

## **BAB IV**

### **HASIL DAN UJI COBA**

#### **IV.1. Tampilan Hasil**

Dalam bab ini akan dijelaskan dan ditampilkan bagaimana hasil dari pengujian rancangan alat yang dibuat beserta pembahasan tentang hasil sensor berat dan kalkulasi harga dari perancangan dan implementasi timbangan digital daging ayam beserta harga berbasis mikrokontroler. Adapun hasil dari pengujian yang dilakukan adalah perangkat elektronik yang dibuat atau dirancang dan diprogram dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE.

#### **IV.2. Pelaksanaan Pengujian Rangkaian**

Sebelum melakukan pengujian, beberapa hal yang harus diperhatikan dan dipersiapkan adalah sebagai berikut :

1. Perangkat timbangan digital daging ayam berbasis mikrokontroler dalam keadaan siap diuji, tidak ada *trouble* pada saat pengujian.
2. Sebelum pengujian perangkat, hubungkan *power supply* (adaptor) 12VDC 1A pada sumber listrik.
3. Hasil pengujian dianalisa dan dibandingkan dengan perangkat pembanding, seperti menghitung berat objek menggunakan timbangan standar, menghitung hasil kalkulasi harga berta menggunakan kalkulator, menghitung tegangan menggunakan multimeter dan lain sebagainya.
4. Hasil pengujian dipaparkan dalam bentuk tabel dan grafik, dianalisa dan dijelaskan secara terperinci.

#### **IV.3. Tampilan Hasil Perangkat**

Berikut adalah tampilan hasil perancangan dan implementasi timbangan digital daging ayam beserta harga berbasis mikrokontroler, ditunjukkan oleh gambar di bawah ini :




**Gambar IV.1. Perangkat Keseluruhan**

#### **IV.4. Pengujian *Software***

Untuk mengetahui apakah rangkaian pada perangkat telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian dengan memberikan program perintah pada mikrokontroler dengan melakukan penginputan data dari komputer ke dalam mikrokontroler. Sebelum dilakukannya proses *download* program, hubungkan terlebih dahulu antara komputer melalui kabel USB dengan rangkaian mikrokontroler.

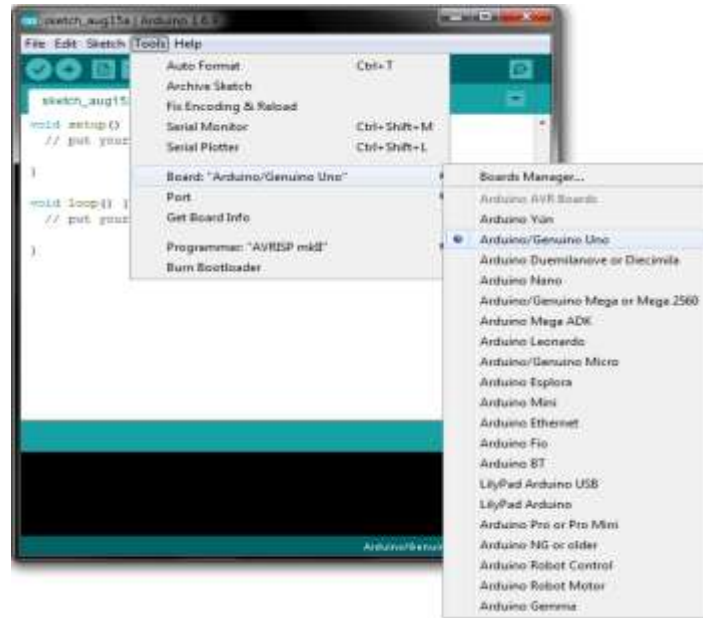
Dalam proses instalasi ini menggunakan aplikasi *Arduino 1.6.9*. Untuk melakukan instalasi ini dapat dilakukan dengan beberapa langkah antara lain :

- a. Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan mengklik *icon* . Setelah program melakukan *load* maka akan terlihat bentuk tampilan seperti gambar IV.2 di bawah ini.

