
PEMOGRAMAN ALAT PENIMBANG DAN PACKING BERAS BERBASIS MIKROKONTROLER

Juli Sardi^{1*}, Mhd Iqbal¹, Ali Basrah Pulungan¹, Habibullah¹
¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
*Corresponding author, e-mail: julisardi@ft.unp.ac.id

Abstrak

Pada umumnya, proses penimbangan beras di Indonesia dilakukan dengan cara manual, ini akan mengakibatkan resiko beras tumpah dan memakan waktu lama. penelitian ini bertujuan untuk membuat program aplikasi pengontrolan pengantongan, penimbang, dan packing beras otomatis untuk mempermudah pekerjaan para penjual beras. Pada perancangan ini, mikrokontroler ATmega 328 digunakan sebagai pusat pengendali sistem secara keseluruhan, motor servo untuk membuka dan menutup katup pada bak penampungan, sensor loadcell untuk menimbang beras, tombol untuk menentukan jumlah berat yang diinginkan, serta LCD sebagai media penampil data disetiap proses pengerjaan. Pemograman menggunakan *software* Arduino IDE. Berdasarkan hasil pengujian, maka didapatkan hasil pada saat sensor loadcell membaca jumlah nilai berat beras yang telah ditimbang adalah 2 kg dan 4 kg. Jika tombol 1 di tekan, maka motor servo akan berputar dan beras akan keluar dari penampungan dan loadcell akan menimbang 2 kg, proses berikutnya dengan mengaktifkan motor dc 1 pada bagian belt conveyor untuk menjalankan kantong beras yang telah berisikan beras untuk menuju ke bagian mekanik pengepresan beras, belt conveyor akan berhenti sampai kondisi sensor infrared 2 mendeteksi kantong plastik, jika telah terdeteksi dan motor dc 1 dimatikan maka proses pengepresan akan dimulai, ditandai dengan aktifnya central lock dan heater untuk kondisi pemilihan berat 2000 gram. Selesai menimbang akan tampil pada LCD jumlah berat yang diinginkan. Berdasarkan pengujian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kerja alat yang dirancang dan dibuat telah bekerja dengan efisien.

Kata Kunci: Sensor Load Cell, Mikrokontroller, Penimbangan Beras

Abstract

In general, the process of weighing rice in Indonesia is done manually, this will lead to the risk of spilling rice and takes a long time. This study aims to create an application program for controlling bagging, weighing, and automatic rice packing to facilitate the work of rice sellers. In this design, the ATmega 328 microcontroller is used as the central control system as a whole, servo motor to open and close the valve in the container, loadcell sensor to weigh rice, buttons to determine the desired amount of weight, and LCD as a data display media in each process. Programming using Arduino IDE software. Based on the test results, the results obtained when the loadcell sensor reads the total weighted value of rice is 2 kg and 4 kg. If button 1 is pressed, the servo motor will spin and the rice will come out of the container and the loadcell will weigh 2 kg, the next process is by activating the dc motor 1 in the conveyor belt to run the rice bag containing the rice to go to the mechanical presses of rice, the conveyor belt will stop until the condition of the infrared sensor 2 detects a plastic bag, if it has been detected and the dc motor 1 is turned off then the pressing process will begin, marked by the active central lock and heater for the weight selection conditions of 2000 grams. Finished weighing will appear on the LCD the desired amount of weight. Based on these tests, it can be concluded that the work tools designed and created have worked efficiently

