



# Rancang Bangun Timbangan Beras Digital Dengan Keluaran Tiga Jenis Beras Berbasis Mikrokontroler

Citra Berliana <sup>1</sup>, Mohammad Hafiz Hersyah <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Komputer, FTI Universitas Andalas Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat, 25163, Indonesia

### ARTICLE INFORMATION

Diterima Redaksi: 24 September 2021

Revisi: 2 September 2022

Ditebitkan Online: 31 Oktober 2022

### KEYWORDS

Timbangan Digital, Sensor Berat (*Load Cell*), Mikrokontroler

### CORRESPONDENCE

Phone: 081378767653/08116610999

E-mail: citraberliana012@gmail.com

### A B S T R A C T

In today's all-digital era, all aspects of supporting human activities are required to make it easier for humans to support human mobility. One example is the scales that are demanded to be sophisticated to facilitate human work considering how busy the trading process is, especially in traditional markets, one example is rice scales which still use manual scales. So from the problems that occur in traditional markets about scales, the researchers will make digital rice scales.

The result of this research is the construction of a digital weighing device with a microcontroller-based weight and price output using a weight sensor or load cell. This tool is equipped with 3 types of rice, namely ordinary rice, white glutinous rice, and black glutinous rice. Then it is also equipped with a feature to change the price of rice in the event of a price change. From the results of tests conducted by researchers, this tool functions well and is able to overcome the problems that have been experienced by traders.

### PENDAHULUAN

Pada era serba digital sekarang ini semua aspek pendukung kegiatan manusia dituntut dapat mempermudah manusia guna mendukung mobilitas manusia. Dalam lingkup industri alat-alat dibuat agar dapat bekerja secara otomatis dengan hanya menekan tombol pada alat sehingga manusia hanya berperan sebagai operator dan pengawas saja. Tidak menutup kemungkinan juga alat dalam lingkup perdagangan [1]. Alat pengukur yaitu timbangan yang digunakan pun dituntut serba canggih untuk mempermudah pekerjaan manusia mengingat begitu sibuknya dalam proses perdagangan khususnya dalam lingkup pasar tradisional, salah satu contoh yaitu timbangan beras yang dimana masih menggunakan timbangan manual.

Padi merupakan salah satu tanaman pangan yang paling banyak ditanam di dunia, kualitasnya mempengaruhi nilai jual dan nilai komersialnya. Kandungan protein kasar dan amilosa merupakan 2 indeks penting kualitas beras [2]. Beras merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan bangsa di Indonesia, dapat dikaji peranannya dalam aspek budaya, sosial, ekonomi, bahkan politik. Berdasarkan data Kementerian Pertanian, Provinsi Sumatra Barat masuk 10 besar penghasil

beras di Indonesia dengan luas panen 311.671 ha menghasilkan padi 1.482.996 ton GKG atau setara 850.794 ton beras [3]. Distribusi beras merupakan salah satu sumber pendapatan dan tenaga kerja besar dalam perekonomian Indonesia dalam dunia industri pertanian dan perdagangan, khususnya dalam proses produksi dan transaksi perdagangan beras yang dilakukan oleh masyarakat pada umumnya, proses yang dilakukan secara manual oleh pedagang dalam proses penimbangan dalam satuan kilogram membutuhkan tenaga dan waktu yang lama untuk menimbang beras, apalagi jika dilakukan dalam jumlah banyak.

Sistem penimbangan beras yang dilakukan pedagang saat ini masih secara manual dianggap kurang efisien karena alat ukur yang hanya sebuah 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. Hasil pembacaan masing-masing orang memiliki hasil pengukuran yang berbeda. Walaupun sekarang sudah ada timbangan digital tapi itu belum mampu mengatasi masalah pedagang karena timbangan hanya bisa melakukan penimbangan dengan berat saja. Selain membutuhkan tenaga lebih dalam proses penimbangan manual juga memiliki dampak negatif yang dapat merugikan konsumen di mana pedagang di pasar biasanya melakukan kecurangan dalam berdagang. Pedagang yang tidak

bertanggung jawab biasanya menggunakan alat timbangan atau literan yang tidak sesuai dengan takaran yang sebenarnya, pedagang biasanya merubah sistem kerja dari timbangan atau literan tersebut sehingga dapat merugikan konsumen.

Sistem kerja dari alat ini adalah dihasilkannya sebuah alat timbangan digital dengan keluaran berat dan harga berbasis mikrokontroler dengan menggunakan sensor berat atau *load cell*. Pendekatan terhadap alat ini menampilkan berat beras serta harga beras yang dipilih. Keunggulan sistem ini memberikan kerja cerdas dan lebih murah daripada mesin penimbangan elektronik berat lainnya [4]. Alat ini dilengkapi fitur pembelian yaitu pemilihan tiga beras yang akan dibeli dan pembelian beras dengan Kg yang akan menghasilkan tampilan pada LCD.

## LANDASAN TEORI

### 1. Padi dan Beras

Indonesia merupakan daerah yang memiliki potensi yang sangat baik pada sektor pertanian, sehingga Indonesia di tingkat internasional merupakan salah satu produsen sekaligus konsumen beras terbesar dunia di bawah Cina. Kondisi tersebut menuntut kreativitas dari masyarakat Indonesia untuk berkreasi supaya produksi padi Indonesia menjadi meningkat atau minimal stabil. Dengan kestabilan produksi, Indonesia dapat menjaga ketahanan pangan nasional [5].

### 2. Keypad

*Keypad* adalah matrik yang dibentuk beberapa buah saklar dengan tujuan penghematan jalur *input/output*. Cara menggunakan *keypad* dengan metode *scanning*, dimana setiap baris diberi logik 0 secara bergilir dan set seluruh kolom berlogik 1. Apabila ada kolom yang terbaca logik 0, berarti kolom tersebut sedang ditekan. [6]



Gambar 1. Keypad 4x4

### 3. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuanya bekerja. [7]



Gambar 2. Arduino Uno

### 4. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di-set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. 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. [8]



Gambar 3. Motor Servo

### 5. Sensor Berat (Load Cell)

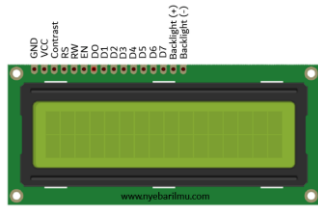
*Load cell* merupakan komponen utama yang mampu mengubah tekanan yang diberikan beban menjadi sinyal elektrik. Pada pengaturan mekanis dalam bentuk resistor planar, gaya tekan dideteksi berdasarkan deformasi dari matriks pengukur regangan (*strain gauges*). Regangan mengubah hambatan efektif (*effective resistance*) dari 4 pengukur tegangan *bridge* Wheatstone kemudian dibaca berupa perbedaan tegangan [9].



Gambar 4. Sensor Berat (Load Cell)

### 6. LCD

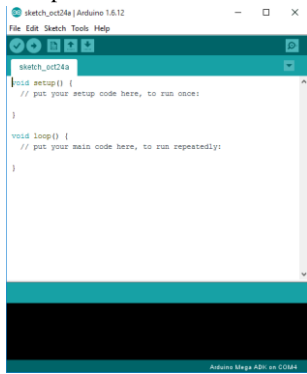
LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media *display* (tampilan) yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan *Backlight* atau Cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya *Backlight* tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (*Liquid Crystal*) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif [10].



Gambar 5. LCD

**7. Arduino IDE**

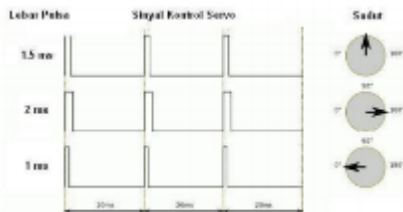
Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang beroperasi pada sistem operasi Windows, Mac OS X, atau Linux dan bersifat Open Source. Lingkungan open-source Arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke board Arduino. Bahasa pemrograman arduino sudah dirubah untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Didalam arduino sendiri sudah terdapat IC mikrokontroler yang sudah ditanam program yang bernama Bootloader. Fungsi dari bootloader tersebut adalah untuk menjadi penengah antara compiler arduino dan mikrokontroler. [12]



Gambar 6. Tampilan Arduino IDE

**8. Modulator PWM**

PWM adalah kepanjangan dari *Pulse Width Modulation* atau dalam bahasa Indonesia dapat diterjemahkan menjadi Modulasi Lebar Pulsa. Jadi pada dasarnya, PWM adalah suatu teknik modulasi yang mengubah lebar pulsa (pulse width) dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang tetap. PWM dapat dianggap sebagai kebalikan dari ADC (*Analog to Digital Converter*) yang mengkonversi sinyal Analog ke Digital, PWM atau Pulse Width Modulation ini digunakan menghasilkan sinyal analog dari perangkat Digital (contohnya dari Mikrokontroler).