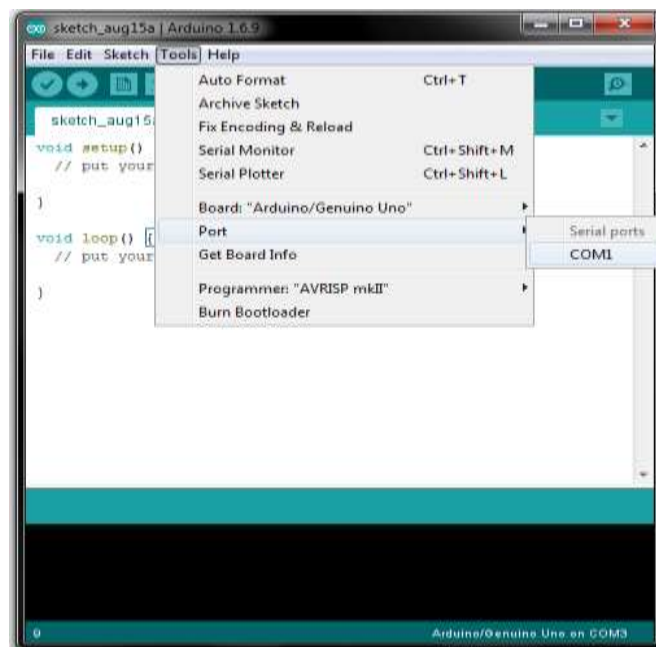


**Gambar IV.2. Tampilan Arduino 1.6.9**

- b. Selanjutnya yang dilakukan sebelum menginstal program terhadap mikrokontroler adalah melakukan pengaturan (*setting*) pada perangkat yang diperlukan dan mengetikkan program sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengaturan pertama adalah pemilihan *board* arduino yang digunakan pada *software* sesuai dengan perangkat yaitu Arduino UNO, seperti pada gambar IV.3. Pengaturan kedua adalah pemilihan *port USB* yang digunakan perangkat, seperti pada gambar IV.4. di bawah ini :



**Gambar IV.3. Pengaturan dan Pemilihan *Board* Arduino**



**Gambar IV.4. Pengaturan *Port USB* pada *Software Arduino 1.6.9***

- c. Setelah pengaturan selesai, proses berikutnya adalah penulisan *listing* program. Berikut adalah *listing* program dari perancangan dan implementasi timbangan digital daging ayam beserta harga berbasis mikrokontroler :

```

//*****
// include the library code:
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Keypad.h>
#include <stdlib.h>

// initialize the library with the numbers of the interface pins
LiquidCrystal lcd(13, 12, 11, 10, 9, 8);

unsigned long subprice = 0;
unsigned long totalprice = 0;
unsigned long satuan = 0;
unsigned long puluh = 0;
unsigned long ratus = 0;
unsigned long ribu = 0;
unsigned long puluhribu = 0;
int countdigit = 0;
int check;
int cursorx = 0;
float load;

const int buttonPinEnter = A4; // the number of the pushbutton pin
const int buttonPinReset = A5; // the number of the pushbutton pin
const int buzzer = A2; // the number of the buzzer pin

// variables will change:
int buttonStateEnter = 0; // variable for reading the pushbutton
status
int buttonStateReset = 0; // variable for reading the pushbutton
status

// Arduino with load cell, Calibrate
float loadA = 0; // kg
int analogvalA = 273; // OK
float loadB = 10; // kg
int analogvalB = 287.5; // analog reading taken with load B on
the load cell [365] [60], [292] [10],

// Upload the sketch again, and confirm, that the kilo-reading from the
serial output now is correct, using your known loads
float analogValueAverage = 0;

// How often do we do readings?
long time = 0; //
int timeBetweenReadings = 10; // We want a reading every 200 ms;

const byte ROWS = 4; // Four rows
const byte COLS = 3; // Three columns

// Define the Keypad
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3'},
  {'4', '5', '6'},
  {'7', '8', '9'},
  {'#', '0', '*'}
};
};

```

```

// Connect keypad ROW0, ROW1, ROW2 and ROW3 to these Arduino pins.
// Connect keypad COL0, COL1 and COL2 to these Arduino pins.
byte rowPins[ROWS] = { 1, 2, 3, 4 };
byte colPins[COLS] = { 5, 6, 7 };

}

float mapfloat(float x, float in_min, float in_max, float out_min, float
out_max)
{ return (x - in_min) * (out_max - out_min) / (in_max - in_min) + out_min; }
//*****

