

ALAT PENIMBANG BIJI-BIJIAN OTOMATIS MENGUNAKAN SPEECH RECOGNITION DENGAN BLUETOOTH BERBASIS ANDROID

¹ Achmad Danang Subekti, ²I Komang Somawirata, ³ M. Ibrahim Ashari

^{1,2,3}Teknik Elektro S1 ITN Malang, Malang, Indonesia

¹achmad.danang354@gmail.com, ²kmgsumawirata@lecturer.itn.ac.id, ³ibrahim_ashari@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Alat ini bekerja untuk membantu pedagang sembako dalam menimbang biji-bijian pada saat melayani pembeli. Biji-bijian yang dapat ditimbang dengan otomatis perintah suara dikirim melalui Smartphone Android sesuai permintaan biji mana dan berat gram yang diinginkan yaitu beras, kedelai, jagung dan biji-bijian yang mempunyai dimensi sejenisnya. Sebagai media perintah input suara yang digunakan adalah Smartphone Android yang memanfaatkan teknologi Speech Recognition untuk menerjemahkan suara menjadi teks. Untuk komunikasi antara Smartphone Android dengan Alat Timbangan menggunakan wireless Bluetooth dari Smartphone Android dan modul Bluetooth HC-05. Mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Uno untuk mengontrol dan memproses data yang masuk. Load Cell 20 kg sebagai sensor berat dengan modul HX711 untuk penguat hasil pembacaan sensor berat. Setelah berat terukur maka hasil pembacaannya di tampilkan pada LCD 16x4 dengan I2C sebagai komunikasi serial dua arahnya. Untuk katup sebagai buka tutup yang menjadi keluar masuknya biji-bijian menggunakan Servo. Sebagai tanda pada saat alat memproses penimbangan digunakan Buzzer sebagai tanda bunyi. Pada saat terjadi masalah pada komunikasi wirelessnya, maka modul Keypad 4x4 sebagai jalan alternatif untuk input data proses penimbangan yang diinginkan.

Kata Kunci: *Speech Recognition, Arduino Uno, HC-05, Load Cell, HX711*

I. PENDAHULUAN

Sembako merupakan kebutuhan pokok bagi setiap orang, karena setiap orang membutuhkan bahan-bahan makanan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Salah satu sembako yang dibutuhkan dan menjadi kebutuhan pokok terutama masyarakat Indonesia adalah biji-bijian. Diantaranya yaitu seperti beras, kedelai, jagung dan biji-bijian yang masih sejenisnya. Biji-bijian yang ditimbang biasanya diperjual belikan pedagang terutama oleh pedagang pasar.

Dari hasil penelitian (Fitrah, E, S. 2017) menyimpulkan bahwa adanya praktek kesesuaian timbangan penjual beras

dipasar (Penjual Beras di Pasar Sungguminasa Kabupaten Gowa) masih belum sesuai dengan prinsip ekonomi Islam yaitu prinsip *nubuwwah* yang mana memegang teguh sifat *shiddiq* (kejujuran). Masih adanya ketidaksesuaian yang disebabkan karena beberapa hal yaitu dari timbangan yang digunakan sudah tidak layak, saat penimbangan oleh pedagang masih kurang akurat dikarenakan pembacaan jarum pada timbangan analog dengan hasil masih tidak sesuai, melakukan penimbangan dengan alat timbangan neraca tidak seimbang sehingga hasil timbangan masih kurang dari berat yang diminta.

Berdasarkan penelitian (Arynagara, C.2018) pedagang sembako pada pasar tamamangun pettarani makasar 33% dalam penimbangan tidak sesuai dalam praktek penimbangan. Diantaranya dalam praktek kurangnya ketelitian dalam menyeimbangkan timbangan yang dikatakan dengan hasil seimbang, jarum yang menunjukkan berat timbangan belum dikatakan stabil.

Timbangan di pasaran umumnya masih menggunakan timbangan manual yang sering kali masih menghasilkan pengukuran yang tidak teliti dikarenakan tidak adanya akurasi dan tingkat presisi. Selain itu alat ukur neraca bandul atau timbangan analog yang output hasil pengukurannya hanya ditunjukkan oleh jarum penunjuk. Hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk tidak menghasilkan hasil pembacaan yang tepat dan hasil pembacaan masing-masing orang memiliki hasil pengukuran yang berbeda. Di lain itu membutuhkan tenaga dan waktu yang lama proses penimbangan manual juga memiliki dampak negative yang dapat merugikan konsumen di mana pedagang di pasar biasanya melakukan kecurangan dalam berdagang. Orang-orang yang tidak bertanggung jawab biasanya menggunakan alat timbangan yang tidak sesuai dengan takaran yang sebenarnya, pedagang biasanya merubah sistem kerja dari timbangan tersebut sehingga dapat merugikan konsumen, atau adanya cara menimbang yang membuat kesalahan tidak

di sengaja sehingga hasil timbangan kurang dan tidak diketahui, (Madona1, E & Anton & Dolla. 2018).

Pada penelitian (Utomo, S, B. 2018) mengatakan Teknologi speech recognition merupakan sebuah terobosan teknologi yang saat ini banyak diaplikasikan dalam peralatan bantu. Pengendalian menggunakan Speech Recognition dilakukan dengan mengucapkan kata perintah untuk mengendalikan sebuah alat. Alat yang dikendalikan harus sudah terintegrasi dengan smartphone pengguna sebagai piranti untuk melakukan perekaman suara. Keuntungan yang didapat dari sistem ini yaitu pada kemudahan dan kecepatan dalam penggunaannya.

Dari permasalahan pada pedagang di pasar-pasar yang diketahui dari kutipan penelitian beberapa jurnal diatas tentang alat timbangan dan penimbangan pedagang terutama pada pedagang sembako yang tidak sesuai baik sengaja atau tidak disengaja yang merugikan pembeli sehingga menjadikan tidak baik dalam berdagang. Penulis memperoleh gagasan untuk membantu pedagang dengan teknologi Speech Recognition dalam hal penimbangan biji-bijian dengan alat penimbangan otomatis menggunakan jenis timbangan digital. Hal ini dilakukan agar tidak ada kesalahan dalam proses penimbangan dan alat timbangan yang kurang akurat. Otomatis pilih diharapkan mengurangi kesalahan penimbangan yang dilakukan pedagang dan meringankan pekerjaan pedagang. Alat nantinya juga diharapkan bisa digunakan menjadi alat timbangan digital biasa yang tidak otomatis agar lebih banyak manfaatnya. Dan jika kekurangan hasil timbangan juga dapat diperiksa dengan adangan timbangan jenis digital ini, karena terdapat LCD menampilkan hasil berat yang menopang pada timbangan. Nantinya alat yang dibuat tidak hanya mendapat input data atau perintah dari Smartphone Android tetapi memperoleh input data atau perintah dari keypad agar alat tetap bekerja pada saat Smartphone Android terjadi masalah. Alat ini memerlukan Smartphone Android sebagai media perintah input suara. Alat yang dibuat merupakan semiprototipe karena dimensi bentuknya tidak terlalu besar untuk sekali penimbangan dengan maksimal 2 kilogram. Tangki yang digunakan maksimal kurang lebih 3 kilogram dan terdapat 2 tangki agar memuat 2 jenis biji. Tetapi pedagang masih bisa menggunakan dengan maksimal permintaan 2 kilogram.

Berdasarkan dari latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- Bagaimana membuat suatu alat timbangan yang berbasis android sebagai perintah media input?
- Bagaimana sistem speech recognition dimanfaatkan untuk alat penimbangan otomatis?
- Bagaimana alat penimbangan biji-bijian membantu mengurangi kesalahan proses penimbangan biji-bijian dan digunakan sebagai timbangan digital biasa?
- Bagaimana tampilan hasil berat yang dibaca timbangan pada LCD?
- Bagaimana speech recognition sebagai perintah input suara terdapat noise disekitarnya?
- Bagaimana sistem kerja keypad sebagai input untuk penimbangan biji-bijian dengan otomatis?