Keywords: Sensor Load Cell, Microcontroller, Weighing Rice

PENDAHULUAN

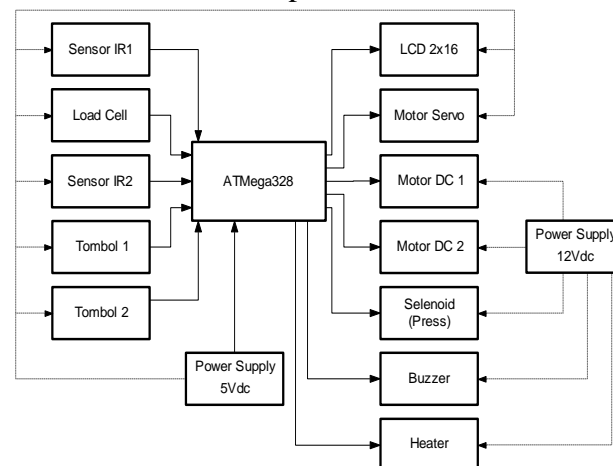
Kemajuan teknologi otomasi industri dan komunikasi pada saat ini sudah semakin pesat dan luas. Hal ini didorong oleh kebutuhan industri dan komunikasi yang semakin berkembang dan bervariasi dari tahun ketahun. Mesin otomatis memiliki banyak kelebihan misalnya kecepatan proses pengemasan dan penggunaan bahan kemas dengan harga yang lebih murah dibandingkan dengan harga mesin manual. Namun, dari segi harga mesin otomatis lebih mahal dibandingkan dengan mesin manual. Sehingga bagi pelaku Industri Kecil Menengah (IKM), hal ini lebih menjadi kendala dalam pengadaannya disebabkan keterbatasan modal. Dari keterbatasan biaya dan efisiensi tempat bagi industri kerja mandiri (IKM) maka timbulnya sebuah ide menciptakan suatu alat yang berfungsi sebagai pengisian dan *packing* beras yang minimalis dalam pemanfaatan dan biaya yang relatif kecil dan cara kerja serta kegunaan yang tidak kalah dengan industri besar. tujuan penelitian ini adalah membuat program dari alat pengantongan, penimbangan, dan sekaligus pemackingan beras otomatis berbasis mikrokontroler sehingga didapatkan timbangan beras yang lebih efisien.

Timbangan pada dasarnya adalah alat untuk mengukur berat/massa. Timbangan didefinisikan juga sebagai suatu alat untuk menentukan massa suatu benda dengan memanfaatkan gaya gravitasi yang bekerja pada benda tersebut. Pada timbangan terdapat parameter dasar yang penting. Sistem kontrol adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama untuk suatu besaran atau keadaan. Besaran atau keadaan ini yang diukur dan diubah oleh kontroler sehingga mempengaruhi nilai variable yang dikontrol [1]. Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (*“special purpose computers”*) di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, *timer*, saluran komunikasi serial dan parallel, Port *input/output*, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program [2].

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada diantara bahasa beraras tinggi dan beraras rendah [3]. Bahasa beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin, sedangkan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa assembler, ditulis dengan sandi yang hanya dimengerti oleh mesin sehingga hanya digunakan bagi yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan tinggi bagi pemogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri [4].

METODE

Blok diagram keseluruhan sistem terlihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Blok Diagram