```

d. Proses berikutnya adalah melakukan *Verify/Compile* program dan *Upload* program, dengan memilih menu *Sketch -> Upload* pada *software* Arduino 1.6.9, seperti pada gambar di bawah berikut ini :



**Gambar IV.5. Proses Upload Program Software Arduino 1.6.9**

e. Setelah proses *upload* program selesai terhadap rangkaian mikrokontroler, maka dapat dilihat kinerja dari perangkat berjalan sesuai dengan program yang diperintahkan dengan melakukan pengujian perangkat secara *hardware*.

#### **IV.5. Pengujian Hardware**

Setelah semua rangkaian yang telah selesai dirancang pada perancangan dan implementasi timbangan digital daging ayam beserta harga berbasis mikrokontroler, kemudian dilakukan penyatuan semua rangkaian yang telah selesai dengan mekanik. Berikut adalah gambar hasil dari perancangan sistem mekanik dan elektronik ditunjukkan oleh gambar IV.6 di bawah ini :



**Gambar IV.6. Hardware Mekanik dan Elektronik**

## **IV.6. Uji Coba Perangkat**

Setelah semua komponen terpasang dan program selesai disusun, maka langkah berikutnya adalah melakukan pengujian alat. Pengujian ini dilakukan secara bertahap dari rangkaian ke rangkaian berikutnya.

### **IV.6.1. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Arduino Uno**

Untuk mengetahui apakah rangkaian mikrokontroler Arduino Uno telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian. Pengujian bagian ini dilakukan dengan memberikan program pada mikrokontroler Arduino Uno. Program sederhana yang digunakan adalah *blink led* pada Pin 13 Arduino. Berikut adalah listing program dari *blink led* :

```

void setup() {
  // initialize digital pin 13 as an output.
  pinMode(13, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}

```

Jika setelah *upload* program dilakukan dan led berkedip setiap 1000 milisekon (1 detik) maka arduino dalam keadaan baik.

#### IV.6.2. Pengujian Rangkaian Regulator Tegangan

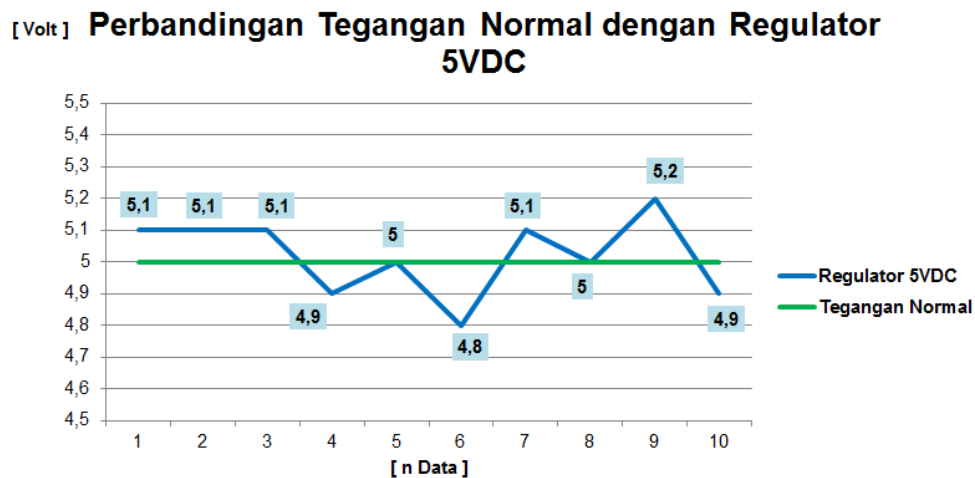
Pengujian ini dilakukan untuk mengukur tegangan yang dihasilkan dari regulator tegangan LM7805. Regulator mengubah tegangan 12VDC dari Adaptor menjadi 5VDC untuk tegangan kerja perangkat keseluruhan. Pengukuran dilakukan menggunakan multimeter atau *voltmeter*. Berikut adalah hasil dari pengukuran tegangan, ditunjukkan pada tabel IV.1 :

**Tabel IV.1. Hasil Pengujian Regulator Tegangan 5VDC**

No. Pengujian	Hasil Pengukuran (Volt)	Error (Volt)
1	5,1	0,1
2	5,1	0,1
3	5,1	0,1
4	4,9	0,1
5	5	0
6	4,8	0,2
7	5,1	0,1
8	5	0
9	5,2	0,2
10	4,9	0,1

$\Sigma$ Error	1,0
Rata – Rata Error	0,1

Berdasarkan data dari tabel di atas, disimpulkan bahwa *error* dari tegangan normal dengan tegangan regulator 5VDC memiliki total selisih *error*  $\pm 1$  Volt pada 10 kali pengujian (n) atau rata – rata *error* sebesar 0,1 Volt. Berdasarkan tabel diatas, dapat digambarkan pada grafik di bawah ini :



**Gambar IV.7. Grafik Hasil Perbandingan Tegangan Normal dengan Regulator 5VDC**

Terlihat hasil kedua pengujian hampir sama dengan selisih nilai pengukuran yang kecil. Kesimpulan dari pengujian ini adalah regulator tegangan 5VDC dapat dinyatakan berkerja dengan baik dan sesuai jika dibandingkan dengan tegangan kerja normal yaitu 5VDC.

#### IV.6.3. Pengujian Rangkaian Sensor *Load Cell*

*Load cell* sebagai sensor berat yang mengirimkan data berat terhadap objek yang diukur. Pengujian ini dilakukan dengan mencoba memberikan objek pada load sensor dan membaca data pada LCD 16x2 dari mikrokontroler. Data pembanding yang digunakan adalah timbangan

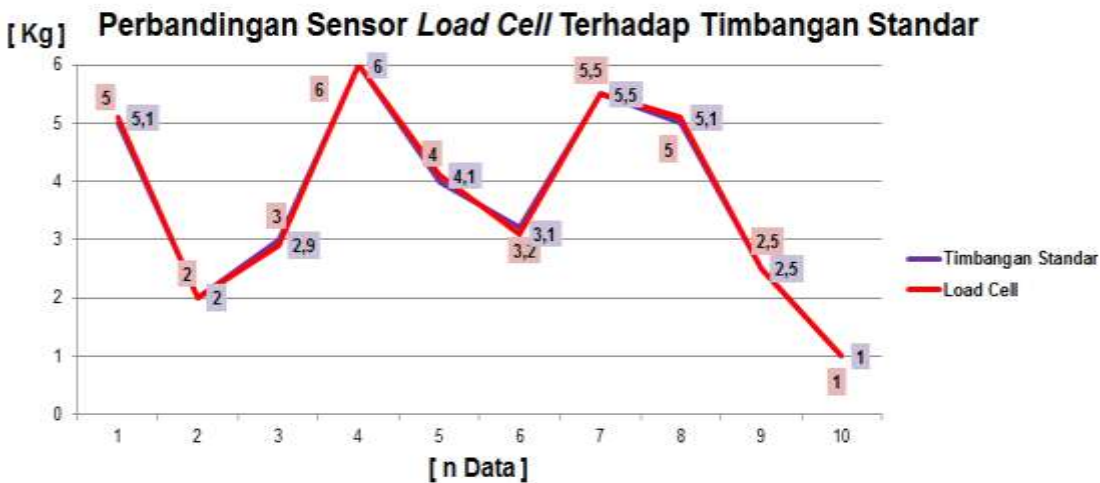
standar dengan pengambilan data 1 Kg – 10 Kg. Berikut adalah hasil dari pengukuran sensor *load cell* terhadap timbangan standar, ditunjukkan pada tabel IV.2 :

**Tabel IV.2. Hasil Pengujian Sensor *Load Cell* Terhadap Timbangan Standar**

No. Pengujian	Hasil Pengukuran (Kg)		Error (Kg)
	Timbangan Standar	Sensor <i>Load Cell</i>	
1	5	5,1	0,1
2	2	2	0
3	3	2,9	0,1
4	6	6	0
5	4	4,1	0,1
6	3,2	3,1	0,1
7	5,5	5,5	0
8	5	5,1	0,1
9	2,5	2,5	0
10	1	1	0
<b>Σ Error</b>			<b>0,5</b>
<b>Rata – Rata Error</b>			<b>0,05</b>

Berdasarkan data dari tabel di atas, disimpulkan bahwa *error* dari perhitungan berat sensor *load cell* dengan timbangan standar memiliki total selisih *error*  $\pm 0,5$  Kg atau 500gr pada 10 kali pengujian (n) atau rata – rata *error* sebesar 0,05 Kg atau 50gr pada setiap pengukuran.

Berdasarkan tabel diatas, dapat digambarkan pada grafik di bawah ini :



**Gambar IV.8. Grafik Hasil Perbandingan Sensor *Load Cell* Terhadap Timbangan Standar**

#### IV.6.4. Pengujian Analisa Perangkat Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil perancangan dan implementasi timbangan digital daging ayam beserta harga berbasis mikrokontroler bekerja sesuai dengan logika program. Sebelum pengujian dilakukan, perangkat dalam telah menyala dan perangkat dalam keadaan normal. Berikut adalah gambar dari kondisi awal timbangan digital daging ayam beserta harga berbasis mikrokontroler :



**Gambar IV.9. Keadaan Normal Timbangan Digital**

Proses berikutnya adalah pemberian beban pada perangkat, ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



#### **Gambar IV.10. Keadaan Pemberian Beban Pada Timbangan Digital**

Perangkat akan menampilkan data berat benda yang diukur pada LCD 16x2, ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



#### **Gambar IV.11. Tampilan Data Berat Pada Timbangan Digital**

Perangkat akan menunggu data harga yang diinputkan oleh pengguna melalui keypad 3x4. Berikut adalah gambar dari proses penginputan harga dasar, ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



#### **Gambar IV.12. Tampilan Pemberian Harga Dasar Pada Timbangan Digital**

Langkah berikutnya adalah penekanan tombol *start* pada perangkat. Dengan melakukan penekanan tombol, perangkat akan melakukan kalkulasi atau perkalian antara harga dasar dengan berat objek yang diukur. Berikut adalah gambar di bawah ini :



**Gambar IV.13. Tampilan Hasil Kalkulasi Pada Timbangan Digital**

Perangkat akan menghidupkan *buzzer* sesaat dan tetap menampilkan data selama 10 detik. Setelah proses selesai, perangkat akan kembali ke proses awal yaitu menghitung objek yang diukur. Proses juga berlangsung jika ada penekanan tombol *reset* pada perangkat.

#### **IV.7. Kelebihan dan Kekurangan**

Pada hasil perancangan dan implementasi timbangan digital daging ayam beserta harga berbasis mikrokontroler ini masih kurang sempurna. Perakitan dan pembuatan perangkat ini masih memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, diantaranya:

##### **a. Kelebihan**

Adapun beberapa kelebihan yang dimiliki perancangan ini, antara lain :

1. Dengan adanya perangkat ini, maka kita dapat melakukan pengukuran penimbangan dan melihat hasil kalkulasi harga total dari berat yang diukur dengan harga dasar yang diinputkan melalui keypad 3x4 oleh pengguna.
2. Hasil pengujian sensor berat mendekati akurat jika dibandingkan dengan timbangan standar.
3. Perangkat bekerja menggunakan *power supply* 12 VDC 1A dan regulator tegangan 5VDC.

##### **b. Kekurangan**

Adapun beberapa kekurangan yang dimiliki perancangan ini, antara lain:

1. *Setup time* atau waktu menunggu sensor *load cell* dapat bekerja dengan normal cukup lama (sekitar 30 detik) pada pertama kali dihidupkan.
2. Pembacaan sensor *load cell* tergolong lambat ditampilkan pada LCD 16x2.
3. Harga yang bisa diinputkan oleh pengguna berkisar dari harga Rp. 10.000,- sampai Rp. 99.999,-.
4. Data pembacaan sensor *load cell* dengan resolusi 0,1 Kg atau setiap 100gr dan dibatasi dengan data maksimum sebesar 9,9 Kg.