Gambar 7. Pesinyalan Motor Servo

**9. Sumber Arus**

Pada penelitian ini sumber arus yang dipakai berasalkan dari *power adaptor* yang dikonversi menjadi 6 volt menggunakan *step down* XL4005. Module Regulator XL4005 adalah rangkaian modul konverter DC / DC dengan frekuensi tetap 300 KHz *fixed-voltage* (PWM *step-down*) menggunakan IC *Regulator* XL4005, yang mampu menggerakkan beban 5A dengan efisiensi tinggi, derek

rendah dan regulasi garis dan beban yang sangat baik. Membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal, regulator mudah digunakan dan termasuk kompensasi frekuensi internal dan osilator frekuensi tetap. Modul regulator XL4005 dapat bekerja dengan suplai tegangan 5-32V

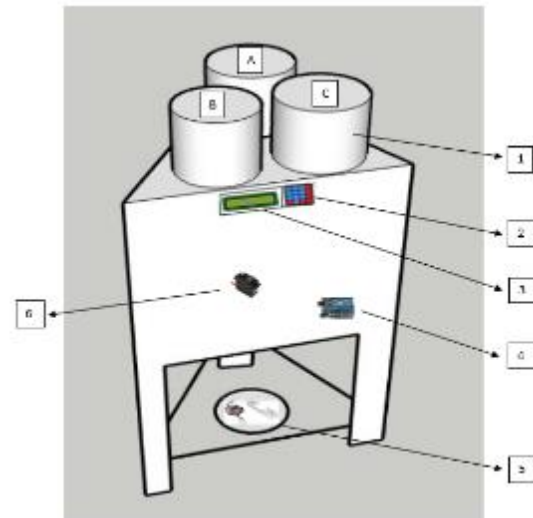


Gambar 8. Power Adaptor dan Step Down XL4005

**METODE PENELITIAN**

*Rancangan Umum Sistem*

Rancangan umum sistem mencakup seluruh komponen yang digunakan dalam merancang sistem. Pada bagian ini akan digambarkan rancangan umum sistem. Berikut merupakan rancangan umum sistem yang akan dibuat:

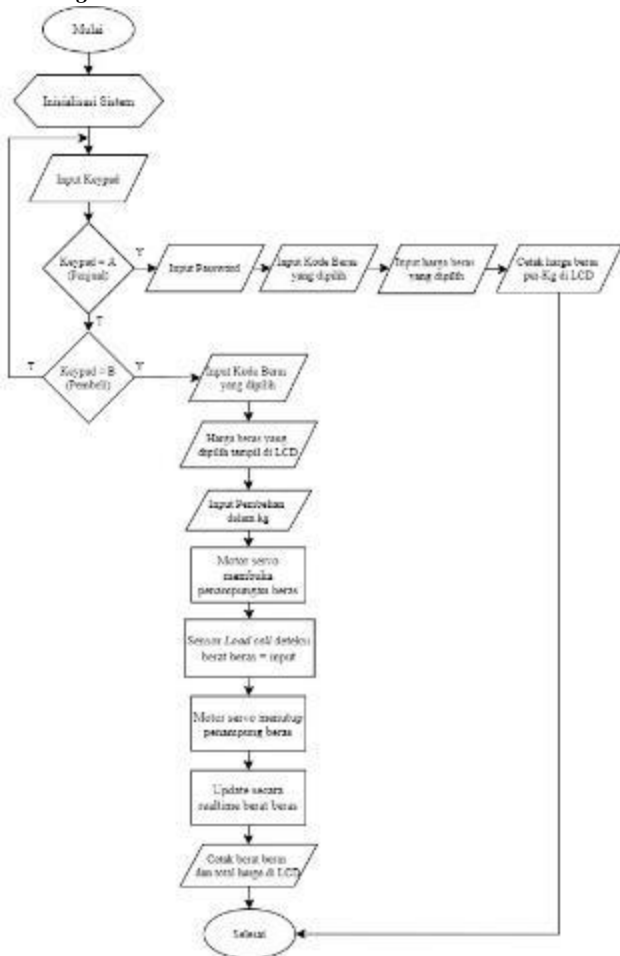


Gambar 9. Rancangan Umum Sistem

Keterangan:

1. Penampung beras
2. Keypad
3. LCD
4. Arduino Uno (terletak di bagian dalam rancangan)
5. Sensor Berat (*Load Cell*)
6. Motor servo (terletak di bagian dalam rancangan)

**Rancangan Proses**



Gambar 10. Flowchart Rancangan Proses

Pada rancangan proses menjelaskan terkait proses kerja sistem dalam melakukan penimbangan beras. Mikrokontroler akan menjalankan keypad yang berfungsi untuk melakukan pemilihan proses penjual dan pembeli, tombol A untuk menginputkan harga beras per Kg oleh penjual. Tombol B untuk pembeli dalam memilih beras yang akan diproses untuk pembelian beras dalam satuan kilogram, motor servo membuka penampungan beras, beras di tampung pada tempat timbangan load cell di bawah. Setelah load cell menimbang sesuai dengan yang diinput maka motor servo menutup penampungan. Kemudian jumlah berat dan total harga akan tampil pada LCD.

**Rancangan Perangkat Keras**



Gambar 11. Rancangan Perangkat Keras

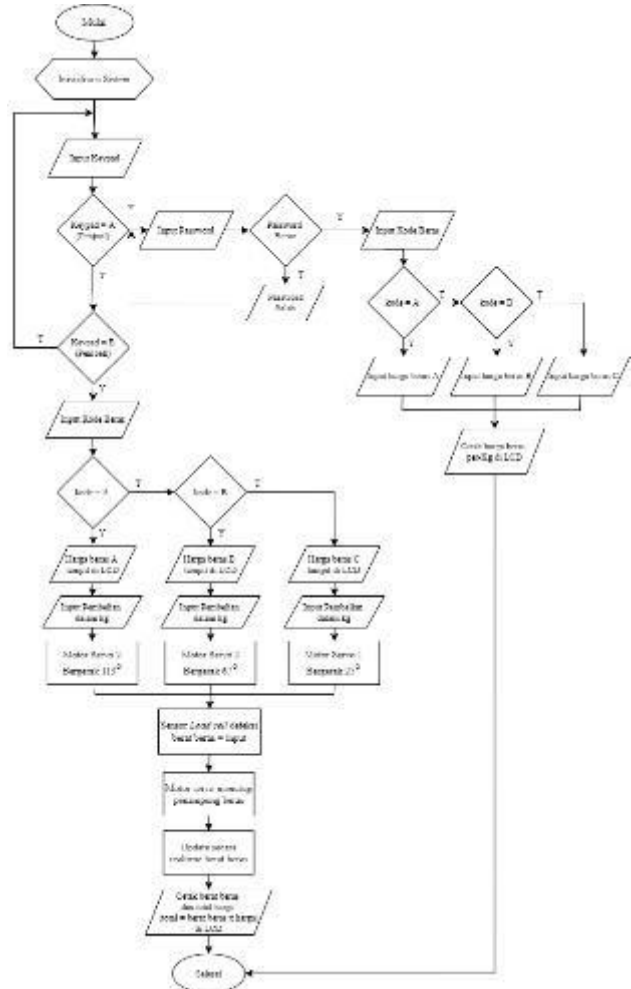
Berdasarkan gambar 11 perancangan perangkat keras ini masing-masingnya memiliki prinsip kerja yang berbeda-beda, sebagai berikut.

1. Keypad, berfungsi sebagai memasukkan harga beras oleh penjual, dan jumlah pembelian beras yang diinginkan oleh pembeli.
2. Arduino Uno, berfungsi sebagai mengolah data masukan dan memberi keluaran
3. Motor Servo, berfungsi sebagai pembuka dan penutup

penampungan beras jika kondisi sudah memenuhi yang diinputkan

4. Load Cell, berfungsi sebagai pendeteksi berat beban beras
5. LCD, berfungsi sebagai keluaran jumlah berat beras dan harga yang dibeli

**Rancangan Perangkat Lunak**



Gambar 12. Flowchart Rancangan Perangkat Lunak

Berdasarkan flowchart diatas dijelaskan bagaimana proses dari seluruh sistem bekerja. Dimulai dari memilih proses penjual atau pembeli, sampai sensor load cell mendeteksi berat beras yang ditampung sesuai dengan nominal yang telah di inputkan pertama kali. Jika sensor load cell sudah memenuhi kondisi yang diinputkan maka motor servo akan kembali menutup penampung beras. Berat beras dan total harga akan tampil di LCD, total harga didapatkan dari hasil berat beras yang diinput dikali dengan harga beras.

**Implementasi Perangkat Keras**

Implementasi perangkat keras menggunakan komponen yang terdiri dari keypad, mikrokontroler arduino uno, motor servo, sensor loadcell + HX711, dan LCD + I2C. Pada rancangan timbangan terbuat dari bahan kayu dan triplek, untuk penampung beras digunakan galon yang terletak di atas nya.



Gambar 13. Implementasi Perangkat Keras

Keterangan dari gambar 13 adalah sebagai berikut :

- a. LCD, digunakan untuk media penampil informasi.
- b. Keypad matriks 4x4, sebagai media untuk menginputkan proses.
- c. Motor servo 1, digunakan sebagai actuator tutup keluarannya beras C.
- d. Motor servo 2, digunakan sebagai actuator tutup keluarannya beras A dan B.
- e. *Load Cell*, digunakan sebagai penimbang beras
- f. Arduino Uno, digunakan sebagai mikrokontroler
- g. *Step Down*, digunakan untuk menurunkan tegangan listrik dan menyesuaikan dengan kebutuhan elektronika.
- h. Modul HX711, digunakan sebagai pengkonversi sinyal analog ke digital agar mudah dibaca pada saat menimbang beras.

#### Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak meliputi implementasi alur program menggunakan arduino IDE sebagai *software* yang di compile dan diupload ke mikrokontroler arduino uno.

```
void loop() {
  char customkey = customkeypad.getKey();
  switch (proses) {
    case 0:
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print("A. Penjual");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print("B. Pembeli");
      delay(1000);
      proses = 1;
      break;
    case 1:
      if (customkey) {
        if (customkey == 'A') {
          proses = 2;
          lcd.clear();
        } else if (customkey == 'B') {
          proses = 3;
          lcd.clear();
        }
      }
      break;
  }
}
```

Gambar 14. Program Memilih Proses

Pada gambar 14 diatas dilakukan pemilihan proses antara penjual atau pembeli. Jika ditekan tombol A pada *keypad* akan dilanjutkan ke proses penjual, dan jika ditekan tombol B pada *keypad* akan dilanjutkan ke proses pembeli.

```

case 2:
//PENJUAL
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Password :");
if (customkey || stringAngka.length() == 4) {
  if (customkey >= '0' && customkey <= '9') {
    stringAngka += customkey;
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(stringAngka);
  } else if (customkey == '#' || stringAngka.length() == 4) {
    Serial.println(stringAngka);
    if (stringAngka.length() > 0 && stringAngka.length() <= 4) {
      intAngka = stringAngka.toInt();
      stringAngka = "";
      if (intAngka == password) {
        proses = 4;
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Password Benar");
        delay(1000);
        lcd.clear();
      } else {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Password Salah");
        stringAngka = "";
        delay(1000);
        lcd.clear();
      }
    }
  }
}

case 4:
//PENJUAL
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Pilih beras :");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" A B C");
if (customkey) {
  if (customkey == 'A') {
    proses = 5;
    beras = "Beras A";
    lcd.clear();
  } else if (customkey == 'B') {
    proses = 5;
    beras = "Beras B";
    lcd.clear();
  } else if (customkey == 'C') {
    proses = 5;
    beras = "Beras C";
    lcd.clear();
  }
}
break;
case 5:
//PENJUAL
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Masukkan Harga : ");
if (customkey || stringAngka.length() == 5) {
  if (customkey >= '0' && customkey <= '9') {
    stringAngka += customkey;
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(stringAngka);
  } else if (customkey == '#' || stringAngka.length() == 5) {
    if (stringAngka.length() > 0 && stringAngka.length() <= 5) {
      intAngka = stringAngka.toInt();
      stringAngka = "";
      if (beras == "Beras A") {
        berasA = intAngka;
        KHHOM.put(0, berasA);
        proses = 0;
        lcd.clear();
      }
    }
  }
}

```

Gambar 15. Program Penjual

Pada gambar 15 dilakukan proses untuk memasukkan *password*, jika *password* benar maka penjual dapat memasukkan atau mengubah harga beras dan jika *password* salah maka akan terus melakukan proses memasukkan *password*.

```

case 3:
//PEMBELI
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Pilih beras :");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" A B C");
if (customkey) {
  if (customkey == 'A') {
    proses = 6;
    beras = "Beras A";
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Harga ");
    lcd.print(beras);
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(berasA);
    delay(3000);
    lcd.clear();
  } else if (customkey == 'B') {
    beras = "Beras B";
    proses = 6;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Harga ");
    lcd.print(beras);
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(berasB);
    delay(3000);
    lcd.clear();
  } else if (customkey == 'C') {
    beras = "Beras C";
    proses = 6;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Harga ");
    lcd.print(beras);
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(berasC);
    delay(3000);
    lcd.clear();
  }
}

```

```

case 6:
//PEMBELI
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Masukkan berat :");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" kg");
if (customkey || stringAngka.length() == 2) {
  if (customkey >= '0' && customkey <= '9') {
    stringAngka += customkey;
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(stringAngka);
  } else if (customkey == '#' || stringAngka.length() == 2) {
    if (stringAngka.length() > 0 && stringAngka.length() <= 2) {
      intAngka = stringAngka.toInt();
      Serial.println(intAngka);
      stringAngka = "";
      if (beras == "Beras A") {
        harga_beras = berasA * intAngka;
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Harga ");
        lcd.print(harga_beras);
        myservo2.write(113);
        proses = 7;
      } else if (beras == "Beras B") {
        harga_beras = berasB * intAngka;
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Harga ");
        lcd.print(harga_beras);
        myservo2.write(67);
        proses = 7;
      } else if (beras == "Beras C") {
        harga_beras = berasC * intAngka;
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Harga ");
        lcd.print(harga_beras);
        myservo1.write(25);
        proses = 7;
      }
    }
  }
}

```

Gambar 16. Program Proses Pembeli

Pada gambar 16 diatas dilakukan proses pemilihan beras dan memasukkan jumlah berat beras yang akan dibeli, kemudian akan

tampil jumlah berat beras yang diinputkan dan total harga di LCD.

```

case 7:
  scale.set_scale(calibration_factor);
  units = scale.get_units(), 10;
  gram = (int)units;
  Serial.println (gram);
  Serial.print (" gram ");
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Berat= ");
  lcd.print(gram);
  lcd.print(" gram");
  if (units >= (int)Angka * 1000) {
    ounces = units * 0.035274;
    Serial.println ("Beras keluar sebanyak : ");
    Serial.print (gram);
    Serial.print (" gram ");
    myservo2.write(90);
    myservo1.write(0);
    intAngka = 0 ;
    delay(5000);
    proses = 0;
  }
  break;

```

Gambar 17. Program *Load Cell*

Pada gambar 17 diatas merupakan pembacaan berat beras yang dibeli. Setelah pembeli menginputkan berat beras yang ingin dibeli, maka beras yang dipilih akan keluar dan ditimbang oleh *load cell*, jika *load cell* membaca berat beras sesuai dengan yang diinputkan maka motor servo akan menutup kembali penampung beras.

#### Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem secara keseluruhan, semua perangkat keras dipasangkan pada sistem seperti gambar 18 berikut.



Gambar 18. Implementasi Sistem Pada Timbangan Beras Digital

## PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada tahap pengujian dan Analisa dilakukan berdasarkan pengujian perangkat keras, pengujian perangkat lunak dan pengujian secara keseluruhan. Tahap ini dilakukan agar mengetahui apakah komponen yang digunakan dapat berfungsi dan bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

### 1. Pengujian dan Analisa Perangkat Keras

Pengujian dan analisa perangkat keras pada sistem yang dirancang terdiri dari beberapa komponen yaitu *keypad*, sensor berat (*load cell*), motor servo dan LCD.

#### Pengujian Sensor Berat (*Load cell*)

Sensor Berat (*Load Cell*) berfungsi untuk menimbang berat dari beras yang keluar dari penampung beras. Pada *load cell* dilakukan pengujian untuk berat yang berbeda-beda dan dibandingkan dengan timbangan manual.

Hasil pengujian *load cell* seperti pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Berat (*Load Cell*)

No	Berat Objek Pada Timbangan Manual (kg)	Berat terbaca pada Load Cell (kg)	Selisih	Error
1	1	1,02	0,02	2%
2	2	2,08	0,08	4%
3	3	3,03	0,03	1%
4	4	4,08	0,08	2%
5	5	5,07	0,07	1,4%
6	6	6,07	0,07	1,1%
7	7	7,04	0,04	0,5%
8	8	8,1	0,1	1,25%
9	9	9,02	0,02	0,2%
10	10	10,1	0,1	1%
Total			0,61	14,45%
Rata-rata selisih			0,061	
Rata-rata error			1,4%	

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1 didapatkan rata-rata selisih hasil penimbangan objek dengan *load cell* sebesar 0,061 dan rata-rata error nya adalah 1,4%. Sehingga tingkat keberhasilan dalam pengukuran berat beras menggunakan sensor *load cell* adalah sebesar 98,6%.

#### Pengujian Motor Servo

Pada pengujian dan analisa motor servo akan diujikan keakuratan sudut motor servo bergerak dalam satuan derajat.

Berikut hasil pengujian pada sudut motor servo dengan busur seperti pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Motor Servo

No	Perputaran Sudut		Keterangan	Kondisi Servo
	Pada Program	Pada Servo		
1	0°	0°	Sesuai	Bergerak
2	15°	15°	Sesuai	Bergerak
3	30°	30°	Sesuai	Bergerak
4	45°	45°	Sesuai	Bergerak
5	60°	60°	Sesuai	Bergerak
6	75°	75°	Sesuai	Bergerak
7	90°	90°	Sesuai	Bergerak
8	120°	123°	Tidak Sesuai	Bergerak
9	135°	137°	Tidak Sesuai	Bergerak
10	150°	155°	Tidak Sesuai	Bergerak
11	165°	169°	Tidak Sesuai	Bergerak
12	180°	182°	Tidak Sesuai	Bergerak

Pada data hasil pengujian motor servo dapat disimpulkan bahwa motor servo ada yang bergerak secara akurat dan ada juga yang tidak bergerak secara akurat. Dari percobaan motor servo dengan sudut 0° - 90° bergerak sesuai dengan program, sedangkan untuk sudut 90° - 180° bergerak sedikit tidak sesuai dengan program. Dari setiap perbandingan sudut pengujian yang telah ditentukan untuk pergerakan motor servo yaitu perbandingan maksimalnya hanya 5°, sehingga perbedaan sudut tidak terlalu diperhitungkan karena perbandingan derajat nya tidak terlalu jauh.

**Pengujian LCD dan Keypad**

Pengujian keypad dan LCD dilakukan untuk mengetahui bahwa keypad dapat memberikan masukan sesuai dengan yang diinginkan, serta LCD untuk menampilkan informasi terhadap pengimplementasian sistem. Bentuk pengujiannya adalah dengan menginputkan pin melalui penekanan pada tombol keypad, dan melihat informasinya melalui LCD.

Dari hasil percobaan penginputan angka pada keypad, dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini

Tabel 3. Hasil Pengujian Input Angka pada Keypad dan Informasi pada LCD

No.	Input Pada Keypad	Output pada LCD	Keterangan
1	1	Tampil	Berhasil
2	2	Tampil	Berhasil
3	3	Tampil	Berhasil
4	4	Tampil	Berhasil
5	5	Tampil	Berhasil
6	6	Tampil	Berhasil
7	7	Tampil	Berhasil
8	8	Tampil	Berhasil
9	9	Tampil	Berhasil
10	0	Tampil	Berhasil
11	*	Tampil	Berhasil
12	#	Tampil	Berhasil
13	A	Tampil	Berhasil
14	B	Tampil	Berhasil
15	C	Tampil	Berhasil
16	D	Tampil	Berhasil

Dari hasil percobaan penginputan tombol pada keypad, dapat disimpulkan bahwa pembacaan tersebut tampil pada LCD sesuai dengan yang diinginkan.

**2. Pengujian dan Analisa Sistem Secara Keseluruhan**

Pengujian dan analisa sistem secara keseluruhan bertujuan untuk mengamati kinerja sistem berdasarkan rancangan yang telah dikerjakan apakah mampu bekerja sesuai dengan fungsinya. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengujian untuk pilihan proses penjual dan pembeli.

**a. Sistem Pada Proses Penjual**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja dari sistem, apakah sesuai dengan sistem yang dirancang sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan memilih proses penjual kemudian memasukkan password untuk dapat melanjutkan proses memasukkan atau mengubah harga beras.

Tabel 4. Hasil Pegujian Sistem Bagian Penjual

No	Password	Kondisi	Pilihan Beras	Set Harga	Keterangan
1	1234	Password Benar	A	10.000	Berhasil
2	1234	Password Benar	B	15.000	Berhasil
3	1234	Password Benar	C	17.500	Berhasil
4	1111	Password Salah	-	-	Berhasil

Pada kondisi ini dilakukan percobaan sebanyak 4 kali, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat melakukan proses memasukkan dan mengubah harga dengan benar. Dengan persentase keberhasilan sistem sebagai berikut :

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah percobaan yang berhasil}}{\text{Jumlah percobaan}} = 100\%$$

**b. Sistem Pada Proses Pembeli**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja dari sistem, apakah sesuai dengan sistem yang dirancang sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan memilih proses pembeli kemudian memilih beras yang akan di proses atau dibeli.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem Bagian Pembeli

No	Beras	Tampilan Harga	Input Beras	Servo Terbuka Berhasil	Motor Servo	Total Harga	Load cell	Timbangan Manual	Selisih	Servo Tertutup Berhasil
1	A	10.000	1 kg	Berhasil	Servo 2 = 113°	10.000	1,04	1,05	0,01	Berhasil
2	A	10.000	2 kg	Berhasil	Servo 2 = 113°	20.000	2,01	2,05	0,04	Berhasil
3	A	10.000	3 kg	Berhasil	Servo 2 = 113°	30.000	3,03	3,05	0,02	Berhasil
4	B	15.000	1 kg	Berhasil	Servo 2 = 67°	15.000	1,07	1,08	0,01	Berhasil
5	B	15.000	2 kg	Berhasil	Servo 2 = 67°	30.000	2,05	2,04	0,01	Berhasil
6	B	15.000	3 kg	Berhasil	Servo 2 = 67°	45.000	3,01	3,05	0,04	Berhasil
7	C	17.500	1 kg	Berhasil	Servo 1 = 25°	17.500	1,03	1,00	0,03	Berhasil
8	C	17.500	2 kg	Berhasil	Servo 1 = 25°	35.000	2,04	2,00	0,04	Berhasil
9	C	17.500	3 kg	Berhasil	Servo 1 = 25°	52.500	3,02	3,00	0,02	Berhasil

Pada kondisi ini dilakukan percobaan sebanyak 9 kali, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat mengeluarkan beras sesuai dengan yang dipilih, dan dapat mentotalkan harga beras yang dibeli. Tetapi terdapat sedikit perbedaan pada berat load cell dan



timbangan manual. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan rata-rata selisih hasil penimbangan beras sebesar 0,025.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa dari penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem mampu melakukan proses memilih tipe dan berat beras menggunakan *keypad* dengan benar dengan tingkat keberhasilan 100%.
2. Mikrokontroler dapat membedakan proses penjual atau pembeli berdasarkan yang dipilih. Sistem mampu mengidentifikasi dan memproses data inputan dari *keypad* menggunakan mikrokontroler yaitu Arduino uno.
3. Sistem mampu mengoperasikan motor servo untuk membuka dan menutup penampung beras dengan benar. Sistem mampu melakukan penimbangan berat pada beras yang dikeluarkan menggunakan sensor berat (*load cell*) dengan rata-rata selisih 0,025.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sintiya, Santi. (2019). Rancang Bangun Timbangan Beras Digital Dengan Keluaran Berat dan Harga Secara Otomatis. Bandar Lampung: Institut Bisnis dan Informatika Darmajaya.
- [2] Yan, S., Wang, X., Huang, J., Liu, J., & Wang, L. (2016). Study on the method and model of rice quality monitoring based on hyperspectral data. Fifth International Conference on Agro-Geoinformatics (Agro-Geoinformatics). doi:10.1109/agro-geoinformatics.2016.7577640
- [3] langgam.id. (2020). Sumbar Masuk 10 Besar Penghasil Beras di Indonesia. Diakses pada 25 Januari 2021, dari <https://langgam.id/sumbar-masuk-10-besar-penghasil-beras-di-indonesia/#:~:text=Provinsi%20Sumatra%20Barat%20dengan%20luas,atau%20setara%20850.794%20ton%20beras.>
- [4] Nandanwar, V. G., M., M. K., & Ankushe, R. S. (2017). Portable Weight Measuring Instrument. International Conference on Recent Trends in Electrical, Electronics and Computing Technologies (ICRTEECT). doi:10.1109/icrteect.2017.23
- [5] Sanny, Lim. Analisis Produksi Beras di Indonesia. Jakarta : Universitas Bina Nusantara, Fakultas Ekonomi Bisnis.
- [6] Fatimah, Nurul & Ratna Aisuarya (2019). Rancang Bangun Sistem Pencampur Minuman Jamu Otomatis Berbasis Mikrokontroler. JITCE-Vol.03 No.1, 8-17
- [7] Basith, Muhammad Abdul. (2017). Penerapan Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Sistem Pengukur Volume pada Mobil Tangki Air Bersih. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [8] Latifa, U., Saputro, J.S., (2018). Perancangan Robot ARM Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview. Karawang : Universitas Singaperbangsa Karawang, Fakultas Teknik. Barometer, Volume 3 No.2, Juli 2018, 138-141
- [9] Maulana, Luthfan & Dodon Yendri (2018). Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Ideal Berdasarkan Metode Brocha Berbasis Mikrokontroler. JITCE. Vol-02 No.02, 76-84
- [10] Kho, Dickson. Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD. Diakses pada 28 Januari 2021, dari <https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/>.
- [11] Faudin, Agus. (2017). Cara mengakses modul display LCD 16x2. Diakses pada 3 Februari 2021, dari <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/>
- [12] Finanda, Fathris. (2017). Sistem Monitoring Pendeteksian Bahan Bakar Pintar menggunakan Android. Padang: Universitas Andalas.
- [13] Anonim. (2018). Rofation. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [14] Kho, Dickson. Pengertian PWM (Pulse Width Modulation atau Modulasi Lebar Pulsa). Diakses pada 18 Februari 2021, dari <https://teknikelektronika.com/pengertian-pwm-pulse-width-modulation-atau-modulasi-lebar-pulsa/>
- [15] Sujarwata. (2013). Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2SX Untuk mengembangkan Sistem Robotika. Semarang : Universitas Negeri Ssemarang (UNNES)
- [16] Haryanto, H., Hidayat, S. (2012). Perancangan HMI (Human Machine Interface) Untuk Pengendalian Kecepatan Motor DC. Banten : Universitas Ageng Tirtayasa. SETRUM – Volume 1, No. 2, Desember 2012 ISSN : 2301-4652
- [17] Sintiya, Santi. (2019). Rancang Bangun Timbangan Beras Digital Dengan Keluaran Berat Dan Harga Secara Otomatis. Bandar Lampung : Institut Bisnis dan Informatika Darmajaya
- [18] Afrianto, Rahmad Bahrudin. (2020). Timbangan Digital Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- [19] Yandra, Edwar Frendi., dkk. (2016). Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega328. Pontianak : Universitas Tanjungpura

## AUTHOR(S) BIOGRAPHY

### Citra Berliana



Lahir di Bukittinggi pada tanggal 12 Januari 1999. Menempuh Pendidikan di SDI S Masyithah, SMPN 2 Bukittinggi, SMAN 3 Bukittinggi, dan kemudian menempuh pendidikan S1 Teknik Komputer di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas.