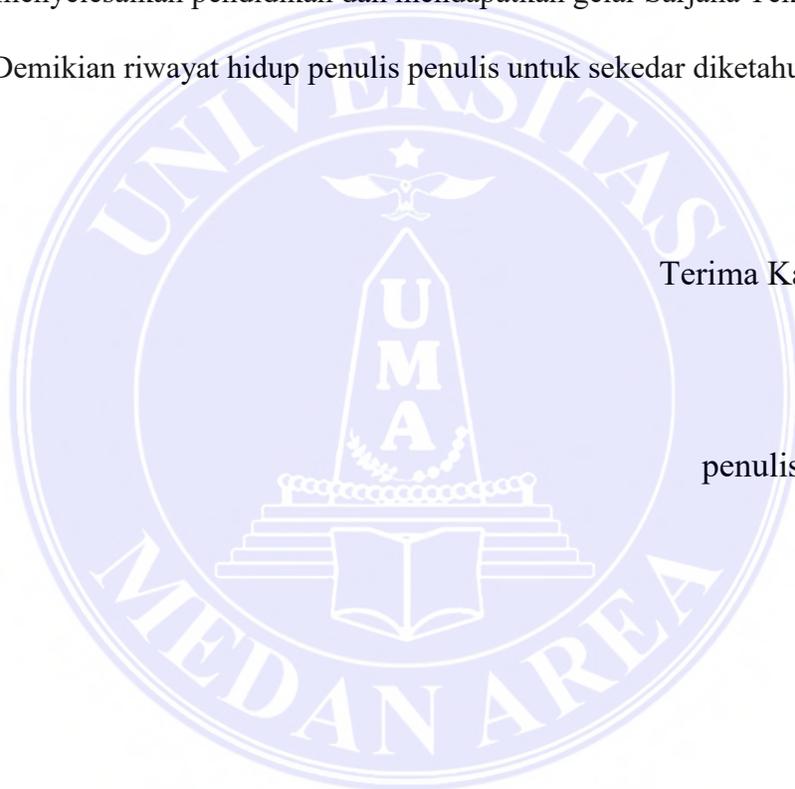
The development of technology in measuring instruments causes the types of mass measuring instruments or weighing instruments to increase according to their respective functions. One form of technological development of mass measuring instruments is the digital weighing tool which was developed into a voice command weighing instrument. A digital weighing device with human voice command input based on Arduino Uno Atmega 328 via Bluetooth using an Android application has been successfully carried out and can work with a weight of 2 kg of rice and can reach user commands as far as 5 meters with a response time of 4 to 23 seconds.

Keywords: Arduino Uno Atmega 328, Android application, Via Bluetooth

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Syahputra Gulo dilahirkan pada tanggal 10 Mei 1997 di Medan, Anak dari pasangan bapak Yusudin Gulo dan Lusiana Lumbantoruan. Pada tahun 2009 lulus dari SD Budi Murni 7, tahun 2012 lulus dari SMP Budi Murni 4 dan tahun 2015 lulus dari SMKN 1 Percut Seituan kemudian di tahun 2015 penulis menempuh pendidikan strata-1 di Universitas Medan Area (UMA) pada tahun 2020 penulis menyelesaikan pendidikan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik.

Demikian riwayat hidup penulis penulis untuk sekedar diketahui.



Terima Kasih

penulis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada tuhan semesta alam atas segala berkat dan rahmatnya sehingga penulis diberi kesehatan, kekuatan, pengetahuan dan kesempatan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini ditulis dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Adapun judul Tugas Akhir ini adalah **“TIMBANGAN *DIGITAL* DENGAN *INPUT* PERINTAH SUARA MANUSIA”**.

Dalam menyelesaikan tulisan ini, saya banyak mendapatkan bantuan, baik moral maupun material dari berbagai pihak dan pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda dan Ibunda, Yusudin Gulo selaku ayah saya dan Inarin Lusiana Lumban Toruan selaku ibu saya yang telah memberikan doa bantuan moral dan materi sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Saudara-saudari saya, Siska Carolina Gulo, Togu Alyakim Gulo, Keysia Angelita Gulo, Rysman Gulo yang telah memberikan dukungan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan. M.eng. M.Se, selaku Rektor Universitas Medan Area.

4. Dr. Grace Yuswita Harahap, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Ibu Syarifah Muthia Putri ST, MT selaku ketua jurusan teknik elektro
6. Ir. Zulkifli Bahri ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Moranain Mungkin ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Seluruh staff pengajar Universitas Medan Area khususnya Program study Teknik Elektro.
9. Rekan-rekan bengkel saya, Irfansius Sinurat, Novri Gulo, Crist Panjaitan, Leo Lubis, Rizal Irhami, Juan Teddy, Maywell Zai, Fahri Ahzar, Oka Arnansyah Nasution, dyang telah membantu dalam memberikan ide dan dukungan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Reka-rekan kelas saya terkhususnya untuk teknik elektro angkatan 2015 yang banyak memberikan kenangan manis dan persahabatan yang baik.

Dalam tugas akhir ini saya menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penyajian maupun penulisan, untuk itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan tulisan ini.

Akhir kata saya mengharapkan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca serta almamater tercinta Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Medan, 9 Oktober 2020

Hormat saya



Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR DIAGRAM	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Timbangan	5
2.1.1 Jenis-Jenis Timbangan.....	5
2.2 <i>Arduino Uno Atmega 328</i>	7
2.3 <i>Hx711</i>	11
2.4 Sensor	14
2.5 <i>Motor Servo</i>	18
2.6 Modul <i>Bluetooth HC-05</i>	20
2.7 Aplikasi <i>Bluetooth</i>	22
2.8 Sistem Komunikasi Nirkabel <i>Bluetooth</i>	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGUJIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data	25
3.2 Alur Perancangan Alat.....	27
3.3 Tahap Perancangan Dan Pembuatan Alat	28
3.3.1 Menyiapkan Peralatan Dan Bahan Yang Di Butuhkan	28
3.3.2 Mendesain Alat	29
3.3.3 Perakitan Alat	30
3.3.4 Pemrograman	31
3.3.5 Uji Coba Alat.....	32
3.3.5.1 Pengujian Rangkaian <i>Mikrokontroler atmega 328</i>	32
3.3.5.2 Pengujian <i>LCD</i>	32
3.3.5.3 Pengujian <i>Modul Bluetooth Hc-05</i>	34
3.3.5.4 Pengujian Alat Secara Keseluruhan	37
3.3.5.5 Tampilan Aplikasi <i>Android</i>	40
3.3.5.6 Pengujian Sensitifitas <i>Motor Servo</i> Terhadap Jarak Dalam.....	40
3.3.5.7 Pengujian Sensitifitas Sensor Berat.....	42
3.3.5.8 Pengujian Berat Beras Yang Dikeluarkan Oleh <i>Motor Servo</i>	42
3.3.5.9 Cara Kerja Alat.....	43
3.4 Flowchart Cara Kerja Alat.....	44

BAB IV HASIL ANALISA SISTEM

4.1 Hasil Analisa Pengujian Sensitifitas <i>Motor Servo</i>	45
4.2 Hasil Analisa Pengujian Sensitifitas Motor Servo Terhadap Jarak Dalam Menjalankan Perintah Menggunakan <i>Android Via Bluetooth</i>	46
4.3 Hasil Analisa Pengujian Sensitifitas Sensor Berat	48
4.4 Hasil Analisa Pengujian Berat Beras Yang Dikeluarkan Berdasarkan Perintah User Melalui Jarak Tertentu	49
4.5 Hasil Analisa Akurasi Alat Dalam Mengeluarkan Berat Beras.....	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

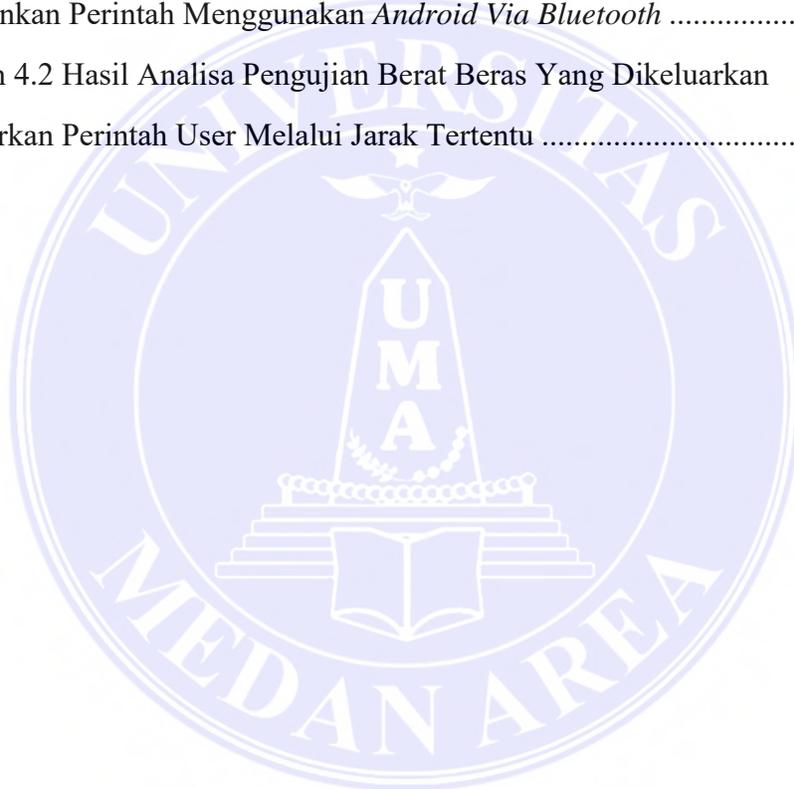
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Timbangan Analog.....	6
Gambar 2.2 Timbangan <i>Digital</i>	6
Gambar 2.3 Bagian-Bagian Dari <i>Arduino Uno</i>	8
Gambar 2.4 Pin <i>Mikrokontroler ATmega328</i>	11
Gambar 2.5 <i>Hx711</i>	12
Gambar 2.6 (A) Blok diagram <i>Hx711</i> (B) Pin <i>Hx711</i>	13
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Sensor Load Cell.....	15
Gambar 2.8 <i>load cell tipe CZL635</i>	16
Gambar 2.9 <i>Motor Servo</i>	19
Gambar 2.10 Modul <i>Bluetooth HC-05</i>	20
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Perancangan Dan Analisa Alat.....	27
Gambar 3.2 Instalasi Rangkaian Alat.....	29
Gambar 3.3 Hasil Rakitan Keseluruhan Alat.....	31
Gambar 3.4 <i>Coding Program Arduino</i> Pada Alat.....	32
Gambar 3.5 Listing Pengujian <i>LCD</i>	34
Gambar 3.6 Kotak Dialog Penyimpanan Program.....	34
Gambar 3.7 Proses <i>Uploading</i> Program Dari <i>Computer Ke Atmega 328</i>	35
Gambar 3.8 Hasil Pengujian <i>LCD</i> Dan <i>mikrokontroler atmega 328</i>	35
Gambar 3.9 <i>Listing Program</i> Pengujian Modul <i>Bluetooth Hc-05</i>	36
Gambar 3.10 Kotak Dialog Penyimpanan Program.....	36
Gambar 3.11 Proses <i>Uploading</i> Program Dari <i>Computer Ke atmega 328</i>	37
Gambar 3.12 Pengujian Rangkaian Modul <i>Bluetooth Hc-05</i>	37
Gambar 3.14 Blok Diagram Pengujian Alat Secara Keseluruhan	39
Gambar 3.15 Hasil Uji Coba Keseluruhan Rangkaian.....	40
Gambar 3.16 Tampilan <i>Aplikasi Android</i>	41

Gambar 3.17 (A) pengujian sensitifitas <i>motor servo</i> pada jarak 5 meter	
(B) pengujian sensitifitas <i>motor servo</i> pada jarak 3 meter.....	42
Gambar 3.18 Pengujian Sensitifitas Sensor Berat.....	43
Gambar 3.19 Pengujian Berat Beras Yang Dikeluarkan Oleh <i>Motor Servo</i> Melalui Jarak Lima Meter.....	44
Gambar 3.20 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat.....	45
Gambar 4.1 Pengujian Sensitifitas Motor Servo Terhadap Jarak Dalam Menjalankan Perintah Menggunakan <i>Android Via Bluetooth</i>	47
Diagram 4.2 Hasil Analisa Pengujian Berat Beras Yang Dikeluarkan Berdasarkan Perintah User Melalui Jarak Tertentu	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi <i>ATMega328</i>	8
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Modul Hx711</i>	13
Tabel 2.3 <i>Data sheet Loadcell</i>	17
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Motor Servo</i>	20
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Modul HC-05</i>	21
Tabel 2.6 Karakteristik <i>Bluetooth</i>	23
Tabel 2.7 Protokol dan Layer di Stack Protokol <i>Bluetooth</i>	28
Tabel 4.1 Hasil Analisa Pengujian Sensitifitas <i>Motor Servo</i>	45
Tabel 4.2. Hasil Analisa Pengujian Sensitifitas Motor Servo Terhadap Jarak Dalam Menjalankan Perintah Menggunakan <i>Android Via Bluetooth</i>	47
Tabel 4.3. Hasil Analisa Pengujian Sensitifitas Sensor Berat.....	48
Tabel 4.4 Hasil Analisa Pengujian Berat Beras Yang Dikeluarkan Berdasarkan Perintah User Melalui Jarak Tertentu	49
Tabel 4.5 Hasil Analisa Akurasi Alat Dalam Mengeluarkan Berat Beras	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah Negara kepulauan terluas di dunia yang memiliki makanan pokok yaitu beras. Beras merupakan komoditas yang sangat penting bagi kehidupan bangsa di Indonesia hal ini dapat dikaji peranannya dalam aspek budaya, sosial, politik dan ekonomi. Untuk membangun perekonomian keluarga banyak masyarakat yang memilih untuk membuka toko sembako. Pada umumnya proses jual beli yang dilakukan antara pedagang dan pembeli dilakukan secara manual khususnya dalam proses penimbangan beras dalam jumlah yang besar maupun kecil (Effendi Dodi, 2017).

Penimbangan beras dalam jumlah yang besar maupun kecil secara manual akan membuat pedagang membutuhkan waktu untuk melakukan pekerjaan tersebut. Hal ini akan menjadi permasalahan ketika pedagang harus melayani beberapa pelanggan dalam waktu yang bersamaan karena akan terjadi pelayanan yang tertunda kepada pelanggan yang lainnya sampai pekerjaan menimbang beras tersebut selesai dilakukan. Permasalahan ini dapat berdampak buruk bagi pedagang karena tidak sedikit pelanggan yang terburu-buru dan ingin cepat mendapatkan pelayanan sehingga hal ini dapat memicu pelanggan akan mencari toko sembako yang lebih cepat pelayanannya.

Permasalahan tersebut membuat penulis berkeinginan untuk membuat timbangan *digital* dengan *input* perintah suara manusia yang diharapkan dapat

membantu pedagang dalam melakukan pekerjaan menimbang beras sehingga meminimalisir penundaan pelayanan kepada pelanggan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah rancangan neraca agar mudah dalam melakukan penimbangan berat beras yang dibutuhkan ?
2. Adakah hubungan berat beras yang dikeluarkan terhadap waktu kerja alat?
3. Apakah jarak antara pengguna dan alat dapat mempengaruhi kinerja alat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada permasalahan yang timbul dari rumusan masalah diatas maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sebuah neraca berbasis digital dengan perintah suara untuk melakukan khusus hanya menimbang beras.
2. Mengidentifikasi hubungan antara berat beras yang dikeluarkan dengan waktu kerja alat.
3. Menganalisa pengaruh jarak antara pengguna dan alat terhadap kinerja alat dalam menjalankan perintah pengguna.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pekerjaan skripsi ini adalah:

1. Alat ini dibuat untuk pengukur berat beras.
2. Batas ukur maksimal berat uji coba sebesar 2 kg.
3. Komponen dan rangkaian elektronika yang dibahas hanya fungsi kerjanya

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah untuk orang yang memiliki keterbatasan tunanetra yang ingin berdagang, timbangan output suara ini adalah

1. Dapat membantu pedagang dalam menimbang beras.
2. Membuat pedagang mampu melayani pelanggan lebih cepat.
3. Pedagang dapat memanfaatkan waktu untuk melayani pelanggan yang lainnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini terbagi dalam beberapa bab yang berisi urutan secara garis besar dan kemudian dibagi lagi dalam sub-sub yang akan membahas dan menguraikan masalah yang lebih terperinci. Secara garis besar isinya adalah :

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Bab ini berisi tentang landasan teori sebagai konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan sehingga menghasilkan karya yang bernilai ilmiah dan memiliki daya guna.

BAB III Metodologi Penelitian

Metode penelitian menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV Pengukuran dan Pengujian

Bab ini berisi tentang implementasi dan sistem yang telah dirancang kemudian dilakukan pengujian atas kinerja dari sistem dan analisa terhadap alat yang dibuat.

BAB V Penutupan

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepan

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Timbangan

Timbangan adalah peralatan yang sering digunakan untuk melakukan pengukuran massa suatu benda. Timbangan/neraca dikategorikan ke dalam sistem mekanik dan juga elektronik atau timbangan digital salah satu contoh timbangan yang awal kali dalam sejarah adalah neraca pegas (dinamometer) (Putra and Prasetyo 2018). Neraca Pegas adalah timbangan sederhana yang menggunakan pegas sebagai alat untuk menentukan massa benda yang diukurnya. Neraca Pegas (seperti timbangan badan) mengukur berat, defleksi pegasnya ditampilkan dalam skala massa (label angkanya sudah dibagi gravitasi).

2.1.1. Jenis-Jenis Timbangan

Timbangan memiliki berbagai jenis berikut ini adalah jenis-jenis berdasarkan cara kerjanya yaitu sebagai berikut:

1. Timbangan Manual, yaitu jenis timbangan yang bekerja secara mekanik dengan sistem pegas. Biasanya jenis timbangan ini menggunakan indikator berupa jarum sebagai penunjuk ukuran massa yang telah terskala (Putra and Prasetyo 2018).



Gambar 2.1 Timbangan Analog

(Putra and Prasetyo 2018)

2. Timbangan *Digital* yaitu jenis timbangan yang bekerja secara elektronik dengan tenaga listrik. Umumnya timbangan ini menggunakan arus lemah dan indikatornya berupa angka digital pada layar bacaan. Berikut ini adalah bentuk timbangan digital seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.2 Timbangan Digital

(Putra and Prasetyo 2018)

Timbangan digital ini akan membaca nilai berat benda yang akan diukur secara *digital*. timbangan *digital* akan langsung menampilkan angka berat benda tersebut dengan akurat berbeda halnya dengan timbangan analog yang harus mengandalkan penglihatan penggunanya untuk mendapatkan akurasi perhitungan berat benda tersebut.

2.2. *Arduino Uno Atmega 328*

Arduino adalah suatu rangkaian elektronika yang memiliki chip IC atmega 328 yang dapat diberikan perintah melalui program serta perintah tersebut dapat diperbaharui ulang. *Arduino* memiliki berbagai macam jenis dan sesuai dengan fungsinya (Luknanto, Sc, and Ph 2018). Jenis-jenis arduino yang telah disebutkan di atas, arduino yang digunakan untuk membuat alat timbang ini adalah *arduino uno*. *Arduino Uno* adalah *board mikrokontroler* berbasis *ATMega328*. Uno memiliki 14 pin *digital input / output* (dimana 6 dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, *header ICSP* dan tombol reset. *Board* ini menggunakan daya yang terhubung ke *komputer* dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai (Sitompul 2016). Berikut ini adalah bagian-bagian dari arduino uno seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.14 dibawah ini.



Gambar 2.3 Bagian-Bagian Dari Arduino Uno

Komunikasi *Arduino Uno* dan computer dapat dilakukan melalui *port serial* (via *USB*). Dalam hal ini, *Arduino Uno* tidak hanya bisa membaca data dari computer yang ada di port serial, melainkan juga dapat mengirim data ke *computer*. Jadi, komunikasi yang dilakukan bersifat dua arah. Sedangkan perbedaan antara *ATMega 85* dengan *32* terletak pada memori *arduino uno* berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan *FTDI chip driver USB-to-serial* (Sitompul 2016). Berikut ini adalah Spesifikasi *ATMega 328* sebagai berikut

Tabel 2.1. Spesifikasi ATMega328

Mikrokontroler	ATMega328
Operasi tegangan	5 Volt
Input tegangan	disarankan 7-12Volt
Input tegangan batas	6-20Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin Analog	6

Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori flash	32 KB (ATMega328) dan 0,5 KB digunakan oleh ootloader
SRAM	2 KB (ATMega328)
EEPROM	1 KB (ATMega328)
Kecepatan clock	16 MH

Keterangan :

1. 14 pin input/output digital (0-13)

Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan outputnya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat deprogram antara 0-255, dimana hal itu mewakili nilaitegangan 0-5V (Sitompul 2016).

2. USB

Berfungsi untuk Memuat *program* dari *komputer* ke dalam *arduino*, Komunikasi serial antara *arduino* dan *komputer*, Memberi daya listrik kepada *arduino*.

3. Sambungan SV1

Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber *eksternal* atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan *Arduino* versi terakhir karena pemilihan sumber daya *eksternal* atau *USB* dilakukan secara otomatis.

4. Q1-Kristal (*quartz crystal oscillator*)

Microkontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada *mikrokontroller* agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

5. Tombol *Reset* S1

Untuk mereset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol *reset* ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan *arduino*

6. *In-Circuit Serial Programming* (ICSP)

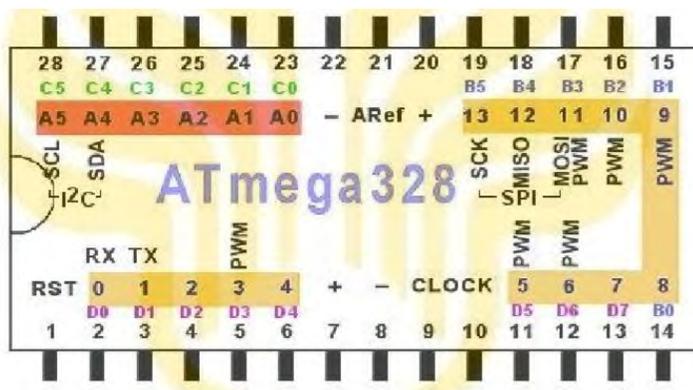
Port ICSP memungkinkan pengguna untuk *memprogram microcontroller* secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

7. IC 1 – *Microcontroler Atmega*

IC 1 – *Microcontroler Atmega* ini adalah komponen utama dari papan *Arduino*, di dalamnya terdapat *CPU, ROM* dan *RAM*

8. X1 – Sumber daya eksternal

Apabila *board arduino uno* ini hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V. Pin input analog (0-5). Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Berikut ini adalah pin pin *mikrokontroler atmega 328* seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini (Sitompul 2016).



Gambar 2.4 Pin Mikrokontroler ATMega328

(Sitompul 2016)

Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V. pin-pin tersebut dapat mengontrol peralatan yang ada dengan cara memasukan program kedalamnya.

2.3 Hx711

Hx711 adalah sebuah komponen terintegrasi dari *avia semiconductor*, hx711 presisi 24-bit *analog to digital convetor* (ADC) yang didisain untuk sensor timbangan digital. Kelebihan dari IC HX711 adalah pada struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil serta memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. Dalam aplikasinya IC HX711 digunakan untuk mengukur gaya, gaya tekanan, perpindahan, gaya tarikan, torsi.



(B)

Gambar 2.6 (A) Blok diagram Hx711 (B) Pin Hx711

(Nuraini and Yuniarti 2017)

Modul ini menggunakan IC HX711 (24 bit) yang dapat mengkonversikan perubahan tekanan (berat) yang dibebankan kepada load cell menjadi satuan berat. Berikut ini adalah spesifikasi modul Hx711 seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Spesifikasi Modul Hx711

Parameter	Spesifikasi
Kapasitas beban maksimal	80 x 12.5 x 12.5mm
Ukuran	20 Kg
Ukuran lubang baut	M4 dan M5
Kabel Merah	ke E+ (modul HX711)
Kabel Hitam	Ke E- (modul HX711)

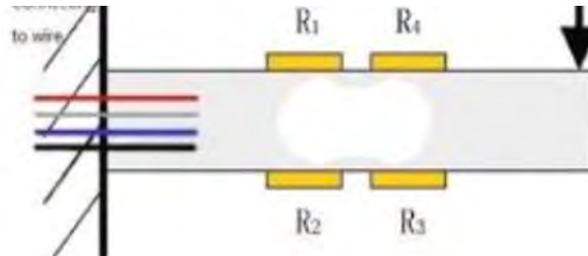
Kabel Hijau	Ke A – (modul HX711)
Kabel Putih	ke A+ (modul HX711)
-20 dBm, BER	0,1%
Tegangan input	2.6 – 5.5V DC
Output data rate	10 SPS / 80 SPS
Noise rejection	Simultaneous 50Hz / 60Hz
Temperatur kerja	-40 s/d +85 Celcius
Ukuran	40 x 20mm

2.4 Sensor

Sensor yang digunakan untuk membuat alat timbang berbasis arduino dengan output suara adalah sensor *loadcell* tipe CZL 635. Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. *Load cell* berisi sebuah pegas (*spring*) logam mekanik dengan mengaplikasikan beberapa foil metal *strain gauges* (SG) (Nuraini and Yuniarti 2017). Strain dari pegas mekanik muncul sebagai pengaruh dari pemberian beban yang kemudian ditransmisikan pada *strain gauges*. Pengukuran sinyal yang dihasilkan dari load cell adalah dari perubahan *resistansi strain gauge* yang linier dengan gaya yang diaplikasikan (Nuraini and Yuniarti 2017).

Prinsip kerja load cell dihitung dari perubahan resistansi yang terjadi akibat timbulnya sebuah regangan pada foil *metal strain gaugs*. Perubahan resistansi diakibatkan oleh pemberian sebuah beban pada sisi yang *elastis guge*. Dari hasil perubahan tekanan pada beban akan dirubah menjadi tegangan oleh komponen pendukung yang ada. Secara sederhana prinsip kerja load cell dapat digambarkan

sebagai berikut. sehingga mengalami perubahan tekanan sesuai dengan yang dihasilkan oleh strain.



Gambar 2.7 Prinsip Kerja Sensor *Load Cell*

(Nuraini and Yuniarti 2017)

Berdasarkan gambar diatas ketika bagian lain dari sensor yang lebih elastis mendapat tekanan, maka pada sisi lain akan mengalami perubahan regangan yang sesuai dengan yang dihasilkan oleh *straingauge*, hal ini terjadi karena ada gaya yang seakan melawan pada sisi lainnya. Perubahan nilai resistansi yang diakibatkan oleh perubahan gaya yang diubah menjadi nilai tegangan oleh rangkaian pengukuran yang ada. Berat dari sebuah objek yang diukur dapat diketahui dengan mengukur besarnya nilai tegangan yang timbul.

Desain *load cell* dapat dibedakan menjadi beberapa jenis tergantung *output* sinyal yang dihasilkan (*pneumatic,hydraulic,electric*) atau menurut cara mereka mendeteksi massa (Nuraini and Yuniarti 2017). Dalam melakukan sebuah pengambilan data yang dihasilkan oleh keluaran load cell dapat dihitung dengan cara merelasikan antara tekanan dengan masa didapat dari persamaan $P=F/A$ dengan $F= m \cdot g$ sehingga didapat $P = mg/A$

Keterangan :

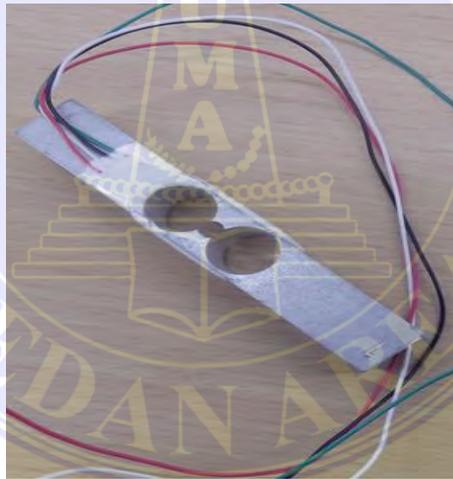
P = Tekanan yang dihasilkan dengan satuan newton/m²

M = Massa benda dengan satuan Kg

G = Gaya gravitasi bumi satuan meter/detik² = 9,8G/detik²

A = Luas penampang meter²

Pada perancangan alat ini penulis menggunakan sensor *load cell* dengan spesifikasi berat beban 5 kg sebagai sensor berat untuk menimbang beras yang akan dikeluarkan secara otomatis. Berikut ini adalah bentuk fisik load cell seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.13 dibawah ini.



Gambar 2.8 load cell tipe CZL635

Sensor berat yang digunakan dalam perancangan alat mampu membaca berat sebesar 5 kg. Sensor berat ini memiliki 4 kabel yang terdiri dari 2 kabel input dan 2 kabel yang akan terhubung ke mikrokontroler atmega 328. Berikut ini adalah spesifikasi sensor load cell yang akan digunakan oleh penulis dalam melakukan

perancangan alat penimbang beras otomatis seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.3 Data sheet *Load cell*

Product Specifications	
Mechanical	
Housing Material	Aluminum Alloy
Load Cell Type	Strain Gauge
Capacity	5kg
Dimensions	55.25x12.7x12.7mm
Mounting Holes	M5 (Screw Size)
Cable Length	550mm
Cable Size	30 AWG (0.2mm)
Cable - no. of leads	4

Electrical	
Precision	0.05%
Rated Output	1.0±0.15 mv/V
Non-Linearity	0.05% FS
Hysteresis	0.05% FS
Non-Repeatability	0.05% FS
Creep (per 30 minutes)	0.1% FS
Temperature Effect on Zero (pe)	0.05% FS
Temperature Effect on Span (per 10°C)	0.05% FS
Zero Balance	±1.5% FS
Input Impedance	1130±10 Ohm
Output Impedance	1000±10 Ohm
Insulation Resistance (Under 50VDC)	≥5000 MOhm
Excitation Voltage	5 VDC
Compensated Temperature Range	-10 to ~+40°C
Operating Temperature Range	-20 to ~+55°C
Safe Overload	120% Capacity
Ultimate Overload	150% Capacity

2.5 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat sebagai aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo), sehingga dapat di *set-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor (Harja, n.d.). Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo.

Posisi poros output akan dihasilkan oleh sensor, untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.

Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanent dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya konstan.



Gambar 2.9 Motor Servo

Pada perancangan alat penimbang beras otomatis penulis menggunakan motor servo sebagai pembuka dan penutup tuas. Berikut ini adalah beberapa keunggulan dari penggunaan motor servo.