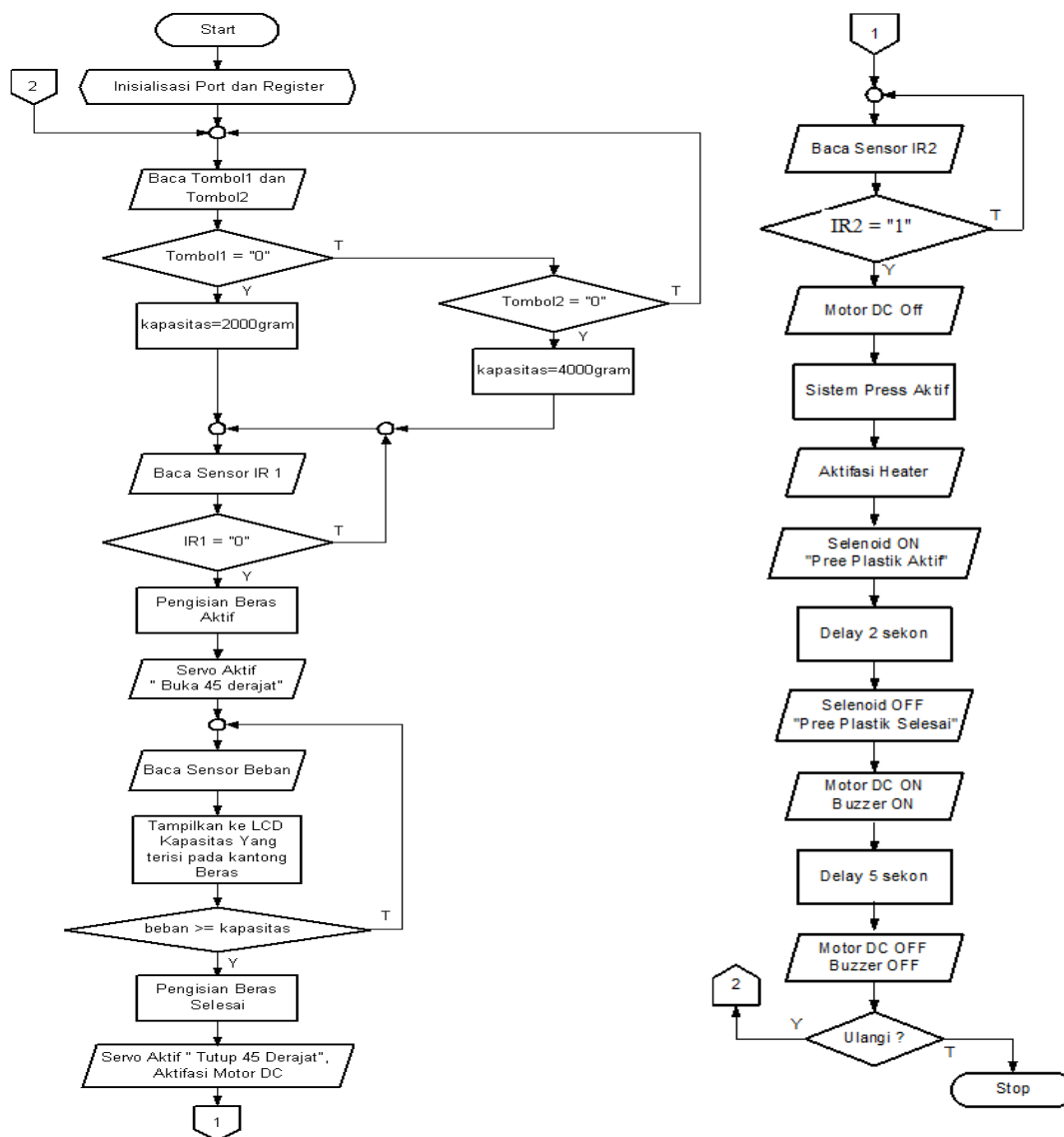
Power supply digunakan untuk memberikan muatan arus yang dibutuhkan oleh tiap-tiap modul rangkaian. Pada rangkaian ini penulis menggunakan 2 buah sumber tegangan pada power supply, sumber tegangan 5 Vdc dan 12 Vdc. Mikrokontroler ATmega328 merupakan bagian yang berfungsi untuk memproses input yang dimasukkan dan menghasilkan berupa aktifasi pada entity output berupa lcd 2x16, motor dc, solenoid dan buzzer. Sensor Infrared Merupakan sensor yang difungsikan untuk mendeteksi kantong plastik disaat pengisian beras (sensor IR1) dan pendeteksian kantong plastik disaat pengepresan kantong plastic (sensor IR2). Sensor Loadcell Merupakan sebagai media input yang berfungsi mendeteksi beban beras yang akan diisikan kedalam kantong plastik. Motor Servo Berfungsi sebagai penggerak katub buka dan tutup tempat pengisian beras pada kantong plastik. Motor DC Berfungsi sebagai penggerak belt conveyor untuk memindahkan kantong plastik dari proses pengisian beras ke proses pengepresan kantong plastik. Buzzer Berfungsi sebagai media yang mengeluarkan bunyi sebagai penanda kondisi proses pengisian dan proses pengepresan selesai. Heater Berfungsi sebagai pemanas kantong plastik atau untuk pengemas beras dengan kantong plastik.