Adapun tujuan dari penelitian disini adalah merancang dan membuat alat penimbang biji-bijian otomatis menggunakan speech recognition dengan bluetooth berbasis android yang berfungsi untuk membantu dan memudahkan pekerjaan pedagang sembako terutama pedagang dipasar dalam proses penimbangan biji-bijian agar tidak ada kesalahan atau kekurangan hasil penimbangan dan lebih terbantu dalam melayani pembeli. Dan juga sebagai timbangan digital untuk pengganti timbangan analog, neraca dan sejenisnya.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Smartphone

Smartphone adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi dengan fungsi menyerupai komputer dengan kelebihan teknologi dan aplikasi yang bukan hanya untuk sekedar telepon dan berkirim pesan seperti telepon genggam biasa (Bize, 2015). Smartphone merupakan sebuah telepon yang telah menyajikan fitur canggih seperti surat elektronik dan terdapat penyambung VGA, dengan kata lain smartphone adalah komputer kecil yang mempunyai kemampuan yang lebih pada sebuah telepon genggam. Bagi beberapa orang, smartphone merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi dengan menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Untuk yang lainnya, smartphone merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surat elektronik, internet dan kemampuan membaca buku elektronik. Smartphone adalah komputer kecil yang mempunyai kemampuan yang lebih dari sebuah telepon genggam.

B. Speech Recognition

Speech Recognition adalah proses identifikasi yang dilakukan komputer untuk mengenali kata yang diucapkan oleh seseorang tanpa memedulikan identitas orang terkait dengan melakukan konversi sebuah sinyal akustik, yang ditangkap oleh audio device atau perangkat input suara (Praptoprasojo, 2015). Pola kerja Pengenalan Ujaran (speech recognition) adalah mencocokkan sinyal akustik yang diterima dengan data yang tersimpan dalam template ataupun database. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi sebagai sebuah komando untuk melakukan suatu pekerjaan,

C. Arduino Uno

“Arduino adalah kit elektronik atau board rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR (Alf and Vegard’s Risc processor) dari perusahaan Atmel”. Uno berasal dari bahasa *Italy* yang berarti satu. Arduino Uno merupakan *board* yang menggunakan chip mikrokontroler Atmega328 sebagai pusat kendalinya.

D. Modul Bluetooth HC-05

HC-05 Adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio. 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. HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus untuk berkomunikasi antar bluetooth.

E. Sistem Operasi Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang memberi kemudahan dalam berkirim email melalui fasilitas Gmail. Android merupakan sistem operasi mobile berbasis kernel Linux yang dikembangkan oleh Android Inc dan kemudian diakuisisi oleh Google. Android adalah sebuah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet yang bersifat open source. Sistem Operasi Android sendiri memiliki dua versi yaitu Android dengan GMS (Google Mobile Services) dan Android OHD (Open Handset Distribution). Android dengan GMS (Google Mobile Services) dilengkapi dengan tempat dimana user bisa mengupload atau bahkan membeli aplikasi-aplikasi untuk ponselnya (android market) dan didukung sepenuhnya oleh google yang artinya dalam ponsel tersebut dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas yang tersinkronisasi langsung dengan Google Account kita. Beberapa contoh aplikasi tersebut antara lain, Gmail, Google Contact, Google Calendar dan Youtube, sedangkan Android dengan Open Handset Distribution (OHD) merupakan OS Android yang sangat dasar, tanpa ada support dari Google sama sekali dan tidak memiliki android market. Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb) Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi processor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis.

F. App Inventor

App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada Scratch dan StarLogo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop obyek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. dalam menciptakan App Inventor, Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan online Google.

G. IC LM2596

IC LM2596 adalah sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai Step down tegangan DC dari tegangan 12V menjadi 5V dengan rating arus sebesar 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap.

H. Liquid Crystal Display 16 x 4

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah komponen elektronika yang berguna untuk menampilkan suatu data, baik karakter, huruf maupun grafik. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan. LCD (liquid crystal display) 16x4 adalah suatu display dari bahan cairan Kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matriks. LCD (liquid crystal display) 16x4 juga dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter.

I. LCD I2C

Pada penggunaan LCD membutuhkan banyak kabel, sehingga membuat pemasangan kabel menjadi lebih rumit, untuk itu agar pemasangan kabel tersebut mudah maka diganti dengan I2C untuk LCD, dengan I2C hanya menggunakan 4 kabel, terdiri dari 2 kabel daya serta kabel SDA (Serial data) & SCL (Serial Clock), modul ini juga terdapat potensiometer agar dapat mengatur kecerahan layar LCD.

J. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.

K. Buzzer

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Efek Piezoelectric (Piezoelectric Effect) pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis yang bernama Pierre Curie dan Jacques Curie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezo Electric Buzzer dan mulai populer digunakan sejak 1970-an.

L. Keypad

Modul keypad 4x4 merupakan modul keypad yang berukuran 4 kolom x 4 baris. Modul ini dapat difungsikan sebagai device masukkan dalam aplikasi-aplikasi seperti pengaman digital, data logger, absensi, pengendali kecepatan motor, robotik dan sebagainya.

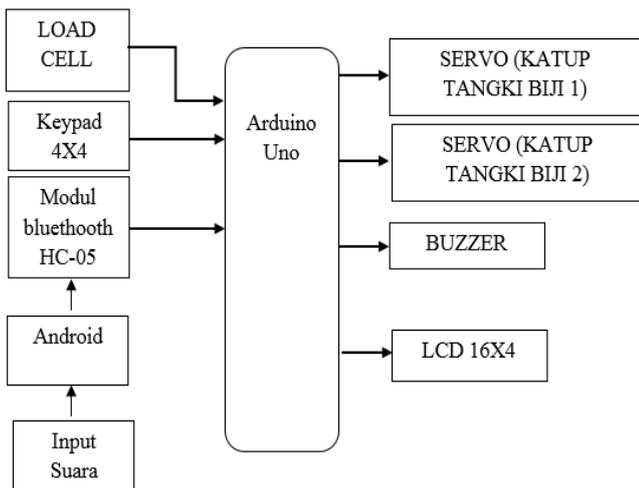
M. Sensor Load Cell dan Driver HX711

Sensor Load Cell adalah komponen utama pada sistem timbangan digital. Sensor load cell apabila diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi di strain gauganya akan berubah yang dikeluarkan melalui empat kabel. Dua kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran ke kontrol. Setelah sensor Load Cell membaca berat maka Driver HX711 akan menguatkan sinyal sehingga sinyal akan terbaca oleh Arduino.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini, nantinya akan ditunjukkan dengan blok diagramnya beserta prinsipnya.



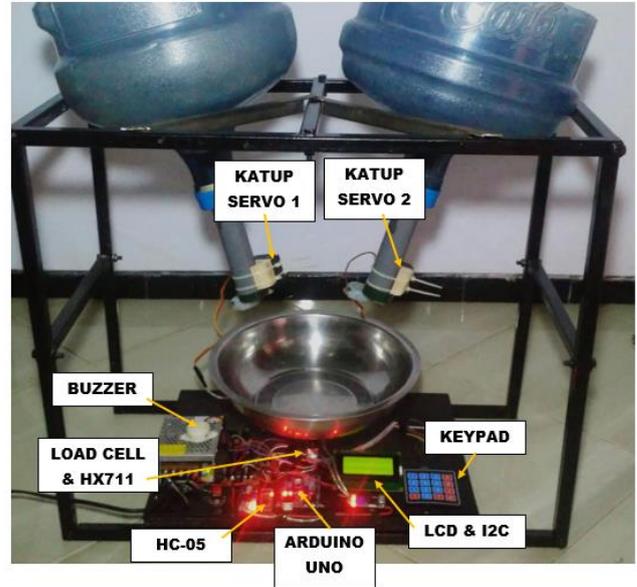
Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Keterangan Komponen Alat

- Modul Bluetooth HC-05 digunakan sebagai wireless komunikasi antara Smartphone Android dengan Alat dengan komunikasi jalur Bluetooth.
- Keypad digunakan untuk input data sehingga memperoleh berat dan biji yang diinginkan.
- Sensor Load Cell dengan Driver HX711 berfungsi sebagai membaca berat beban yang menopang pada timbangan dengan sinyal diperkuat oleh HX711.
- Arduino Uno berfungsi sebagai kontrol utama dan memproses data yang masuk.
- Servo tangki 1 sebagai aktuator katup jalur keluar biji-bijian tangki 1.
- Servo tangki 2 sebagai aktuator katup jalur keluar biji-bijian tangki 2.
- Buzzer berfungsi sebagai penanda alat sedang memproses penimbangan.
- LCD digunakan untuk menampilkan Berat beban yang menopang pada timbangan.