1. Tidak bergetar dan tidak ber-resonansi saat beroperasi.
 2. Daya yang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor.
 3. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
 4. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan hanya mengganti encoder yang dipakai.
 5. Tidak berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi. Motor servo dapat dimanfaatkan pada pembuatan robot, lengan penjepit, penggerak DOF arm robot, robot KRCI KRPAI berkaki, lengan pengangkat, pemutar head robot.
- Berikut ini adalah spesifikasi motor servo seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.4 Spesifikas Motor Servo

Parameter	Spesifikasi
tegangan input	4.8 – 6 VDC
Torsi	15 Kg.cm
Dimensi body	4 cm x 3 cm
Dimensi shaft	0.4 cm x 0.4 cm
Berat	0,2 Kg

2.6 Modul *Bluoetooth* HC-05

Modul HC-05 merupakan rangkaian elektronik terpadu yang menggunakan *serial port protocol* yang mudah digunakan untuk komunikasi *wireless* menggunakan modulasi bloetooth V 2.0 3Mbps dengan *frekuensi carrier* 2,4 Ghz.Ic (*integrated circuit*) yang digunakan adalah BC417 pabrikan dari CSR (Saefudin and Kristyadi 2017).

**Gambar 2.10 Modul *Bluoetooth* HC-05**

Modul ini dapat digunakan sebagai *slave* maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi yaitu AT mode dan *Communication mode*. AT mode berfungsi

untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan *communication mode* berfungsi untuk melakukan komunikasi *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 *sinyal* dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan. Berikut ini adalah spesifikasi dari modul HC-05 seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.5 Spesifikas Modul HC-05

Parameter	Spesifikasi
tegangan input	5 VDC
Arus : 30 mA (max)	30 mA (max)
	Led indikator pairing
	Support AT command (ganti nama, baudrate, set mode master/slave dll)
	Bisa dihubungkan dengan semua jenis mikrokontroler melalui pin TX-RX
	Default command baudrate 38400 bps
	Default data transmission 9600 bps
Berat	10 gr

2.7 Aplikasi *Bluetooth*

Protokol *Bluetooth* menggunakan kombinasi antara circuit switching dan *packet switching*. *Circuit swiching* merupakan sebuah sistem jaringan yang mengalokasikan sebuah kanal *frekuensi* sebagai saran komunikasi yang digunakan oleh pengguna komunikasi sedang *packet swiching* adalah dalah metode jaringan komunikasi *digital* yang dikelompokkan menurut semua data yang ditransmisikan, terlepas dari konten, jenis, atau struktur kedalam blok yang sesuai dengan ukuran yang disebut paket. *Bluetooth* dapat mendukung sebuah kanal data *asynchronous*, tiga kanal suara *synchronous* simultan atau sebuah kanal dimana secara bersamaan mendukung layanan data *asynchronous* dan suara *synchronous*. Setiap kanal suara mendukung sebuah kanal suara sinkron 64kb/s dan kanal asinkron dapat mendukung.

Kecepatan maksimal 723,2kb/s untuk data yang tidak sama, dimana untuk arah sebaliknya dapat mendukung sampai dengan kecepatan 57,6kb/s. Sedangkan untuk data yang sama dapat mendukung sampai dengan kecepatan 433,9 kb/s. Sebuah perangkat yang memiliki teknologi *wireless bluetooth* mempunyai kemampuan melakukan pertukaran informasi dengan jangkauan sampai dengan 10 meter (~30 *feet*). Sistem *bluetooth* menyediakan layanan komunikasi dari satu transmitter ke satu *reciever* maupun komunikasi dari satu trasnmitter ke banyak receiver (Saefudin and Kristyadi 2017)

2.15 Sistem Komunikasi *Nirkabel Bluetooth*

Bluetooth adalah jaringan kawasan pribadi atau Personal Area Networks (PAN) tanpa kabel. Bluetooth dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar

informasi antar piranti. Spesifikasi Bluetooth dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok *Bluetooth Special Interest Group*. Bluetooth beroperasi di pita frekuensi 2,4 GHz dengan menggunakan *frequency hopping traceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host bluetooth* dengan jarak terbatas berupa *radio transceiver*, *baseband link controller*, dan *link manager*. Berikut beberapa karakteristik radio *bluetooth* sesuai dengan dokumen *Bluetooth SIG*. Berikut ini adalah karakteristik *Bluetooth* seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

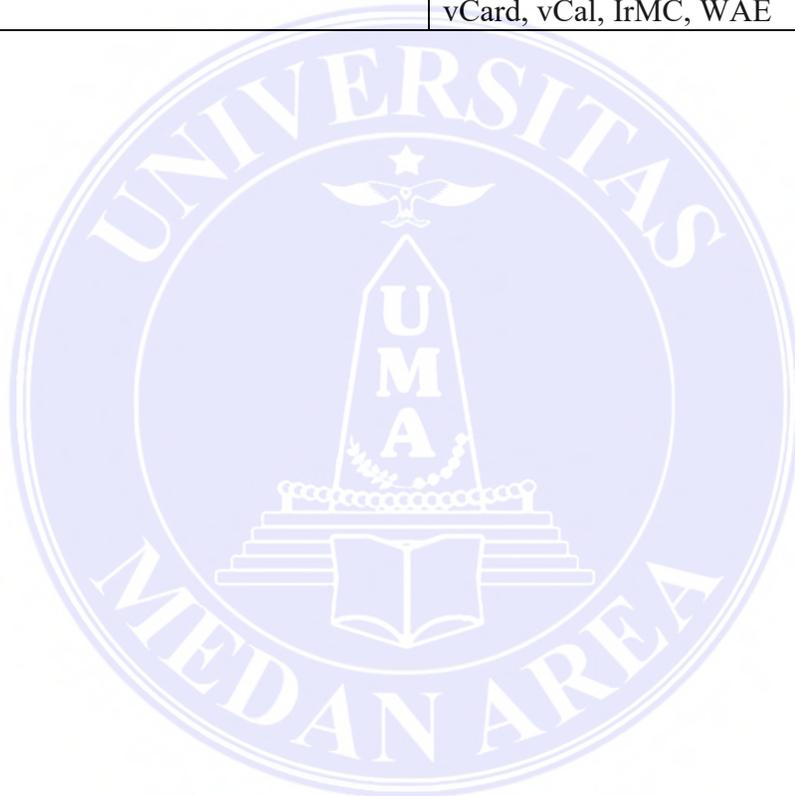
Tabel 2. 3. Karakteristik Bluetooth

Parameter	Spesifikasi
Transmitter	
Frekuensi	ISM band, 2400 - 2483.5 MHz (mayoritas), untuk beberapa negara mempunyai batasan frekuensi sendiri spasi kanal 1 MHz.
Maximum Output Power	Power class 1 : 100mW (20 dBm). Power class 2 : 2.5mW (4 dBm). Power class 3 : 1mW (0 dBm)
Modulasi	GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying), Bandwidth Time : 0,5; Modulation Index : 0.28 sampai dengan 0.35.
Receiver	
Actual Sensitivity Level	-70 dBm pada BER 0,1%.
Spurious Emission	30 MHz - 1 GHz : -57dBm 1 GHz – 12.75 GHz : -47dBm
Max. usable level	-20 dBm, BER : 0,1%

Untuk menggunakan komunikasi serial *Bluetooth* diperlukan protokol dan *layer* di stack *protokol bluetooth* Berikut ini adalah protokol dan *layer* di stack protokol bluetooth seperti yang ditunjukkan pada pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 4 Protokol dan Layer di Stack *Protokol Bluetooth*

Protocol Layer	Protocols in the stack
Bluetooth Core Protocols	Baseband, LMP, L2CAP, SDP
Cable Replacement Protocol	RFCOMM
Telephony Control Protocols	TCS Binary, AT-commands
Adopted Protocols	PPP, UDP/TCP/IP, OBEX, WAP, vCard, vCal, IrMC, WAE



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGUJIAN

Dalam perancangan alat timbangan beras otomatis menggunakan *mikrokontroler atmega 328* penulis menggunakan metode pengumpulan data dari berbagai sumber seperti jurnal dan skripsi yang berkaitan dengan judul yang diangkat oleh penulis sebagai referensi dalam menyelesaikan penelitian dan perancangan alat.

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pembuatan alat timbangan beras otomatis menggunakan *mikrokontroler atmega 328* memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

1. Studi literature

Penulis mengkaji referensi yang di dapat dari beberapa karya ilmiah seperti jurnal dan dari buku, pengumpulan data dan informasi dengan cara membaca referensi, e-book, website, dokumen-dokumen yang didalamnya termasuk penelitian yang pernah diangkat, buku, artikel yang berkaitan dengan objek penelitian.

2. Konsultasi

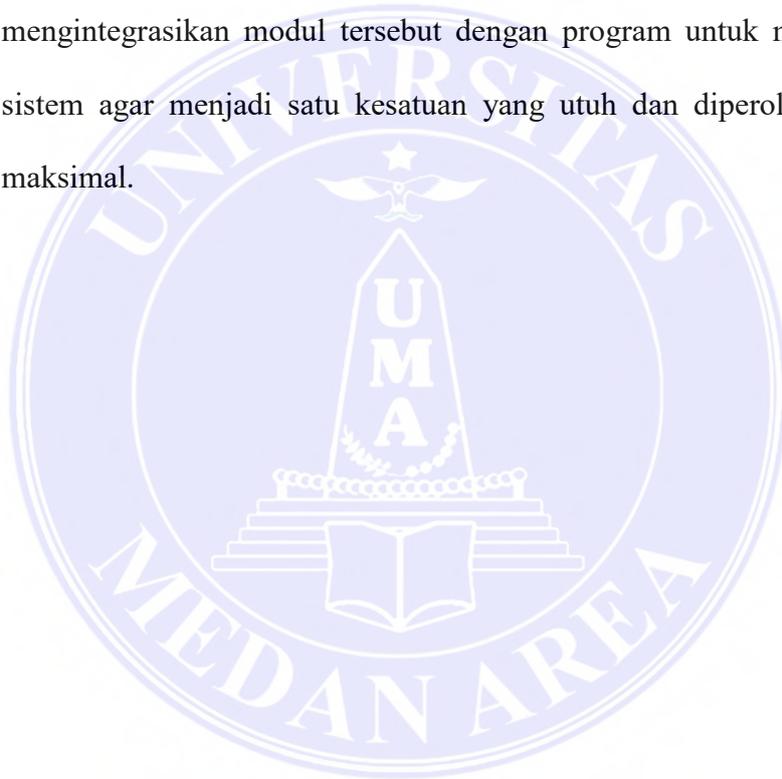
Dilakukan dengan berkonsultasi dengan dosen pembimbing untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi pada saat pembuatan perangkat lunak dan perangkat keras.

3. Perancangan alat

Dilakukan dengan merakit seluruh modul elektronika yang telah dipersiapkan sebelumnya dan melakukan pengcodengan sesuai yang diinginkan oleh penulis.

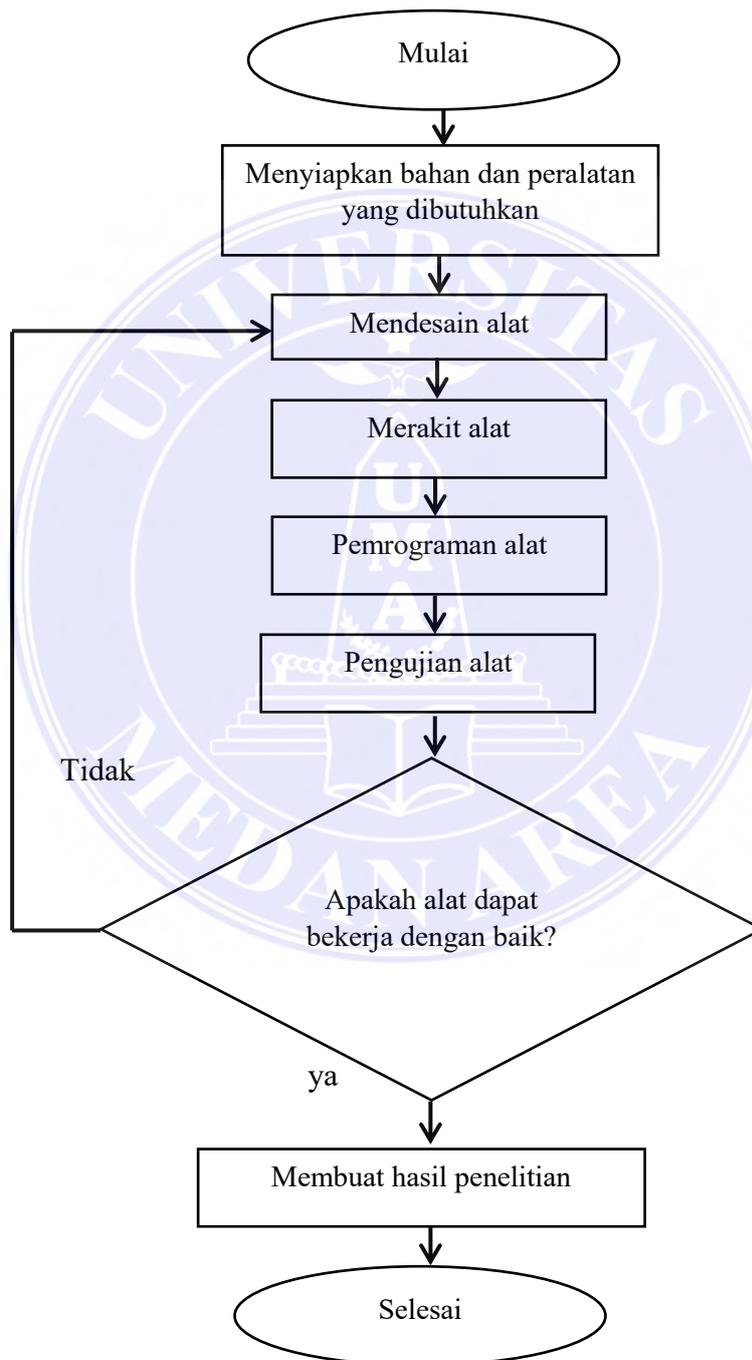
4. Pengujian alat

Dilakukan dengan mengadakan percobaan, pengujian modul-modul serta mengintegrasikan modul tersebut dengan program untuk mengendalikan sistem agar menjadi satu kesatuan yang utuh dan diperoleh hasil yang maksimal.



3.2 Alur Perancangan Alat

Setelah semua langkah-langkah perancangan alat dan penelitian telah di jelaskan maka langkah-langkah tersebut dapat disimpulkan dalam flowchart berikut:



Gambar 3.1 Flowchart Perancangan Dan Analisa Alat

3.3 Tahap Perancangan Dan Pembuatan Alat

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam perancangan dan pembuatan *prototype* timbangan beras otomatis menggunakan *mikrokontroler atmega 328* adalah sebagai berikut :

- A. Menyiapkan Peralatan Dan Bahan Yang Di Butuhkan.
- B. Mendesain Alat
- C. Perakitan Alat
- D. Pemrograman
- E. Uji Coba Alat
- F. Analisa Efisiensi Alat

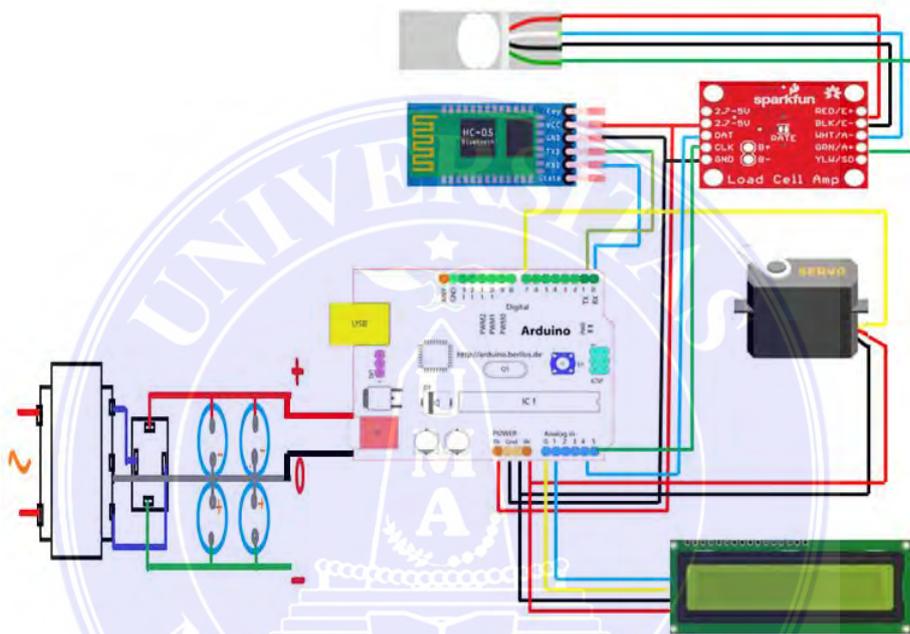
3.3.1 Menyiapkan Peralatan Dan Bahan Yang Di Butuhkan

Dalam melakukan perancangan dan perakitan timbangan beras otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 328 penulis membutuhkan beberapa peralatan dan bahan yaitu:

No	Bahan-bahan dan alat	Jumlah
1	Tang potong	1 buah
2	Obeng plus dan minus	1 buah
3	Timah	1 gulung
4	Solder	1 buah
5	Arduino uno atmega 328	1 buah
6	Kabel jumper	30 buah
7	Modul Bluetooth Hc-05	1 buah
8	Load cell (sensor berat)	1 buah
9	Modul HX711	1 buah
10	Motor servo	1 buah
11	LCD 16x2	1 buah

3.3.2 Mendesain Alat

Dalam mendesain alat penulis menggunakan bantuan software proteus 14.0. Berikut adalah bentuk desain rangkaian alat penuang beras otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 328 yang ditunjukkan pada gambar 3.11 dibawah ini.



Gambar 3.2 Instalasi Rangkaian Alat.

Gambar diatas menunjukkan instalasi keseluruhan rangkaian elektronika yang akan digunakan pada alat penuang beras otomatis. Pada instalai rangkaian diatas *mikrokontroler atmega 328* berperan sebagai pengatur dari seluruh rangkaian. Tegangan output yang berada di *arduino uno atmega 328* terbagi menjadi 2 yaitu 5 VDC dan 3.3 VDC. Tegangan 5 VDC dihubungkan kepada tegangan input motor servo dan LCD sedangkan tegangan 3,3 VDC dihubungkan kepada tegangan input *modul HX711* dan *modul bluetooth HC-05*, port Rx dan Tx arduino terhubung ke Rx dan Tx modul HC-05, port 7 arduino terhubung ke

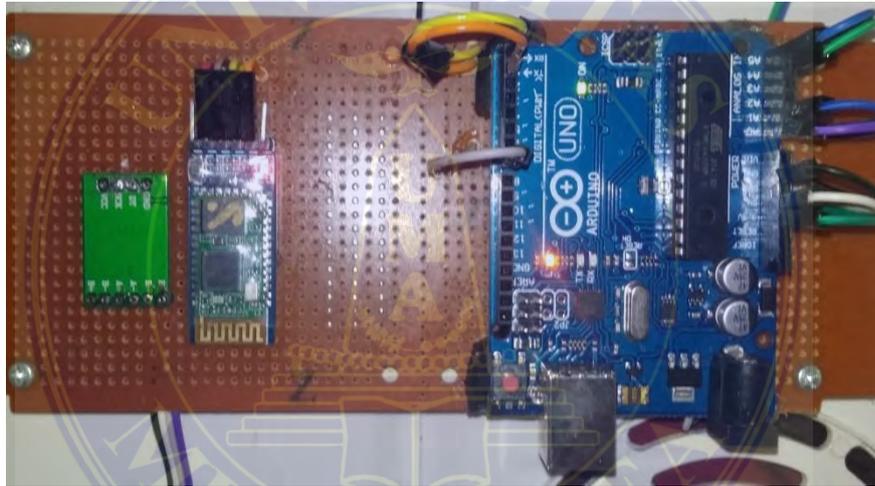
motor servo, port A0 dan A1 arduino terhubung ke LCD, port A4 arduino terhubung ke DAT modul Hx711, port A5 terhubung ke CLK modul HX711. Keseluruhan rangkaian akan dikontrol menggunakan mikrokontroler atmega 328 dan akan bekerja sesuai perintah yang telah diprogram. Berikut ini adalah fungsi dari setiap instalasi rangkaian.

1. Kabel merah pada setiap rangkaian sebagai kabel power positif (+) apa instalasi ini menggunakan dua tegangan output yang berasal dari arduino yaitu 5 VDC dan 3.5 VDC. Modul Hx 711 dan modul HC-05 menggunakan 3.5 VDC kemudian LCD dan motor servo menggunakan 5 VDC.
2. Kabel hitam pada setiap rangkaian sebagai kabel power ground
3. Kabel biru dan hijau pada load cell berfungsi sebagai kabel pembawa data berat beban yang telah dirubah menjadi sinyal listrik dan akan di perkuat dengan modul Hx 711
4. Kabel biru dan hijau pada modul Hx 711 berfungsi sebagai pembawa data berat beban dari load cell yang telah diubah menjadi sinyal listrik dan telah diperkuat oleh Hx 711 kemudian sinyal tersebut akan diproses oleh arduino dan akan ditampilkan ke LCD
5. Kabel biru dan hijau pada modul HC-05 berfungsi sebagai pembawa data suara yang telah diubah menjadi sinyal listrik untuk diproses oleh arduino agar dapat memberikan perintah kepada motor servo.
6. Kabel kuning pada motor servo berfungsi sebagai pembawa perintah yang telah diproses oleh arduino.

7. Kabel biru dan kuning pada LCD berfungsi sebagai pembawa data yang telah di proses oleh arduino untuk ditampilkan pada LCD.

3.3.3 Perakitan Alat

Perakitan alat dilakukan setelah pendesaian telah selesai dilaksanakan kemudian penulis merakit *mikrokontroler atmega 328*, motor servo, sensor berat, *modul bluetooth Hc-05*, *Hx711* dan LCD pada papan PCB sesuai dengan desain yang telah disiapkan. Berikut adalah perakitan alat yang ditunjukkan pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Hasil Rakitan Keseluruhan Alat.

Pada gambar 3.3 menunjukkan hasil rakitan keseluruhan alat telah selesai dirakit pada papan PCB dan telah terhubung antara satu rangkaian dengan rangkaian yang lainnya. Tahapan selanjutnya penulis akan membuat program yang akan dimasukkan pada *mikrokontroler atmega 328*.

3.3.4 Pemrograman

Pada tahapan ini untuk memprogram *mikrokontroler atmega 328* penulis menggunakan *software arduino IDE* dengan bahasa pemrograman C+ berikut adalah bentuk pemrograman alat pemberi pakan ikan nila otomatis berbasis *IoT* menggunakan *mikrokontroler atmega 328* yang ditunjukkan pada gambar 3.4

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "HX711.h"
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Servo.h>
Servo servoku;
SoftwareSerial BT(0,1); //RX, TX respectively
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

#define DI A0
#define SCK A1
#define sw 9

String voice;
long sample=0;
float val=0;
long count=0;

unsigned long readCount(void)
{
  unsigned long Count;
  unsigned char i;
  pinMode(DI, OUTPUT);
  digitalWrite(DI,HIGH);
  digitalWrite(SCK,LOW);
  Count=0;
  pinMode(DI, INPUT);
  while(digitalRead(DI)
}

void setup()
{
  pinMode(SCK, OUTPUT);
  pinMode(sw, INPUT_PULLUP);
  Serial.begin(9600);
  BT.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print(" WELCOME..... ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" ANDREAS GULO.... ");
  delay(2000);
  lcd.clear();
  calibrate();
}

void loop()
{
  while(BT.available()) {
    delay(10);
    char c=BT.read();
    if(c=='#')
    {break; }
    voice += c;
  }
  if (voice.length() > 0) {

```

Gambar 3.4 Coding Program Arduino Pada Alat

Coding program yang ditunjukkan oleh gambar diatas merupakan bagian dari program yang telah dirancang oleh penulis. Program tersebut telah mencakup seluruh modul yang digunakan di dalam perancangan alat ini, program ini di desain untuk mengkontrol berat beras yang akan dikeluarkan, menampilkan berat

beras yang dibaca oleh sensor berat ke *LCD* serta menghubungkan perangkat *android* dengan alat tersebut.

3.3.5 Uji Coba Alat

Setelah alat selesai di rakit dan di program maka pada tahapan ini alat pun siap untuk dilakukan uji coba. Namun sebelum dilakukannya uji coba alat secara keseluruhan penulis terlebih dahulu melakukan uji coba rangkaian secara satu persatu untuk memastikan tidak ada rangkaian yang rusak.

3.3.5.1 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler atmega 328

Dalam melakukan pengujian terhadap *mikrokontroler atmega 328* maka dibutuhkan peralatan sebagai berikut :

1. *Mikrokontroler atmega 328*
2. Kabel Data
3. *Software Arduino IDE*
4. Laptop

Apabila rangkaian *mikrokontroler atmega 328* terhubung terhubung ke sumber tegangan 5 volt maka lampu led yang berada di rangkaian tersebut akan aktif dan dan siap bekerja secara baik. Pada pengujian yang telah dilakukan rangkaian *mikrokontroler atmega 328* dapat bekerja dan siap untuk digunakan.

3.3.5.2 Pengujian LCD

Dalam melakukan pengujian terhadap *LCD* maka dibutuhkan peralatan sebagai berikut :

1. Mikrokontroler atmega 328
2. Kabel Data
3. Rangkaian LCD 16x2
4. Software Arduino IDE

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian LCD:

1. Buka aplikasi *arduino IDE*
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_XXXX” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian LCD seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.13 dibawah ini.



```

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd( RS, RW, EN, D4, D5, D6, D7);

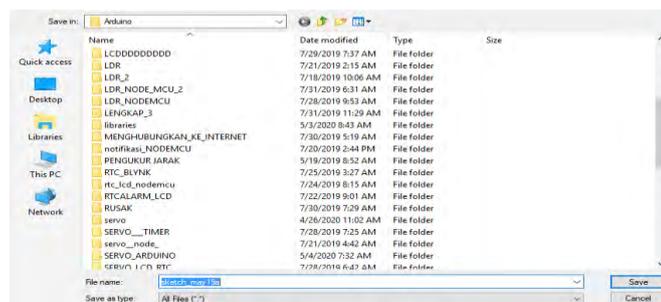
void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("LCD TEST");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("16x2");
}

void loop() {
  //
}

```

Gambar 3.5 Listing Pengujian LCD.

4. Klik sketch → Verify. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan file project yang baru dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3.6 Kotak Dialog Penyimpanan Program.

5. Kalau sudah tidak ada error maka klik ikon → Upload atau ctrl + U seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.7 dibawah ini :



Gambar 3.7 Proses Uploading Program Dari Computer Ke Atmega 328.

6. Setelah program berhasil di compil maka program yang telah dibuat akan ditampilkan oleh LCD seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar 3.8 Hasil Pengujian LCD Dan mikrokontroler atmega 328.

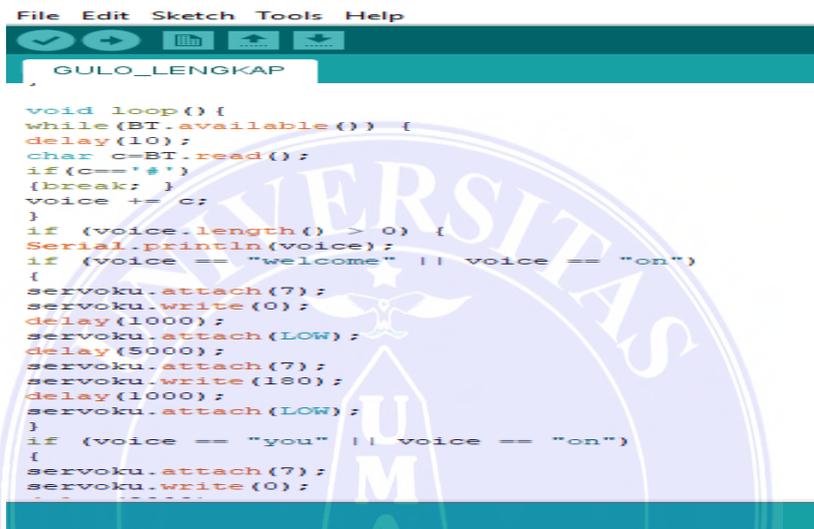
3.3.5.3 Pengujian Modul Bluetooth Hc-05

Dalam melakukan pengujian terhadap modul bluetooth Hc-05 maka dibutuhkan peralatan sebagai berikut :

1. Mikrokontroler atmega 328
2. Modul bluetooth Hc-05
3. Kabel Data
4. Software Arduino IDE

Langkah-langkah melakukan pengujian modul bluetooth Hc-05 :

1. Buka aplikasi arduino IDE
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_XXXX” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian LDR seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.9 dibawah ini.



```

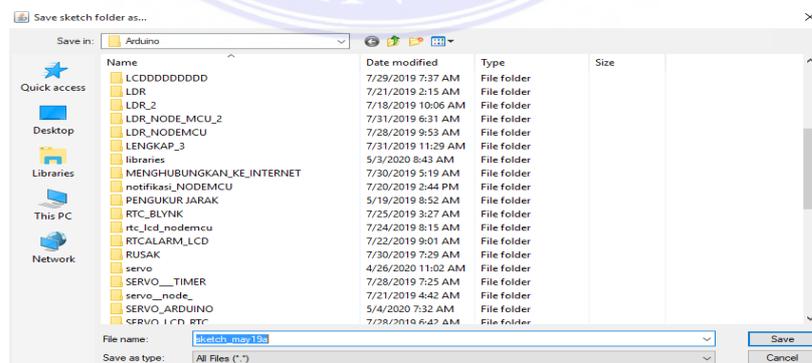
File Edit Sketch Tools Help
GULO LENGKAP

void loop() {
while (BT.available()) {
delay(10);
char c=BT.read();
if (c=='#')
{break;}
voice += c;
}
if (voice.length() > 0) {
Serial.println(voice);
if (voice == "welcome" || voice == "on")
{
servoku.attach(7);
servoku.write(0);
delay(1000);
servoku.attach(LOW);
delay(5000);
servoku.attach(7);
servoku.write(180);
delay(1000);
servoku.attach(LOW);
}
if (voice == "you" || voice == "on")
{
servoku.attach(7);
servoku.write(0);
}
}
}

```

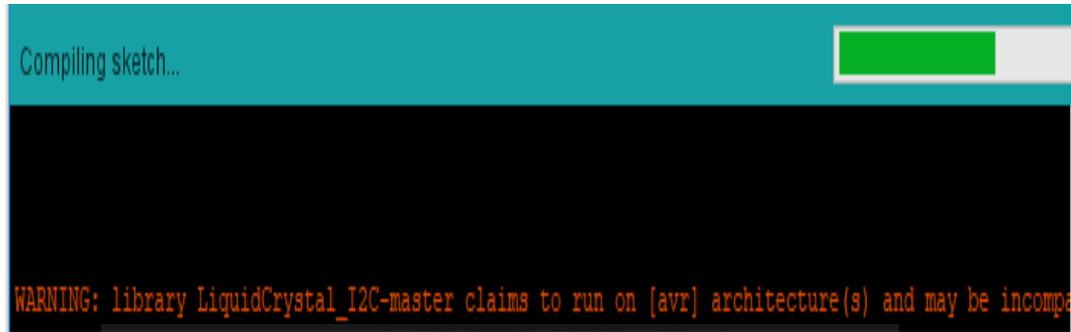
Gambar 3.9 Listing Program Pengujian Modul *Bluetooth Hc-05*.

4. Klik *sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak dialog untuk menyimpan file project yang baru dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10 dibawah ini.



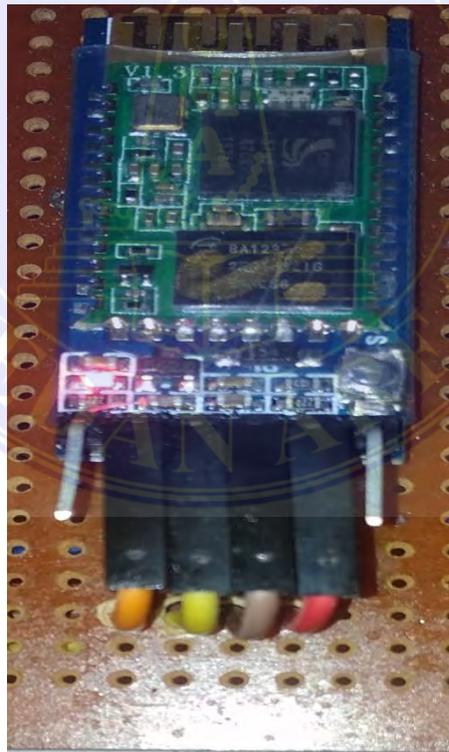
Gambar 3.10 Kotak Dialog Penyimpanan Program.

5. Kalau sudah tidak ada eror, maka *klik ikon* → *Upload* atau *ctrl + U* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.11 dibawah ini :



Gambar 3.11 Proses Uploading Program Dari Computer Ke atmega 328.

Setelah program berhasil di compil maka modul *bluetooth Hc-05* akan aktif seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.12 dibawah ini.



Gambar 3.13 Pengujian Rangkaian Modul Bluetooth Hc-05.

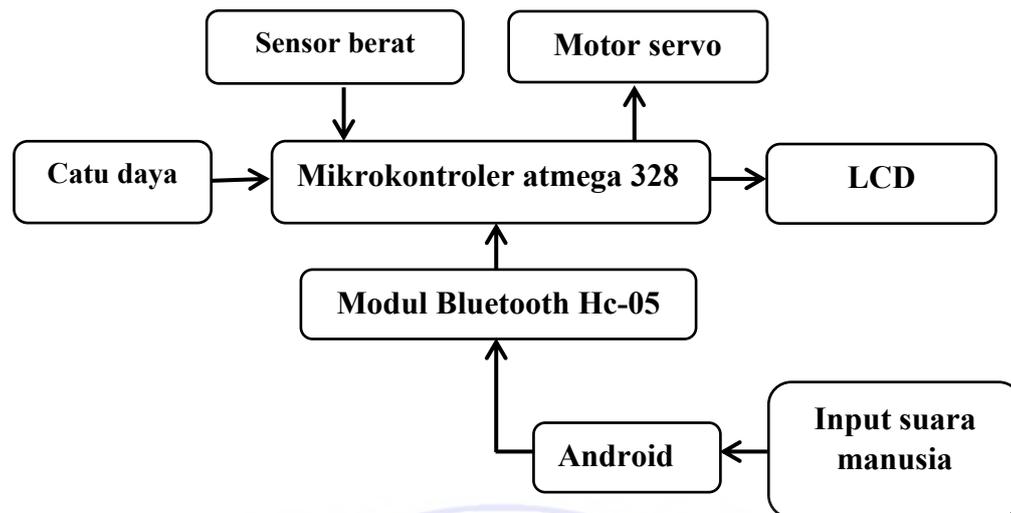
Apabila modul *bluetooth Hc-05* telah aktif maka led yang berada pada modul tersebut akan aktif dan berkedip secara cepat pada saat itulah sinyal modul tersebut akan terbaca oleh android kemudian apabila modul tersebut telah terkoneksi dengan bluetooth android maka led akan berkedip secara perlahan. Berikut ini adalah gambar hasil pengujian jarak pengendalian motor servo.

3.3.5.4 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan merupakan gabungan dari pengujian setiap rangkaian yang telah dijelaskan sebelumnya seperti mikrokontroler atmega 328, LCD karakter 16x2, sensor berat, motor *servo* dan modul *Bluetooth Hc-05*. Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu:

1. Mikrokontroler atmega 328
2. Kabel Data
3. Rangkaian LCD 16x2
4. Rangkaian sensor berat
5. Motor servo
6. modul *Bluetooth Hc-05*
7. Software Arduino IDE

Dalam melakukan pengujian alat tersebut penulis menggunakan *laptop* sebagai input tegangan pada mikrokontroler yang dihubungkan melalui kabel data kemudian agar mikrokontroler atmega 328 setelah mikrokontroler aktif maka mikrokontroler akan mengontrol motor servo. Berikut adalah blok diagram pengujian rangkaian secara keseluruhan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.14 seperti dibawah ini:



Gambar 3.14 Blok Diagram Pengujian Alat Secara Keseluruhan.

Blok diagram pengujian alat secara keseluruhan ini memberikan tampilan atau gambaran dasar dari rangkaian yang di rancang dan menggambarkan secara umum bagaimana cara kerja rangkaian secara keseluruhan, setiap diagram blok mempunyai fungsi masing-masing. Dengan adanya diagram blok, maka akan dapat memahami cara kerja rangkaian dan dapat merancang *hardware* yang dilaksanakan. Berikut ini fungsi masing-masing diagram blok

1. Rangkaian *Power Supply*

Rangkaian ini merupakan rangkaian utama dalam sistem rancang bangun timbangan beras digital dengan keluaran berat dan harga berbasis mikrokontroler yang menghubungkan sumber daya dengan keseluruhan rangkaian. Sumber daya yang digunakan berasal dari baterai dengan tegangan 12 Volt.

2. *Arduino Uno*

Diagram blok rangkaian *Arduino* pada penelitian sebagai otak atau pusat pengontrol dimana *Arduino Uno* dapat menerima data dan memberi perintah pada rangkaian lain.

3. Rangkaian *Motor Servo*

Rangkaian yang digunakan untuk membuka dan menutup penampungan beras menggunakan rangkaian motor *motor servo*.

4. *Bluetooth*

Module ini berfungsi untuk menerima sinyal dari perintah manusia melalui *smartphone* agar alat dapat bekerja.

5. *Load cell*

Rangkaian ini berfungsi membaca berat beban yang sesuai dengan *input* yang diperintahkan oleh manusia

Setelah semua persiapan uji coba telah dilakukan hasil yang didapat dari uji coba tersebut adalah keseluruhan rangkaian dapat aktif dan bekerja dengan baik.

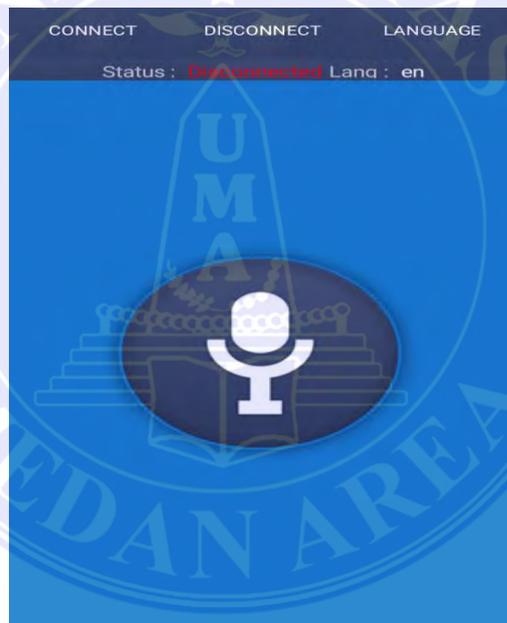
Berikut adalah hasil uji coba keseluruhan rangkaian yang ditunjukkan oleh gambar 3.15 dibawah ini.



Gambar 3.15 Hasil Uji Coba Keseluruhan Rangkaian.

3.3.5.5 Tampilan Aplikasi Android

Perancangan alat ini menggunakan komunikasi *via bluetooth* yang terhubung melalui aplikasi *android* sebagai media perantara untuk memberikan perintah kepada alat agar dapat bekerja. Aplikasi android ini telah tersedia di *play store* sehingga penulis tidak perlu membuat program tampilan aplikasi *android* sehingga hal tersebut mempermudah penulis dalam menyelesaikan alat ini. Berikut ini adalah tampilan aplikasi android yang digunakan penulis sebagai media perantara untuk memberikan perintah kepada alat tersebut seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini

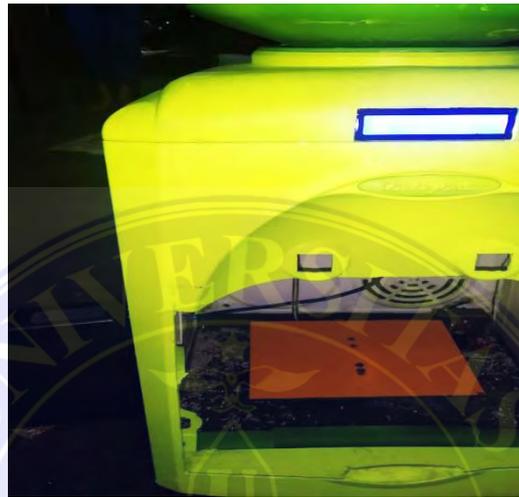


Gambar 3.16 Tampilan Aplikasi Android

3.3.5.6 Pengujian Sensitifitas *Motor Servo* Terhadap Jarak Dalam Menjalankan Perintah Menggunakan *Android Via Bluetooth*

Setelah keseluruhan rangkaian telah selesai dirancang maka penulis akan melakukan pengujian sensitifitas *motor servo* terhadap jarak dalam menjalankan perintah menggunakan android *via bluetooth*. Pengujian ini dilakukan agar penulis

dapat mengetahui sensitifitas *motor servo* tersebut. Berikut ini adalah gambar pengujian sensitifitas *motor servo* terhadap jarak dalam menjalankan perintah menggunakan android via bluetooth seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.17 dibawah ini.



(A)



(B)

Gambar 3.17 (A) pengujian sensitifitas motor servo pada jarak 5 meter (B) pengujian sensitifitas motor servo pada jarak 3 meter.

3.3.5.7 Pengujian Sensitifitas Sensor Berat

Setelah penulis selesai melakukan pengujian sensitifitas *motor servo* terhadap jarak dalam menjalankan perintah menggunakan android *via bluetooth* kemudian penulis melakukan pengujian sensitifitas sensor berat dalam membaca beban. Berikut ini adalah gambar hasil pengujian sensitifitas sensor berat yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.18 Pengujian Sensitifitas Sensor Berat

3.3.5.8 Pengujian Berat Beras Yang Dikeluarkan Oleh *Motor Servo* Melalui Jarak Lima Meter

Pada pengaplikasiannya alat ini akan dapat digunakan pada jarak sejauh 5 meter. Maka pada pembahasan ini penulis akan melakukan pengujian berat beras yang dikeluarkan oleh motor servo dengan sample jarak sejauh 5 meter. Berikut ini adalah gambar pengujian berat beras yang dikeluarkan oleh motor servo melalui jarak sejauh 5 meter.



Gambar 3.19 Pengujian Berat Beras Yang Dikeluarkan Oleh *Motor Servo* Melalui Jarak Lima Meter

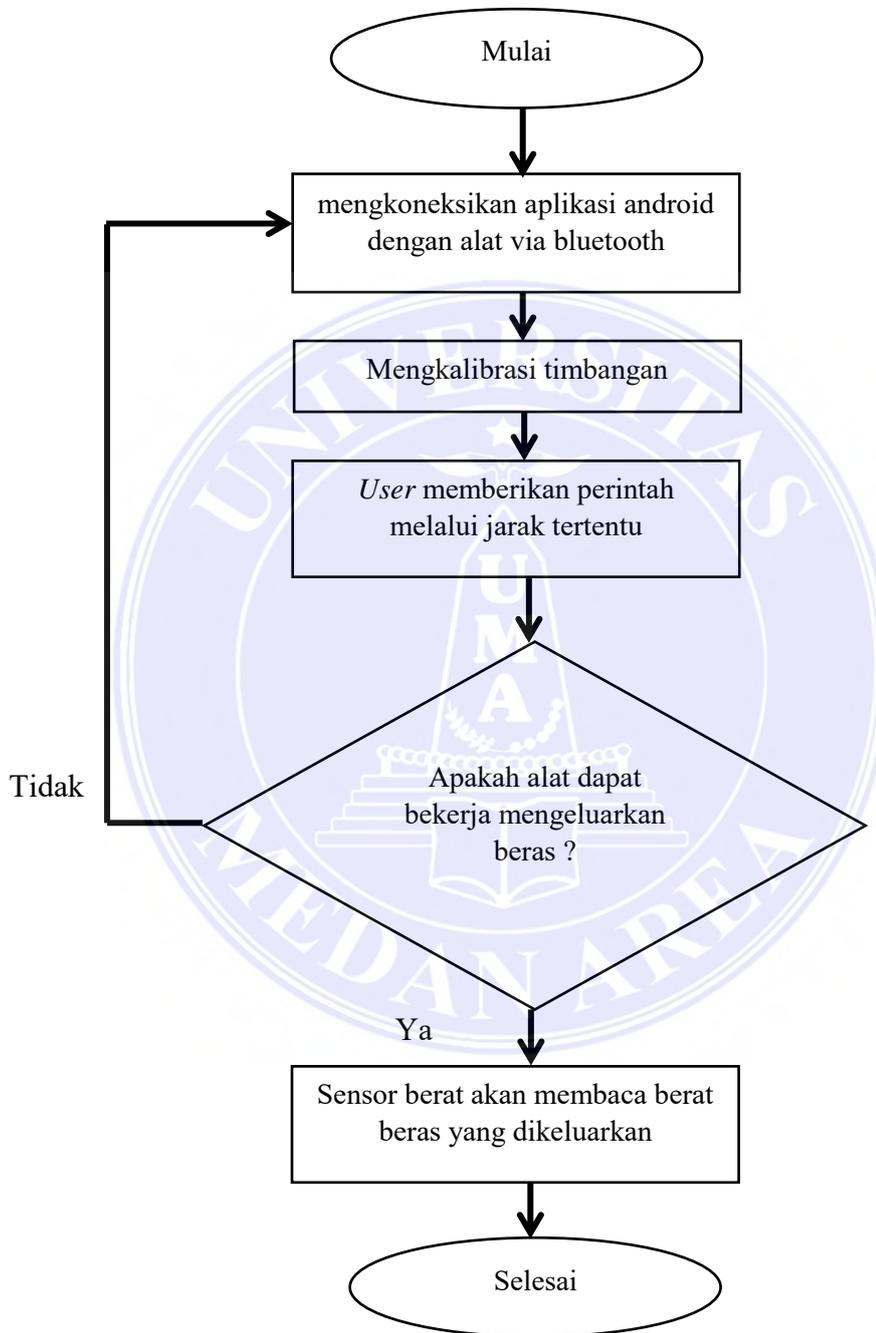
3.3.5.9 Cara Kerja Alat.

Alat penuang beras otomatis ini menggunakan *mikrokontroler atmega 328*. Kemudian *mikrokontroler atmega 328* membaca perintah dari user melalui modul bluetooth yang terhubung dengan android. Berikut ini adalah beberapa perintah yang telah diprogram pada *mikrokontroler atmega 328*.

1. *User* mengucapkan *one* maka servo akan berputar sebesar 180^0 dan akan mengeluarkan beras seberat 500 gram.
2. *User* mengucapkan *two* maka servo akan berputar sebesar 180^0 dan akan mengeluarkan beras seberat 1000 gram.
3. *User* mengucapkan *three* maka servo akan berputar sebesar 180^0 dan akan mengeluarkan beras seberat 1500 gram.
4. *User* mengucapkan *four* maka servo akan berputar sebesar 180^0 dan akan mengeluarkan beras seberat 2000 gram.

3.4 Flowchart Cara Kerja Alat

Setelah alat telah selesai dilakukan uji coba maka berikut ini adalah alur cara kerja alat seperti yang di tunjukan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.20 Flowchart Cara Kerja Alat

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada bab IV, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Perancangan alat timbangan *digital* dengan *input* perintah suara manusia menggunakan *arduino uno atmega 328 via bluetooth* dan aplikasi *android* telah berhasil dilakukan dan dapat bekerja dengan berat beban 2 kg beras serta dapat menjangkau perintah user sejauh 5 meter dengan waktu respon 4 sampai 23 detik.
2. Alat ini dirancang dengan kemampuan mengeluarkan beras seberat 500 gram, 1000 gram, 1500 gram dan 2000 gram. Pada berat 500 gram alat membutuhkan waktu kerja selama 5-6 detik, pada berat 1000 gram alat membutuhkan waktu kerja selama 13 detik, pada berat 1500 gram alat membutuhkan waktu kerja selama 21 detik dan pada berat 2000 gram alat membutuhkan waktu kerja selama 27 detik.
3. Alat ini mampu menjangkau perintah suara dari jarak 1-5 meter dengan waktu respon kerja alat 1-4 detik. Hal ini sangat dipengaruhi oleh kualitas jaringan *internet* yang digunakan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta kesimpulan yang telah dikemukakan, berikut adalah beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan dan bahan pertimbangan:

1. Menggunakan jaringan *internet* yang cepat dan stabil untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
2. Penambahan sensor untuk alat ini sangat diperlukan agar dapat bekerja lebih akurat.
3. Alat timbangan *digital* dengan *input* perintah suara manusia berbasis *arduino uno atmega 328 via bluetooth* ini dirancang hanya dapat bekerja menggunakan sumber tegangan AC 210 – 230 volt saja, akan lebih baik jika kedepannya alat ini dikembangkan dengan menggunakan *solar panel*.
4. Alat ini dapat menjadi referensi untuk mengembangkan ataupun menyempurnakan pada penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan timbangan otomatis agar dapat dimanfaatkan oleh pedagang sembako untuk membantu meringankan pekerjaannya.

Daftar Pustaka

- Putra, Toni Dwi, and Agung Prasetyo. 2018. "Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis (PAPAKINOTO)" 10 (2).
- Harja, Herman Budi. n.d. "Karakteristik Dan Pengontrolan Servo." 2018 36 (1).
- Luknanto, Ir Djoko, M Sc, and D Ph. 2018. "Sistem Pengendali Lengan Robot Dengan Interfacing Java Berbasis ATMEGA 8535," 1–14.
- Nuraini, and Nurhening Yuniarti. 2017. "Pengantar Elektronika & Instrument Pendekatan Project Arduino Dan Android" 1 (2): 157–68.
- Putra, Toni Dwi, and Agung Prasetyo. 2018. "Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis (PAPAKINOTO)" 10 (2).
- Saefudin, Encu, and Tarsisius Kristyadi. 2017. "Implementasi Bluetooth HC-05 Untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Runing Text Berbasis Android" I (3): 233–44.
- Sitompul, Advendo Wibowo. 2016. "Pengendalian Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic STAMP 2SX Untuk Mengembangkan Robotika."
- Aji, Septian P. n.d. "Alat Monitoring Tetesan Infus Menggunakan Web Secara Online Berbasis ESP8266," 1–12.
- Cahyani. 2017. "PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN MOTOR SERVO PADA ROBOT BERKAKI MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER PIC 16F84" 2007 (Snati): 2–5.
- Hariyanto, Ir Joni. 2016. "Digitized by USU Digital Library 1," 1–14.
- Putra, Toni Dwi, and Agung Prasetyo. 2018. "Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis (PAPAKINOTO)" 10 (2).
- Saptaningtyas. 2018. "Pengembangan Mikrokontroler Sebagai Remote Control Berbasis Android" 11 (1): 67–75.
- Suharmon. 2016. "PEMANTAU KEADAAN AKUARIUM BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535" 7 (1): 49–54.
- Wismanto, Ir, and Ferdiana. 2016. "Catu Daya Ampere Digital Menggunakan Tampilan LCD Berbasis ATMEGA16," 131–34.