Pada perancangan alat ini sistem bekerja secara otomatis, dimana sistem bekerja tanpa adanya kendali atau control dari luar sistem, kendali keseluruhan sistem dikendalikan hanya melalui Mikrokontroler ATmega328. Dimana Sistem pengisian dan pengepresan plastic beras secara otomatis, nilai data yang di keluarkan akan dikirimkan ke Mikrokontroler ATmega328 untuk diproses, dari nilai data tersebut akan menghasilkan keluaran berupa aktifasi dari tampilan pada LCD, aktifasi pergerakan buka dan tutup katub beras, aktifasi pada penggerak belt conveyor dan aktifasi buzzer sebagai penanda proses telah selesai. Perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan program ini adalah ARDUINO, yaitu sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk pemrograman mikrokontroler ATmega 328 yang menggunakan bahasa C. Adapun prosedur perancangan program alat pengantongan dan penimbangan beras otomatis ini yaitu: Merancang sistem kerja alat dan Penentuan Input/Output. Identifikasi I/O yang akan digunakan terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi I/O ATmega 328

| Perangkat | Pin yang Digunakan | Keterangan |
|----------------------------|---------------------------|-------------------|
| Tombol 1 dan tombol 2 | Portb.0 dan portb.1 | <i>Input</i> |
| Sensor <i>loadcell</i> | Portd.2 dan portd.3 | <i>Input</i> |
| Sensor IR 1 dan sensor IR2 | Portd.5 dan portd.6 | <i>Input</i> |
| LCD | Portc.4 dan Portc.5 | <i>Output</i> |
| Servo | Portd.4 | <i>Output</i> |
| Motor dc1 | Portb.2 | <i>Output</i> |
| Motor dc2 | Portb.3 dan Portb.4 | <i>Output</i> |
| Solenoid | Portb.5 | <i>Output</i> |
| <i>Buzzer</i> | Portd.7 | <i>Output</i> |
| <i>Heater</i> | Portc.0 | <i>Output</i> |

Pada perancangan software ini terdiri dari diagram alir (*flowchart*). Flowchart berfungsi sebagai acuan dalam membuat listing program. Pada Flowchart berisi penentuan instruksi-instruksi dari program yang akan dibuat. Gambar 2 berikut merupakan flowchart dari perancangan alat.



Gambar 2. Folowchart Pemograman Pada Alat Penimbang Beras Otomatis

Flowchart diatas di mulai (START) dan Inisialisasi port dan register, Jika sensor IR1 “0” pengisian beras kekantong plastik akan aktif Kemudian motor servo akan aktif, selenoid akan terbuka 45 derajat. Kantong plastik akan terisi beras dan sensor beban akan aktif jika beban beras mencapai 5000 gram atau 5 kg, LCD akan menampilkan kapasitasberas. Apabila beban beras tidak sampai 5000 gram maka selenoid akan terus terbuka, hingga kantong plastik akan terisi beras sampai mencapai 5000 gram. Setelah pengisian selesai servo aktif dan selenoid menutup kembali, untuk menghentikan pengisian beras pada kantong plastik . Kemudian motor DC akan aktif. Motor DC sebagai conveyor yang mengantarkan kantong plastik yang telah terisi beras ketempat pengepresan .Jika sensor IR2 mendeteksi adanya plastik atau berlogika 1, maka conveyor akan berhenti. Mesin press akan aktif, untuk mengaktifkan mesin press itu harus dengan mengaktifkan heater pemanas dari pengepresan. Setelah itu selenoid aktif. Proses pengepresan dimulai selama 2 detik, Selenoid dimatikan dilanjutkan dengan motor DC ON dan Buzer ON selama 5 detik menandakan pengepressan sudah selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deklarasi library yang digunakan

```
#include "hx711.h"
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
//=====
```

Pada deklarasi di atas terdapat pendeklarasian `#include <LiquidCrystal.h>` yang berfungsi sebagai library LCD yang digunakan pada Arduino Uno. `#include <HX711.h>` berfungsi untuk driver pembacaan nilai loadcell. Pendeklarasian `#include < Servo.h>` berfungsi untuk menyatakan pada program ini memanfaatkan motor Servo sebagai pembuka dan penutup tangki beras.

2. Inisialisasi Pin

```
Liquid Crystal_I2C lcd(0x3f,16,2); // inisialisasi LCD
Hx711 scale(3,2 ); // Inisialisasi Sensor loadcell
Servo myservo; // inisialisasi Servo => myservo
//=====
// pin I/O
//=====
int tombol1 = 8;
int tombol2 = 9;
int sensor1 = 5;
int sensor2 = 6;
int buzzer = 7;

int motor1 = 11;
int selenoid = 10;
int motor2 = 12;
int motor22 = 13;
int heater = 14;
```

Pada program inisialisasi di atas pin yang digunakan untuk LCD yaitu pin SDA dan SCL. Pin D2 dan D3 sebagai masukan dari pembacaan sensor loadcell, sedangkan pin D4 digunakan untuk mengontrol motor servo. D5 dan D6 digunakan sensor, Pin D7 digunakan untuk mengontrol buzzer, Pin B5 digunakan untuk selenoid, C0 digunakan untuk mengatur Heater.

3. Konfigurasi Program

```
Serial.begin(9600);
lcd.init();
lcd.backlight();
myservo.attach(9);

pinMode(sensor1, INPUT);
pinMode(sensor1, INPUT);
pinMode(tombol1, INPUT);
```

```
pinMode (tombol2, INPUT);
pinMode (motor1, OUTPUT);
pinMode (motor2, OUTPUT);
pinMode (motor22, OUTPUT);
pinMode (solenoid, OUTPUT);
pinMode (buzzer, OUTPUT);
pinMode (heater, OUTPUT);
```

Program di atas merupakan sketch yang digunakan untuk menset pin yang digunakan sebagai input/output pada rangkaian Arduino Uno.

```
digitalWrite (motor1, LOW);
digitalWrite (motor2, LOW);
digitalWrite (motor22, LOW);
digitalWrite (buzzer, LOW);
digitalWrite (heater, LOW);
```

Pada sketch diatas merupakan program yang akan dijalankan hanya ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya dengan kondisi awal output atau keluaran yang dipakai pada program. Pada baris pertama dari fungsi ini yaitu *digital Write(motor1,LOW)*, dimana pada pin 14 logika yang diberikan yaitu 0 (*low*) artinya pada kondisi awal indikator hijau dalam keadaan mati, berikut *digital Write (motor2,LOW)* logika program yang dituliskan yaitu 0 (*low*) pada pin 15, sehingga indikator merah juga dalam keadaan mati, *digital Write (buzz,LOW)* logika program yang dituliskan yaitu 0 (*low*) pada pin 13 dan *digital Write (heater,LOW)* logika program yang dituliskan yaitu 0 (*low*) pada pin 23 menyatakan bahwa *heatertidak* bekerja.

4. Tampilan LCD

Berikut ini adalah program untuk tampilan lcd dengan ukuran 2 baris x 16 karakter, jika teks lebih dari 16 Karakter maka teksnya akan terpotong.

```
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" NEZA AZKIAH ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" NIM:14064036 ");
delay(5000);

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" MHD. IQBAL ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" NIM:14064032 ");
delay(5000);

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" Entri Tombol ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" Pilihan Berat ");
delay(3000);
```

```

//lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" 1. 2000gr      ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" 2. 4000gr      ");
delay(3000);
}

```

Hasil program yang sudah dijalankan terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Tampilan pada LCD

Pada listing program diatas terdapat `lcd.setCursor(0,0)`, listing program tampilan lcd yang digunakan, kemudian dilanjutkan dengan `lcd.clear()`, adalah fungsi untuk menghapus isi layar lcd. Setelah isi layar lcd dikosongkan maka pada kolom pertama baris kedua akan ditampilkan ENTRI TOMBOL dan pada kolom pertama baris kedua akan ditampilkkan PILIHAN BERAT dengan perintah `lcd.print`, selanjutnya mengesekusi sintaks `delay(2000)`.

5. Program Menentukan Berat Beras melalui Tombol

a. Tombol 1 ditekan dengan kapasitas berat 2000 gram

```

if (digitalRead(tombol1) == LOW){ // jika tombol pilihan1 ditekan
    kapasitas=2000.0;
    stt=1;
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" Pilihan Berat: ");
    lcd.setCursor(0, 1);

    lcd.print(" 1. 2000gr      ");

    delay(2000);

    Serial.println("motor belt conveyor aktif");

    jalan();
    lcd.clear();
}

```

```
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("  Entri Tombol  ");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print(" Pilihan Berat  ");
        delay(2000);
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print(" 1. 2000gr      ");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print(" 2. 4000gr      ");
        delay(2000);
    }
```

b. Tombol 2 ditekan dengan kapasitas 4000 gram

```
if (digitalRead(tombol2) == LOW){          // jika tombol pilihan2 ditekan
    kapasitas=4000.0;
    stt=2;
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" Pilihan Berat: ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" 2. 4000gr      ");
    delay(2000);
    digitalWrite(motor1,HIGH);
    jalan();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("  Entri Tombol  ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" Pilihan Berat  ");
    delay(2000);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" 1. 2000gr      ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" 2. 4000gr      ");
    delay(2000);
}
}
```

6. Proses pengisian beras dan pengepresan kantong plastic

```
void jalan1() {
    beban= float(scale.getGram());      // baca sensor loadcell
    if (beban< 1) {
        beban = 0.0;
    }
    if (beban> 10.0) {
        beban = beban * 10.0;
    }
}
```

```
    }
    lcd.setCursor(6, 1);
    lcd.print(beban); lcd.print(" gr");
    Serial.print("Load: "); Serial.println(beban);
    if (beban >= kapasitas) { // jikalau kondisi beban = kapasitas
        tutup();
        digitalWrite(motor1, HIGH);
        delay(1000);
        while (digitalRead(sensor2) == HIGH) {} // tunggu sampai kondisi sensor
        IR2 mendeteksi plastik
        digitalWrite(motor1, LOW);

        if (stt == 1) { // register tuk berat 2000 gram
            digitalWrite(solenoid, HIGH);
            digitalWrite(heater, HIGH);
            delay(2000);
            digitalWrite(solenoid, LOW);
            digitalWrite(heater, LOW);
            delay(3000);
            digitalWrite(motor1, HIGH);
            digitalWrite(buzzer, HIGH);
            delay(3000);
            digitalWrite(motor1, LOW);
            digitalWrite(buzzer, LOW);
            kapasitas = 0;
            beban = 0;
            stt = 0;
            return;
        } else if (stt == 2) { // register tuk berat 4000 gram
            naik_press();
            digitalWrite(solenoid, HIGH);
            digitalWrite(heater, HIGH);
            delay(2000);
            digitalWrite(solenoid, LOW);
            digitalWrite(heater, LOW);
            delay(2000);
            turun_press();
            digitalWrite(motor1, HIGH);
            digitalWrite(buzzer, HIGH);
            delay(3000);
            digitalWrite(motor1, LOW);
            digitalWrite(buzzer, LOW);
            kapasitas = 0;
            beban = 0;
            stt = 0;
            return;
        }
    }
    jalan1();
}
```

PENUTUP

Penelitian ini menghasilkan program alat penimbangan dan packing beras otomatis ke dalam kantong plastik menggunakan mikrokontroler Atmega328 sebagai alat kontrol utama dan motor servo sebagai pembuka dan penutup katup pada penampung. Pada pengujian dan analisa yang dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa pembuatan program dengan bahasa C Arduino IDE dalam pembuatan pemograman alat penimbang dan packing beras berbasis mikrokontroler ATmega328 telah berjalan seperti yang diinginkan. Pada proses penimbangan dan pengepresan sudah bekerja sesuai dengan yang diharapkan, dimana lama panas pada heater diatur oleh Mikrokontroler. Namun pada penimbangan 4000 gram melebihi batas toleransi, dan pada proses pengemasan 4000 gram bisa dikatakan sedikit terhambat oleh Selenoid dan motor Dc yang tidak berkerja secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ogata, Katsuhiko. *Teknik Kontrol Automatis* Jilid. Jakarta: Erlangga. 1996
- [2] Andrianto, Heri. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega 16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR)*. Informatika, Bandung. 2012
- [3] Utami, Ema dan Sukrisno. *10 Langkah Belajar Logika dan Algoritma, Menggunakan Bahasa C dan C++*. Yogyakarta: Andi. 2005.
- [4] Rahmat c, Antonius. *Algoritma dan Pemograman dengan Bahasa C*. 2010

Biodata Penulis

Juli Sardi, lahir di Pulau Punjung, 18 Juli 1987. Sarjana Pendidikan di Jurusan Teknik Elektro FT UNP 2010. Tahun 20013 memperoleh gelar Master Teknik di jurusan Teknik Elektro Pasca sarjana ITS. Staf pengajar di jurusan Teknik Elektro FT UNP sejak tahun 2014- sekarang.