B. Perancangan Mekanik

Alat ini memiliki kerangka dimensi Panjang lebar 60 cm x 30 cm dan tinggi 60 cm. Servo terpasang langsung pada katup agar memaksimalkan proses buka tutup. Timbangan langsung di bawahnya tangki agar Ketika katup terbuka biji jatuh ke wadah timbangan. Sistem kontrol, keypad dan lcd berada pada samping bawah timbangan agar tidak mengganggu proses penimbangan.

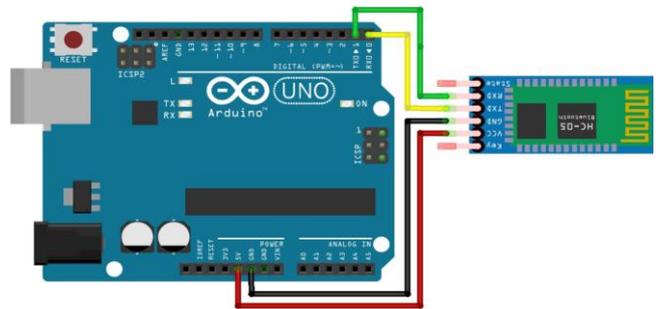


Gambar 2. Mekanik Alat

C. Perancangan Perangkat Keras

1. Modul Bluetooth HC-05

Pada perancangan ini, digunakan untuk komunikasi wireless yang nanti akan diproses lebih lanjut oleh Arduino.



Gambar 3. Perancangan Modul Bluetooth HC-05

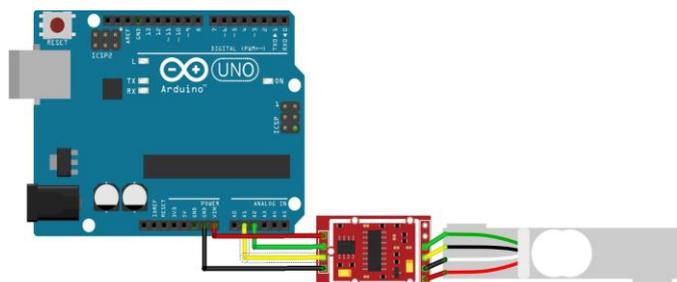
Tabel 1. Konfigurasi Pin Modul Bluetooth HC-05

TCS3200	Arduino
VCC	5V
GND	GND
RX	0
TX	1

LCD&I2C	Arduino
VCC	5V
GND	GND
SCL	SCL
SDA	SDA

2. Driver HX711 dan Sensor Load Cell

Driver HX711 ini digunakan untuk penguat sinyal hasil pembacaan Sensor Load Cell yang terhubung pada serial Arduino.



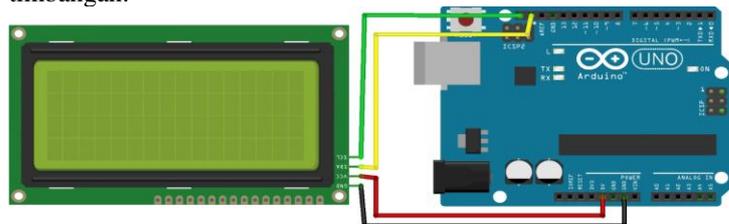
Gambar 4. Driver HX711 dan Sensor Load Cell

Tabel 2. Driver HX711 dan Sensor Load Cell

Load Cell	HX711	Arduino
E+	VCC	5V
E-	GND	GND
A-	BT	A2
A+	SCK	A1

3. Liquid Crystal Display dan I2C

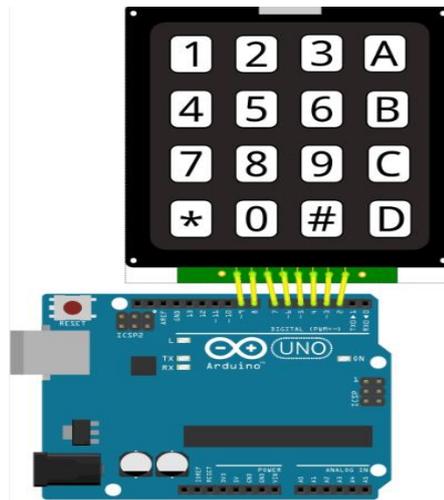
LCD 16 x 4 digunakan untuk menampilkan Berat pada timbangan.



Gambar 5. Perancangan Liquid Crystal Display
Tabel 3. Konfigurasi Pin Liquid Crystal Display dengan I2C

4. Keypad 4x4

Keypad digunakan sebagai input data untuk perintah berat dan biji yang ditimbang.



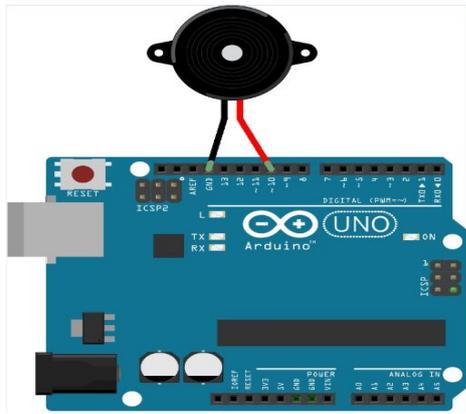
Gambar 6. Perancangan Keypad

Tabel 4. Konfigurasi Pin Keypad

Keypad	Arduino
R1	9
R2	8
R3	7
R4	6
C1	5
C2	4
C3	3
C4	2

5. Buzzer

Buzzer dipakai sebagai tanda bahwa sedang berlangsungnya proses penimbangan.



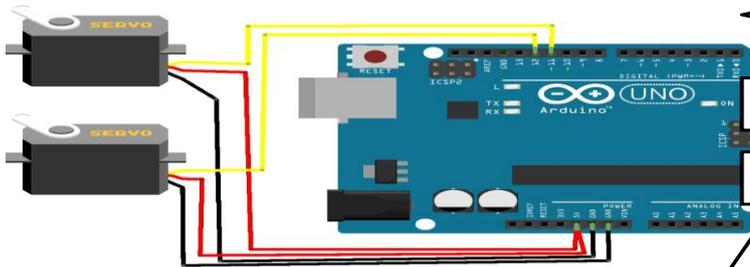
Gambar 7. Perancangan Buzzer

Tabel 5. Konfigurasi Pin Buzzer

Arduino	Buzzer
10	+
GND	-

6. Servo Tangki 1 dan Tangki 2

Servo digunakan sebagai pembuka dan penutup ruang katup untuk jalur biji-bijian.



Gambar 8. Perancangan Servo tangki 1 dan tangki 2

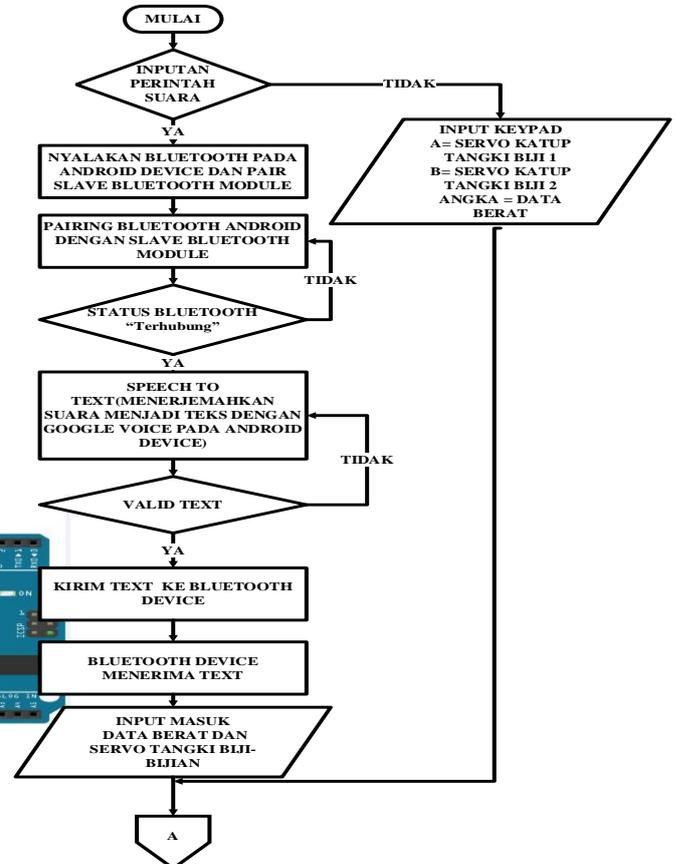
Tabel 6. Konfigurasi Pin Servo tangki 1 dan tangki 2

Servo Tangki 1	Servo Tangki 2	Arduino
VCC	VCC	5 V
GND	GND	GND
-	data	11
data	-	12

D. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak (software) terdiri dari program pembacaan nilai-nilai inputan dari suara dengan media aplikasi android dengan pembuatan aplikasi menggunakan software MIT App Inventor maupun input data dari keypad. Dan program pembacaan sensor load cell, program kontrol dari Arduino untuk servo, buzzer, penampilan LCD dengan I2C dan program keseluruhan. Perancangan perangkat lunak menggunakan software Arduino IDE, yaitu software bawaan dari Arduino.

E. Flowchart





Gambar 11. Hasil Status pada Aplikasi Android pada saat Bluetooth pairing dan tidak pairing

2. Pengujian Keypad 4x4

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran data keypad sehingga pada saat dijadikan inputan data akan sesuai yang diinginkan. Hasil uji pembacaan dengan menggunakan serial monitor pada Arduino IDE. Hasil yang didapatkan nantinya diharapkan telah sesuai dengan data yang tertera pada keypad 4x4.

Peralatan yang digunakan :

- Keypad 4x4
- Mikrokontroler Arduino Uno
- Software Arduino IDE
- Kabel jumper male female
- Kabel data USB
- Laptop

Langkah pengujian :

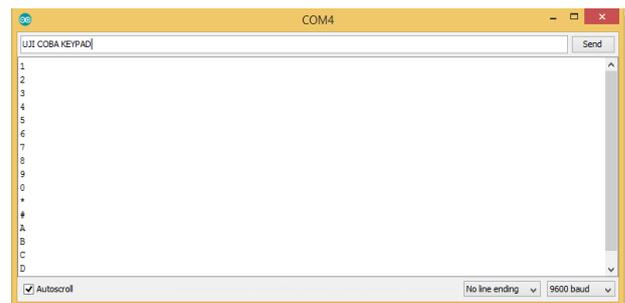
- Menghubungkan pin VCC dengan 5V, GND dengan GND. Untuk Keypad R1 ke pin digital 9, R2 ke pin digital 8, R3 ke pin digital 7, R4 ke in digital 6, C1 ke pi digital 5, C2 ke pin digital 4, C3 ke pin digital 3, C4 ke pin digital 2.
- Hubungkan kabel data USB dari Mikrokontroler Arduino ke laptop.
- Memprogram pada Arduino IDE lalu compile dan upload.
- Mengecek pembacaan pada serial monitor.

Hasil pengujian :

Tabel 8. Hasil Pengujian Keypad 4x4

Tombol Keypad	Serial Monitor Arduino	Keterangan
1	1	Sesuai
2	2	Sesuai
3	3	Sesuai
4	4	Sesuai

5	5	Sesuai
6	6	Sesuai
7	7	Sesuai
8	8	Sesuai
9	9	Sesuai
0	0	Sesuai
*	*	Sesuai
#	#	Sesuai
A	A	Sesuai
B	B	Sesuai
C	C	Sesuai
D	D	Sesuai



Gambar 12. Hasil Pengujian Keypad 4x4

Analisa Pengujian :

Dari hasil percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa setiap tombol pada keypad ditekan maka sudah sesuai dengan angka, huruf dan tanda yang diterima oleh Arduino.

3. Pengujian LCD 16x4

Pengujian LCD tersebut berguna untuk memastikan apakah LCD masih baik dan bekerja normal.

Peralatan yang digunakan :

- LCD 16 x 4
- Mikrokontroler Arduino Uno
- Software Arduino IDE
- Kabel Jumper female
- Kabel data USB
- Modul I2C
- Laptop

Langkah pengujian :

- Hubungkan LCD dengan I2C dengan benar, tancapkan kabel konektor ke I2C VCC dengan 5V GND dengan GND, lalu SDA dengan pin analog A4 (SDA) dan SCL dengan pin analog A5 (SCL).
- Hubungkan Kabel data USB dari komputer ke mikrokontroler Arduino.
- Memprogram pada Arduino IDE lalu compile dan upload program tersebut.

Hasil pengujian :



Gambar 13. Hasil Pengujian LCD 16 x 4

4. Pengujian Sensor Load Cell Sebagai Sensor Berat Timbangan Digital

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah sensor ini dapat membaca berat beban yang menopang pada timbangan sesuai berat yang sebenarnya. Hasil berat akan dibandingkan dengan timbangan digital konvensional yang ada dipasaran dan hasil timbangan ditampilkan pada serial monitor Arduino dan juga pada LCD alat. Pengujian ini sekaligus melihat hasil uji coba alat timbangan sebagai timbangan digital yang manual. Hasil yang di dapat akan dilihat persentase error dalam penimbangan dengan metode rumus;

$$\% \text{ Error} = ((TA - TD) / TD) \times 100$$

Keterangan:

TA = Timbangan Alat

TD = Timbangan Digital Konvensional

Peralatan yang digunakan :

- Sensor Load Cell dengan Driver HX711
- Mikrokontroler Arduino Uno
- Software Arduino IDE
- Kabel jumper male female
- Kabel data USB
- Laptop
- Timbal Timbangan analog dengan berat 1 kg sebagai beban acuan.

Langkah pengujian :

- Hubungkan pin vcc hx711 ke 5v pin Arduino, dan GND dengan GND. Pin BT ke pin analog 1, SCK ke pin analog 2 Arduino.
- Hubungkan kabel data USB dari Mikrokontroler Arduino ke laptop.
- Memprogram pada Arduino IDE lalu compile dan upload.

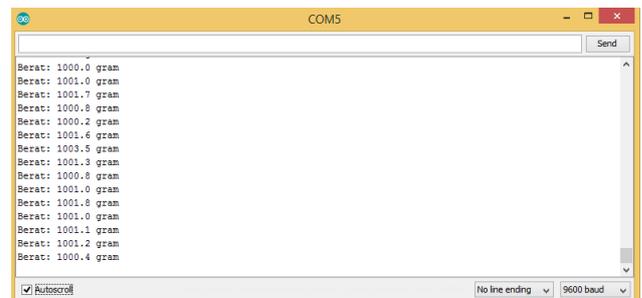
Hasil percobaan :

Tabel 9. Hasil Pengujian Timbangan

Pengujian	Timbangan Digital Konvensional	Timbangan Alat yang dibuat	% Error
1	1.00 kg	1000	0%
2	0.50 kg	500	0%
3	0.20 kg	200	0%



Gambar 14. Hasil Pengujian Timbangan Digital Konvensional dengan berat beban 1 kg



Gambar 15. Hasil Pengujian Timbangan dengan beban 1 kg



Gambar 16. Hasil Tampilan LCD Pada Alat Timbangan dengan beban 1 kg

Analisa pengujian :

Dari hasil ujicoba di atas adalah tidak ada persentase error dalam pengujian timbangan. Pengujian timbangan dengan beban sama kemudian membandingkan hasil penimbangan alat dengan timbangan digital mempunyai kesamaan dan sesuai dengan berat yang menopang. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa alat penimbangan sudah sesuai standar sebagai alat timbangan yang berbasis digital. Yang nantinya akan dipakai pedagang pasar dalam penimbangan otomatis maupun timbangan manual.

5. Pengujian Buzzer

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah Buzzer masih berfungsi dengan baik atau tidak. Dan program yang dijalankan sesuai atau tidak.

Peralatan yang digunakan :

- Buzzer
- Mikrokontroler Arduino Uno
- Software Arduino IDE
- Kabel jumper male female
- Kabel data USB

Langkah pengujian :

- Menghubungkan pada pin VCC ke pin digital 10 dan pin GND ke GND pada Arduino.
- Menghubungkan Arduino dan laptop dengan sebuah kabel USB.
- Memprogram pada Arduino IDE lalu compile dan mengupload.

Hasil pengujian :

Tabel 10. Data Hasil Pengujian Buzzer

Kondisi Program Buzzer Arduino	Kondisi Buzzer	Keterangan
LOW	Diam	Mati
HIGH	Bunyi	Nyala

Analisa pengujian :

Dari hasil Tabel 10 di atas dapat di simpulkan bahwa pada saat progam Arduino “LOW” maka Buzzer diam dengan artian mati. Dan jika progam Arduino “HIGH” maka Buzzer bunyi berarti nyala.

6. Pengujian Servo Sebagai Katup Tangki

Pengujian Servo sebagai actuator penggerak buka tutup katup tangki. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sudut yang efektif digunakan pada katup. Ujung katup sendiri menggunakan pipa yang berukuran diameter 1 1/2".

1. Pengujian Servo Sebagai Kinerja Katup Tangki

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja katup tangki yang sudah dimodifikasi dengan servo sebagai penggerak buka tutup katup dan menganalisa kondisi persentase buka katup saat memprogramkan derajat pada servo. Berikut ini adalah hasil ujicoba dengan berbagai kondisi katup:



Gambar 17. Pengujian Servo sebagai katup dengan kondisi nol derajat atau kondisi tertutup

Tabel 11. Hasil Pengujian Servo Sebagai Katup

Sudut Servo	Persentase Kondisi Buka Katup	Keterangan
0 derajat	0%	TERTUTUP
12.5 derajat	25%	TERBUKA
25 derajat	50%	TERBUKA
37.5 derajat	75%	TERBUKA
50 derajat	100%	TERBUKA

Analisa pengujian :

Dari Tabel 11 dapat disimpulkan bahwa pengujian servo adalah katup kondisi tertutup pada saat sudut servo pada 0 derajat, katup terbuka 25% pada saat sudut servo 12,5 derajat, katup terbuka 50% pada saat sudut servo 25 derajat, katup terbuka 75% pada saat sudut servo 37,5 derajat, katup terbuka 100% pada saat sudut servo 50 derajat.

7. Pengujian Katup Untuk Analisa Persentase Error Alat Penimbang Biji-Bijian

Pengujian ini bertujuan menganalisa katup tangki untuk mengetahui kinerja alat melalui ujicoba beberapa kondisi katup pada saat buka maupun tutup. Jadi dengan melakukan pengaturan kondisi buka katup dari setengah sampai terbuka keseluruhan dari pengaturan posisi derajat servo dan waktu tutup dengan pengaturan delay pada servo. Dengan ujicoba tersebut diharapkan mengurangi persentase error dengan mengetahui kondisi buka dan tutup katup yang terbaik. Untuk menghitung %Error pada percobaan ini dengan rumus dibawah ini.

$$\%Error = ((HT - BD):500) \times 100$$

Keterangan:

HT =Hasil Timbangan

BD =Berat Diminta



Gambar 18. Hasil Penimbangan Dengan Biji Kedelai

Tabel 12. Hasil Pengujian Katup Untuk Analisa Persentase Error Alat Penimbang Biji-Bijian

Jenis biji	Berat yang diminta	Delay Tutup katup Servo	Persentase Kondisi Buka Katup	Hasil Timbangan	Selisih Berat yg diminta dengan Hasil	% Error	Keterangan dalam Proses Penimbangan
Beras	500g	10 ms	50%	535g	35g	7%	Lancar
		100 ms		553g	53g	10,6%	Lancar
		1000 ms		564g	64g	13%	Lancar
		10 ms	75%	559g	59g	11,8%	Lancar
		100 ms		588g	88g	17,6%	Lancar
		1000 ms		648g	148g	29,6%	Lancar
		10 ms	100%	591g	91g	18,2%	Lancar
		100 ms		613g	113g	22,6%	Lancar
		1000 ms		715g	215g	43%	Lancar
kedelai	500g	10 ms	50%	522g	22g	4,4%	Tidak lancar terkecuali saat keluarnya biji pada katup sehingga menghambat jatuhnya biji
		100 ms		524g	24g	4,8%	
		1000 ms		544g	44g	8,8%	
		10 ms	75%	542g	42g	8,4%	Lancar
		100 ms		550g	50g	10%	Lancar
		1000 ms		558g	58g	11,6%	Lancar
		10 ms	100%	544g	44g	8,8%	Lancar
		100 ms		574g	74g	14,8%	Lancar
		1000 ms		605g	105g	21%	Lancar

Analisa Pengujian

Dari hasil pengujian pada table 4.9 diatas dapat dianalisa bahwa:

- Biji-bijian yang dimensi lebih besar akan mengurangi persentase error, karena jatuhnya biji tidak terlalu deras sehingga ketika katup menutup sedikit biji yang jatuh untuk menambah beban timbangan.
- Hasil pengaturan persentase buka katup sangat mempengaruhi hasil persentase error. Karena mempercepat katup menutup saat beban timbangan sudah terpenuhi atau sesuai yang diinginkan inputan. Tetapi persentase buka katup juga menjadi kendala untuk biji yang mempunyai dimensi yang besar, sehingga proses jatuhnya biji ketika katup sudah terbuka terkadang terhambat hingga sampai tidak jatuhnya membutuhkan dorongan.
- Untuk hasil pengaturan delay waktu tutup katup juga sangat mempengaruhi persentase error penimbangan. Karena ketika timbangan membaca beban sudah sesuai perintah berat inputan maka katup menutup. Jika menutup membutuhkan waktu yang lama maka banyak biji yang menambah hasil penimbangan. Jadi semakin cepat katup menutup maka semakin sedikit tambahan biji pada timbangan.
- Dari hasil pengujian diatas proses penimbangan yang tidak berjalan lancar yaitu pada penimbangan biji kedelai dengan kondisi katup membuka 50%. Karena dimensi biji dengan diameter pipa 1 1/2" sebagai jalur keluarnya biji kemudian dibuka setengah dari diameter pipa mengakibatkan biji sulit untuk jatuh keluar. Sehingga mengganggu proses jalannya penimbangan. Jadi setelah analisa hasil tabel pengujian maka untuk biji kedelai pengaturan buka katup yang lebih baik menggunakan persentase buka 75% dan delay waktu tutup dengan 10ms. Berbeda dengan biji beras yang tidak mengalami masalah pada persentase buka katup 50%. Untuk biji beras pengaturan terbaik katup baik persentase buka dan delay waktu tutup adalah 50% kondisi buka katup dan delay 10ms

8. Pengujian Aplikasi Android (*Speech Recognition*)

Pengujian pada Aplikasi Android ini bertujuan untuk mengetahui apakah perintah suara bisa dibaca oleh Smartphone dan dikirim melalui Bluetooth. Aplikasi Android ini dibuat dengan teknologi speech recognition dengan dibantu software MIT App inventor.

a. Pengujian pada Aplikasi Android

Tujuannya untuk mengetahui kinerja aplikasi yang sudah dibuat. Tahap awal uji coba dengan menguji koneksi Bluetooth pada aplikasi dengan Bluetooth pada alat. Setelah koneksi sudah terpenuhi maka menguji coba keadaan aplikasi saat standby menunggu perintah suara sampai menerima kemudian mengkonversi menjadi sebuah text untuk input perintah suara yang akan dikirimkan melalui wireless Bluetooth. berikut ini ujicoba keadaan dari sebelum

ada perintah suara atau standby menunggu input sampai konversi input pada text:

Peralatan yang digunakan :
Aplikasi Android Speech Recognition
Smartphone
Internet

Langkah pengujian :

Membuka Aplikasi yang telah dibuat dengan teknologi speech recognition didalamnya.

Memilih gambar mic sehingga muncul tampilan google voice.

Mengucapkan perintah suara sehingga sampai google voice membaca suara. Dan suara akan di kirim ke alat melalui modul HC-05 jika suara dimengerti.

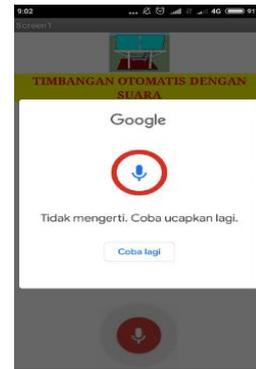
Hasil pengujian :



Gambar 19. Kondisi awal sebelum suara masuk



Gambar 20. Kondisi saat suara terbaca



Gambar 21. Kondisi saat suara tidak terbaca

Analisa pengujian :

Berdasarkan pada hasil pengujian Gambar 4.10-4.12 maka dapat disimpulkan bahwa pada saat tidak ada suara masuk maka kondisi status aplikasi menampilkan pesan “Coba ucapkan sesuatu”. Jika pesan suara terbaca maka akan tampil pada status pesan diaplikasi. Sebaliknya, jika pesan suara tidak terbaca maka tampilan status pesan “Tidak mengerti. Coba ucapkan lagi”. Input suara yang masuk dapat dibaca dengan baik oleh Aplikasi yang dibuat dengan bantuan google voice, tetapi jika area terlalu berisik maka google voice merespon sedikit lambat sampai gagal membaca karena merespon suara yang terlalu banyak.

b. Pengujian Aplikasi Sistem Speech Recognition Dengan Noise Bising

Pengujian ini menggunakan Smartphone Android yang sudah terinstal aplikasi “Alat Penimbang Biji-Bijian Otomatis”. Menggunakan aplikasi FFTWave Ver.1.6 yang ada pada Google Play Store untuk mengukur Intensitas / Penguatan Daya Suara (dB) dan Frekuensinya. Dan menggunakan aplikasi Noise Generator yang ada pada Google Play Store untuk membuat suara noise dengan berbagai tipe warna noise dan bandwidth frekuensinya. Jadi tujuan pengujian Sistem Speech Recognition dengan Noise ini, untuk mengetahui bagaimana kondisi kerja aplikasi sistem speech recognition jika terdapat noise yang masuk saat melakukan perintah untuk penimbangan biji-bijian. Dan menghitung persentase error. Berikut hasil uji coba dengan noise bising:

Rumus menghitung %Error dalam pengujian ini sebagai berikut:

$$\%Error = ((PS+PB):2) \times 100$$

Keterangan:

PS = Pembacaan Suara (Jika hasil pembacaan sesuai dengan text sumber suara maka PS bernilai 0, jika tidak sesuai bernilai 1)

PB =Pengiriman Bluetooth (Jika status pengiriman Sukses maka PB bernilai 0, jika Gagal bernilai 1)

1) Peralatan yang digunakan

- Aplikasi Android Speech Recognition
- Aplikasi FFTWave Ver.1.6
- Aplikasi Noise Generator
- Smartphone

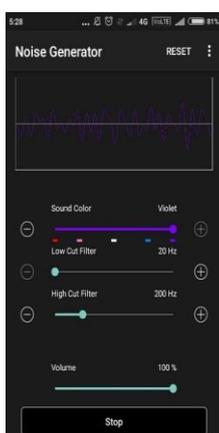
- Internet

2) Langkah pengujian

- Membuka Aplikasi yang telah dibuat dengan teknologi speech recognition didalamnya.
- Menghubungkan Bluetooth dengan Bluetooth Device.
- Membuka aplikasi FFTWave Ver.1.6 sebagai pengukur intensitas daya suara(dB).
- Membuka aplikasi Noise Generator untuk input noise bising.
- Memilih gambar mic sehingga muncul tampilan google voice.
- Mengucapkan perintah suara sehingga sampai google voice membaca suara mengkonversi menjadi text. Dan text akan di kirim ke Alat melalui modul wireless Bluetooth.



Gambar 22. Hasil Pengukuran Suara Laki-Laki dan Perempuan Untuk Mengukur Intensitas Suara(dB) dan Frekuensi Dengan Aplikasi FFTWave Ver.1.6



Gambar 23. Aplikasi Noise Generator Dengan Brown Noise, White Noise, Violet Noise

Analisa Pengujian

Dari hasil pengujian dapat dianalisa bahwa:

- Sumber suara perempuan lebih besar daya penguatan suara dan frekuensinya ketika mengucapkan perintah suara.
- Karakteristik tipe warna noise yang diujikan mempunyai penguatan berbeda dalam tingkatan bandwidth frekuensinya.
- Hasil pembacaan suara yang diperoleh tidak mengalami masalah, dalam artian hasil pembacaan sesuai dengan sumber suara meski ada berbagai noise yang juga sebagai inputan.
- Untuk pengiriman Bluetooth mengalami masalah jika terdapat noise sebagai inputan juga. Dalam ujicoba dengan bandwidth frekuensi noise antara 20-200 Hz tidak mengalami kendala dapat dikatakan bahwa berjalan lancar.
- Untuk ujicoba dengan bandwidth frekuensi noise antara 200-2000 Hz mengalami sedikit kendala yaitu ada perbedaan delay dengan bandwidth frekuensi noise antara 20-200 Hz, tetapi masih dapat terkirim.
- Untuk ujicoba dengan bandwidth frekuensi noise antara 2000-20000 Hz mengalami kendala yaitu adanya proses pengiriman teks tidak diproses karena speech recognition masih membaca suara noise. Karena jika noise terbaca maka akan menambahkan teks. Dalam uji coba suara noise hanya bunyi bukan suara vocal pengucapan suatu kata atau kalimat maka tidak terdeteksi teks. Tetapi gaung suaranya mengganggu proses. Sehingga proses pengiriman tidak segera dijalankan.

c. Pengujian Aplikasi Sistem Speech Recognition Dengan Noise Suara Manusia di Sekitarnya

Pengujian pada tahapan ini menggunakan Smartphone Android yang sudah terinstal aplikasi “Alat Penimbang Biji-Bijian Otomatis”. Menggunakan aplikasi FFTWave Ver.1.6 yang ada pada Google Play Store untuk mengukur Intensitas / Penguatan Daya Suara (dB) dan Frekuensinya. Dan menggunakan beberapa orang yang sedang berbicara satu sama lain untuk simulasi membuat noise dengan keadaan pasar yang banyak orang. Sebelumnya diatas sudah melakukan uji coba dengan noise bising, dan terdapat hasil intensitas daya suara (dB) yang mengganggu aplikasi yaitu yang mendekati atau menyamai bahkan melebihi dari intensitas daya suara (dB) inputan perintah suara laki-laki dan perempuan 79-82(dB)(yang sebagai perwakilan pedagang). Jadi tujuan pengujian Sistem Speech Recognition dengan Noise ini, untuk mengetahui bagaimana kondisi kerja aplikasi sistem speech recognition jika terdapat noise yang masuk dari masyarakat sekitar pasar saat melakukan perintah untuk penimbangan biji-bijian. Adapun jarak smartphone android dengan noise bermacam-macam karena beberapa orang yang dijadikan uji coba tidak semua mendekati smartphone yaitu jarak minimal adalah 1 meter. Karena dalam praktek smartphone dipegang pedagang. Dalam melakukan perintah suara pedagang mendekati smartphone android pada bibirnya, supaya input perintah

kelas dikonversi menjadi text. Dan untuk mengetahui kekurangan speech recognition dalam pengujian ini dilakukan penghitungan persentase error.

Rumus menghitung %Error dalam pengujian ini sebagai berikut:

$$\%Error = ((PS+PB):2) \times 100$$

Keterangan:

PS = Pembacaan Suara (Jika hasil pembacaan sesuai dengan text sumber suara maka PS bernilai 0, jika tidak sesuai bernilai 1)

PB =Pengiriman Bluetooth (Jika status pengiriman Sukses maka PB bernilai 0, jika Gagal bernilai 1)

Peralatan yang digunakan

- Aplikasi Android Speech Recognition
- Aplikasi FFTWave Ver.1.6
- Smartphone
- Internet

Langkah pengujian

- Membuka Aplikasi yang telah dibuat dengan teknologi speech recognition didalamnya.
- Membuka aplikasi FFTWave Ver.1.6 sebagai pengukur intensitas daya suara(dB) noise.
- Mensimulasi beberapa orang sedang berbicara atau berbincang sebagai noise disekitar smartphone.
- Menghubungkan Bluetooth dengan Bluetooth Device.
- Memilih gambar mic sehingga muncul tampilan google voice.
- Mengucapkan perintah suara sehingga sampai google voice membaca suara mengkonversi menjadi text. Dan text akan di kirim ke Alat melalui modul wireless Bluetooth.

Tabel 13. Tabel Hasil Pengujian Sistem Speech Recognition Dengan Noise Suara Manusia di Sekitarnya

P er in ta h S u a r a	Ju ml ah Ora ng Ber bic ara sbg Noi se	Jarak smart Phone Andr oid deng an Sum ber noise	Suara dengan Intensi tas/ pen guatan daya Suara(dB)	Hasil Pembaca an Suara Sumber dari Speech Recognit ion	Statu s pengi rima n text melalui bluetoo th	% E rr or	Ketera ngan
A 5 0 0	2 ora ng	1 meter	45-55 dB	A500	Sukse s	0 %	Tidak ada kendala
	3 ora ng	1-2 meter	45- 58dB	A500	Sukse s	0 %	Tidak ada kendala
	5 ora ng	1-3 meter	50-60 dB	A500	Sukse s	0 %	Tidak ada kendala
	7 ora ng	1-4 meter	50-70 dB	A500	Sukse s	0 %	Sedikit delay saat pengiri man bluetoo th

Analisa Pengujian

Dari hasil pengujian pada tabel 13 diatas dapat dianalisa bahwa:

- Jarak noise dengan smartphone minimal 1 meter, karena smartphone dipegang orang yang membuat perintah suara. Dalam praktek untuk pedagang pasar yang membawa smartphone adalah pedagang.
- Jarak noise dan jumlah orang mempengaruhi intensitas daya suara (dB). Semakin jauh orang-orang yang berbicara sebagai noise maka semakin kecil noise atau intensitas daya suara (dB). Dan juga semakin banyak orang yang berbicara maka semakin besar noise atau intensitas daya suara (dB).
- Pada saat intensitas daya suara (dB) mencapai 70(dB), maka mulai mengganggu pengiriman hasil text yang terbaca. Sehingga pada ujicoba dengan 7 orang sebagai noise mengalami delay sedikit sampai berhasil dalam pengiriman Bluetooth. Gangguan noise yang mengganggu ini membuat kondisi speech recognition mengalami standby menerima rangsangan suara. Sehingga tidak menyelesaikan tahap menerima perintah suara yang bertujuan untuk melanjutkan tahap pengiriman text melalui wireless bluetooth meskipun sudah mendapat input perintah suara yang terbaca dan menjadi text.
- Dalam uji coba diatas yang membuat simulasi noise dengan orang yang sedang berbincang sampai 7 orang tidak ada kegagalan dalam melakukan perintah suara

sampai pengiriman text meskipun ada delay sedikit ketika noise suara mencapai 70(dB).

9. Pengujian Keseluruhan

Pengujian sebagai pengujian alat terakhir dan merupakan pengujian keseluruhan sistem kerja alat. Pengujian ini terdiri dari 2 inputan data dan satu hasil akhir. Inputan pertama dari perintah suara ke Smartphone Android kemudian diterjemahkan dengan teknologi speech recognition data di kirim ke alat melalui komunikasi wireless Bluetooth. Inputan kedua melalui Keypad sebagai inputan data kemudian diproses oleh Arduino. Setelah semua data masuk maka Arduino memproses data jika data valid maka memerintah servo membuka katup dan jika berat yang diinginkan terpenuhi servo akan menutup katup kembali dan tampilan LCD menampilkan berat yang menopang pada timbangan. Dengan servo sebagai actuator katup untuk membuka dan menutup. Pada program dibuatkan nama kode pada servo Tangki A dengan kode A dan servo pada Tangki B dengan kode B. Untuk servo dapat menutup kembali dengan membuat perbandingan data hasil timbangan dengan data inputan.

Tangki A berisi beras dan Tangki B berisi jagung. Metode yang di buat untuk persentase error sebagai berikut;

$$\% \text{ Error} = \left(\frac{((\text{OTA} + \text{OTK}) / 2) - \text{BD}}{\text{BD}} \right) \times 100$$

Keterangan :

OTA = Output Timbangan Aplikasi

OTK = Output Timbangan Keypad

TD = Timbangan Digital Konvensional

BD = Berat Diminta

Peralatan yang digunakan :

Aplikasi Android Speech Recognition

Smartphone

Internet

Alat Penimbang Biji-Bijian Otomatis menggunakan Speech Recognition dengan Bluetooth Berbasis Android.

Membuka Aplikasi yang telah dibuat dengan teknologi speech recognition didalamnya.

Memilih gambar mic sehingga muncul tampilan google voice.

Mengucapkan perintah suara sehingga sampai google voice membaca suara. Dan suara akan di kirim ke Alat melalui modul HC-05 jika suara dimengerti.

Setelah alat memproses dan melakukan penimbangan, melakukan perintah suara “selesai” agar proses penimbangan selesai.

Tabel 14. Hasil Pengujian Penimbangan dengan 2 Jenis Biji-bijian

Input		Output Alat Timbangan		Hasil Timbangan Digital Konvensional		Berat diminta	% Error
Aplikasi	Keypad	Aplikasi	Keypad	Apk	Keypad		
A1000	A1000	1093 gram	1092 gram	1.09 kg	1.09 kg	1000 gram	9.25 %
A500	A500	566 gram	562 gram	0.55 kg	0.55 kg	500 gram	12.8 %
A200	A200	218 gram	298 gram	0.22 kg	0.29 kg	200 gram	29 %
B1000	B1000	1045 gram	1046 gram	1.05 kg	1.05 kg	1000 gram	4.55 %
B500	B500	554 gram	508 gram	0.55 kg	0.50 kg	500 gram	6.2 %
B200	B200	252 gram	247 gram	0.25 kg	0.25 kg	200 gram	24.75 %

Analisa Pengujian:

Pada pengujian keseluruhan ini dilakukan pengujian dengan 2 input data. Inputan pertama dari Smartphone Android dan inputan yang kedua dari keypad. Untuk pengujian menggunakan biji jagung dan beras. Tangki A berisi Beras dan Tangki B berisi biji Jagung. Setelah dilakukan pengujian memperoleh hasil yang ada pada Tabel 14 dan dapat disimpulkan bahwa;

- Hasil berat yang diperoleh dari perintah suara dengan keypad tidak ada perbedaan dalam artian setiap perintah suara atau input data keypad hasil berat selalu tidak menentu dalam menentukan mana yang inputan terbaik, tetapi selalu melebihi berat yang diinginkan.
- Hasil berat yang diperoleh dalam penimbangan diantara kedua biji berbeda selisih dan biji yang lebih besar lebih mendekati berat yang diminta.
- Timbangan digital konvensional yang dibuat membandingkan hasil timbangan dengan hasil penimbangan alat terkadang berbeda selisih dikarenakan selisih angka beberapa gram yang tidak terlihat karena menggunakan timbangan satuan kilogram dengan 2 digit dibelakang koma.
- Persentase error yang didapat menunjukkan semakin besar nilai berat yang diinginkan semakin kecil persentase errornya.
- Perbedaan persentase error pada kedua biji selisih kurang lebih 15.6% dari jumlah total persentase error Tangki A – jumlah error Tangki B.



Gambar 24. Hasil Penimbangan Alat

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa data, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dengan membuat alat timbangan otomatis menggunakan teknologi speech recognition dengan dibantu software MIT App inventor yang menjadikan smartphone android sebagai media perintah input suara.
2. Sistem speech recognition bekerja untuk penimbangan otomatis ketika ada perintah input suara yang masuk pada smartphone android melalui aplikasi yang dibuat untuk dikonversi menjadi text. Kemudian dikirimkan ke alat melalui wireless Bluetooth. Setelah text diterima oleh alat, maka alat akan menimbang secara otomatis sesuai berat dan biji yang diinginkan sesuai perintah input suara.
3. Alat penimbang biji-bijian dapat mengurangi kesalahan penimbangan yang dilakukan pedagang pasar. Karena alat ini proses penimbangan biji-bijian dilakukan otomatis dengan perintah input suara maupun keypad dan berbasis timbangan digital. Dalam sistem otomatis yang sudah dibuat, alat timbangan ini membandingkan berat yang menopang pada timbangan dengan berat yang diinginkan. Sehingga jika berat yang diinginkan sebagai input tidak terpenuhi, maka alat tetap membuka katup tangki biji-bijian yang diinginkan yang membuat biji keluar jatuh menambah berat beban timbangan sampai berat yang diinginkan tercapai. Dapat dikatakan hasil timbangan otomatis berat bijinya tidak akan kurang dari berat biji yang diinginkan.
4. Alat yang dibuat juga dapat dipakai sebagai timbangan digital dengan penimbangan manual. Dari hasil ujicoba timbangan digitalnya tidak ada kesalahan pengukuran berat beban timbangan dengan penimbangan manual.
5. Tampilan pada LCD sebelum proses dan setelah penimbangan selalu update kondisi berat beban yang menopang pada timbangan.
6. Pada hasil uji coba speech recognition dengan noise baik noise bisung maupun noise orang-orang yang berbicara disekitarnya dapat disimpulkan, bahwa intensitas daya suara dan frekuensi dari noise akan berpengaruh pada speech recognition. Jika intensitas daya suara dan frekuensi noise mendekati, menyamai

sampai melebihi intensitas daya suara dan frekuensi input perintah suara yang bersumber pada seorang operator aplikasi penimbang biji-bijian otomatis atau bisa dikatakan pedagang.

7. Keypad menjadi inputan dalam penimbangan dengan mengambil nilai yang masuk setelah tombol keypad ditekan dan sebelumnya telah dilakukan penyesuaian data yang tertera pada keypad dengan hasil yang masuk pada alat. Setelah input tombol diterima Arduino, maka program Arduino memproses data input tombol dengan membandingkan nilai data input dengan kondisi berat yang menopang pada timbangan. sistem proses program Arduino pada keypad juga sama dengan proses input data diterima dari Bluetooth.

Saran

Agar kedepannya sistem yang dikembangkan akan menjadi jauh lebih baik dan bermanfaat.

- a. Dapat menggunakan Sensor Berat yang lebih baik agar menyempurnakan penimbangan. Karena sensor berat yang dipakai dalam kestabilan dibawah 1-0 gram nilai berat yang ditimbang masih dirasa kurang.
- b. Melakukan riset terhadap tangki biji-bijian agar memudahkan biji dalam proses jatuh melewati katup sampai pada timbangan.
- c. Membuat desain lebih besar pada timbangan dan katup yang lebih baik, agar tidak ada biji yang jatuh diluar timbangan dan biji jatuh dengan lancar.
- d. Jika ingin meneruskan skripsi ini, maka bisa menambahkan proses packing atau pembungkusan hasil penimbangan dengan otomatis.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ade (2016). Mikrokontroler Arduino UNO. Diakses 25 Oktober 2019 pada <https://datasheet.octopart.com/A000066-Arduino-datasheet-38879526.pdf>.
- [2] Andrianto, H. 2015. Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR). Bandung: Informatika Bandung.
- [3] Arynagara, C. (2018). Analisis Tingkat Kecurangan Dalam Timbangan Bagi Pedagang Sembako Dalam Tinjauan Ekonomi Islam Di Pasar Pettarani Kota Makassar. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- [4] Bize, N., & Sharma, S. (2015). Speech recognition system: A review. *International Journal of Computer Application*, 115(18), 7-10.
- [5] Crystalfontz. (2015). Black on Yellow 16x4 Character LCD. Diakses 8 Agustus 2020 dari <https://www.crystalfontz.com/product/cfah1604ayyhjt-character-display-16x4>.
- [6] Elecrom. (2017). Introduction to Arduino UNO (uses AVR ATmega328). Diakses 8 Agustus 2020 dari <https://www.elecrom.com/introduction-arduino-uno-uses-avr-atmega328/>.

- [7] Electro Scematics. (2015). Arduino I2C LCD Backpack Introductory Tutorial. Diakses 8 Agustus 2020 dari <https://www.electroschematics.com/arduino-i2c-lcd-backpack-introductory-tutorial/>.
- [8] Fajrin, A. (2015). Sinyal analog dan sinyal digital. Diakses 25 Oktober 2019 dari <https://anafajrin.wordpress.com/2015/02/07/sinyal-analog-dan-sinyaldigital/>.
- [9] Fitrah, E, S. (2017). Analisis Kesesuaian Timbangan Dalam Perspektif Ekonomi Islamn(Studi pada Penjual Beras di Pasar Sungguminasa Kabupaten Gowa). Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.
- [10] Gaikwad, S.K., Gawali, B., W., & Yannawar, P. (2010). A riview on Speech Recognition technique. *International Journal of Computer Application*, 10(3), 16-24.
- [11] Gunawan. (2017). Tingkatan versi android. Diakses 25 Oktober 2019 pada <https://haiwiki.info/aplikasi/tingkatan-versi-android>.
- [12] Hilal, A., Manan, S. (2013). Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu; *GEMA TEKNOLOGI* Vol. 17 No. 2 Periode Oktober 2012 – April 2013. Universitas Diponegoro.
- [13] HME FT UNTIRTA, (2018). **Memahami Sensor Berat "Load Cell"**. Diakses 25 Oktober 2019 pada <https://www.hmeftuntirta.com/2018/06/memahami-sensor-berat-load-cell/>.
- [14] I Putu Aix Cendana. (2017). Aplikasi pengontrol robot mobil menggunakan suara berbasis android: *Indonesian Journal*, 5(2), 2-8.
- [15] Linarti, L. (2014). Aplikasi Bluetooth Pada Pengontrol Alat Elektronik Rumah Tanga Dengan Smartphone Android. Laporan Akhir. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [16] Luglio. (2014). Ardufonino. Diakses 25 Oktober 2019 pada <http://www.davidealoisi.it/ardufonino/luglio> 2014
- [17] Mada Sanjaya. (2016). Robot cerdas berbasis speech recognition. Andi.
- [18] Marthyn. (2017). Modul bluetooth hc-05. Diakses 25 Oktober 2019 pada <http://www.elektroniku.com/mikrokontroler/module/bluetooth-modulehc-05-detail>
- [19] Prasajo, P. (2015). speech recognition. Diakses pada tanggal 29 April 2020 <https://praptoprasajo.wordpress.com/2015/11/13/speech-recognition/>
- [20] Priyo Saputra. (2017). Smart home dengan speech recognition melalui Bluetooth berbasis android. Tugas akhir, dipublikasikan Universitas Yogyakarta.
- [21] Raja Load Cell. (2010). "Teori Dasar Load Cell". Diakses 8 Agustus 2020 dari <http://www.rajaloadcell.com/article/teori-dasar-load-cell-112>.
- [22] Teknik Elektronika. (2017). Pengertian Piezoelectric Buzzer dan Cara Kerjanya. Diakses 25 Oktober 2019 pada <https://teknikelektronika.com/pengertian-piezoelectric-buzzer-cara-kerja-buzzer/>.
- [23] Utomo, S, B. (2018). Kursi Roda Terkendali Otomatis Speech Recognition dengan Bluetooth Berbasis Arduino. Laporan Tugas Akhir. Universitas Yogyakarta.
- [24] Wasista, J, A. (2016). Rancang Bangun Alat Penakar Beras Otomatis Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler. Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya.