MSI Transaction on Education
Volume 03 Number 02, 2022
ISSN: 2716 - 4713 (p) ISSN: 2721 – 4893 (e)

Rancang Bangun Timbangan Digital dan Harga Berbasis Arduino Uno

Ameldi Ihsan[1*] dan Krismadinata[1]

[1]Teknik Elektro Industri, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang Jl.Prof. Dr Hamka, Kampus UNP Air Tawar Padang 25131. Telp/Fax.(0751)7055644,445998,
[*]e-mail: ameldiihsan18@gmail.com[1], krisma@ft.unp.ac.id[1]

(Diajukan: 03 Juni 2022, direvisi: 13 Juni 2022, disetujui: 18 Juni 2022)

Abstrak

Permasalahan yang sering ditemui dalam perdagangan adalah pedagang yang masih melakukan kecurangan dalam menggunakan timbangan, apalagi timbangan yang digunakan adalah timbangan manual. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun sebuah timbangan digital yang sekaligus dapat menampilkan harga dari barang yang ditimbang sehingga konsumen mengetahui berapa nilai yang harus dibayar. Timbangan ini menggunakan prosesor mikrokontroller arduino uno untuk memproses sistem, mulai dari menghitung berat barang sampai dengan menampilkan harga. Hasil dari penelitian yang dilakukan, timbangan yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Pada proses pengujian, timbangan yang dibuat juga dibandingkan dengan timbangan digital dengan seri SF-400. Hasil dari perbandingan terdapat kesalahan pembacaan sensor yang peneliti buat maksimal 0.01%. Namun secara keseluruhan, timbangan yang penulis buat sudah bisa digunakan dan berfungsi sebagaimana yang diharapkan.

Kata Kunci: timbangan digital, arduino, *load cell*, berat, harga.

Abstract

The problem that is frequently encountered in trading is that traders still cheat if using scales, especially if using manual scales. The goal of this study is to create a digital scale that can also display the price of the item being weighed so that customers know how much they have to pay. This scale uses an arduino uno microcontroller processor to process the system, from calculating the weight of goods to displaying prices. The findings of the research, as well as the scales created, can function as intended. During the testing process, the scales are also compared to digital scales from the SF-400 series. The comparison shows that there is a sensor reading error of up to 0.01% that the researcher makes. Overall, the author's scales can be used and function as expected.

Keywords: *digital scale, arduino, load cell, weight, price.*

This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi era industri modern sekarang semakin pesat, berbagai macam teknologi mulai banyak bermunculan dari teknologi yang terbaru, sampai teknologi yang dikembangkan atau inovasi dari sebelumnya [1]. Teknologi yang diterapkan dapat berkembang dimana saat ini proses di dalam sistem otomatis menggunakan peralatan yang dirangkai secara listrik [2]. Sistem otomatis di dunia industri sangat membantu dalam berbagai hal, seperti pada kelancaran operasional, keamanan, ekonomi, serta perdagangan. Perdagangan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam kegiatan jual beli dalam perekonomian suatu negara. Giatnya dalam aktivitas perdagangan [3]. suatu negara menjadi indikasi tingkat kemakmuran masyarakatnya serta menjadi tolak ukur tingakat perkenomian itu sendiri. Sehingga bisa dikatakan perdagangan merupakan urat nadi perekonomian suatu negara. Melalui perdagangan suatu negara bisa menjalin hubungan diplomatik dengan negara tetangga secara tidak langsung [4][5].

Peralatan yang serba otomatis sekarang banyak diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Seperti menimbang atau mengukur berat beban yang akurat dalam manual ataupun secara otomatis seperti timbangan digital [6]. Saat ini pedagang masih melakukan proses perdagangan dengan menggunakan timbangan manual [7]. Timbangan manual merupakan timbangan yang bekerja secara mekanis dengan sistem pegas dengan menggunakan indikator berupa jarum sebagai penunjuk ukuran massa yang terskala [8]. Pada timbangan manual tingkat akurasi masih belum mendekati dengan hasil sebenarnya, sehingga pedagang sering kali curang dalam penimbangan dalam jual beli [9].

Jual beli merupakan perjanjian dimana pihak yang satu mengikat dirinya untuk menyerahkan suatu benda dan pihak lainnya dengan cara membayar harga yang di tentukan [10][11]. Misalnya menjual kentang dengan harga yang ditentukan oleh penjual dengan seharga 15 ribu per kilogram. Dengan menimalisir kekurangan dan kecurangan dalam penimbangan manual, maka dirancanglah alat penimbangan digital otomatis menggunakan perbandingan berat dan harga bebrbasis arduino uno [12][13]. Pada penelitian sebelumnya memiliki tingkat keakurasian dan keseimbangan yang berbeda untuk menyempurnakan penelitan sebelumnya penelitian ini menggunakan *liquid crystal display* agar konsumen bisa melihat hasil dari penimbangan secara langsung. Untuk mendapatkan hasil timbangan berat dan harga yang sesuai maka diatur pemograman pada arduino [14]. Alat ini mampu menimbang sampai 5Kg dan langsung menetapkan harga sehingga para pedagang tidak perlu menghitung satuan harga secara manual [15].

METODE

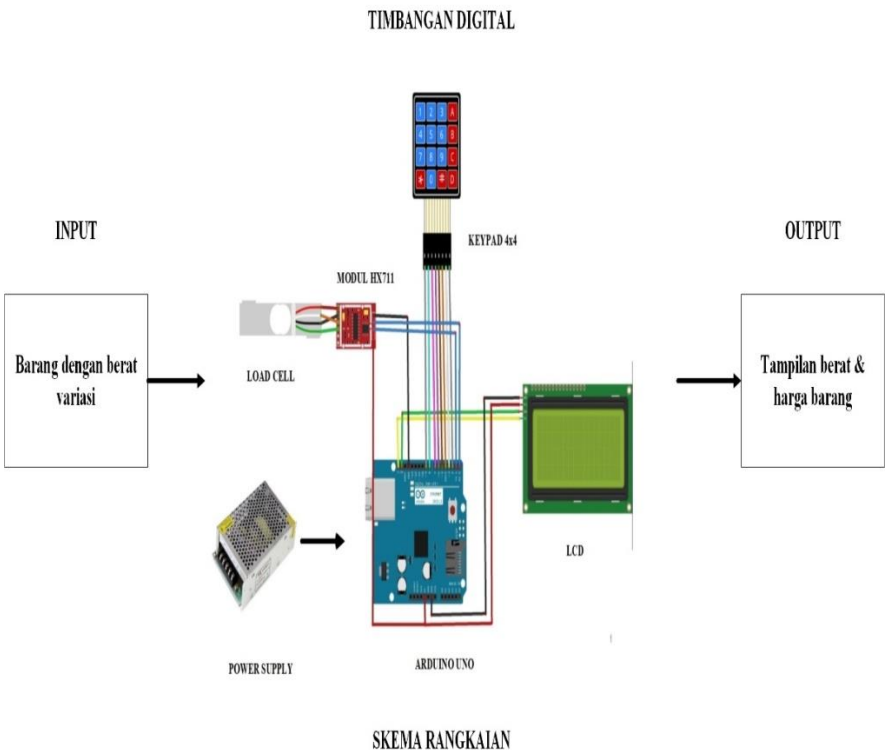
Metode penelitian yang dilakukan tahapan-tahpan pengerjaan dalam penyelesaian masalah pada proses penimbangan untuk perdagangan masih banyak melakukan penimbangan secara manual. Dengan melakukan rancang bangun timbangan digital dan harga berbasis arduino uno sehingga para pedagang tidak perlu menghitung harga secara manual untuk menghindari kecurangan menentukan harga.

A. Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* meliputi perancangan rangkaian elektronika, dan perancangan mekanik untuk mendukung agar alat yang dibuat sesuai dengan perencanaan.

1. Perancangan Elektronika

Pada perancangan elektronika alat ini, berdasarkan skema rangkaian ardunio merupakan pengendali atau pengontrolan dari keselurahan alat ini meliputi sensor *load cell, keypad, liquid crystal display (lcd)* untuk pembuatan timbangan. Adapun perancangan elektronik dari rangkaian keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar 1.

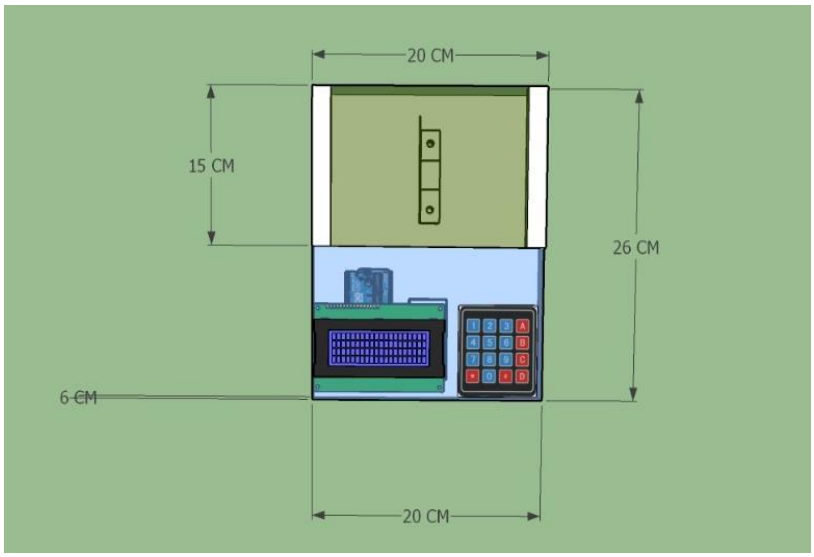


Gambar 1. Rangkaian Elektronika Keseluruhan Alat

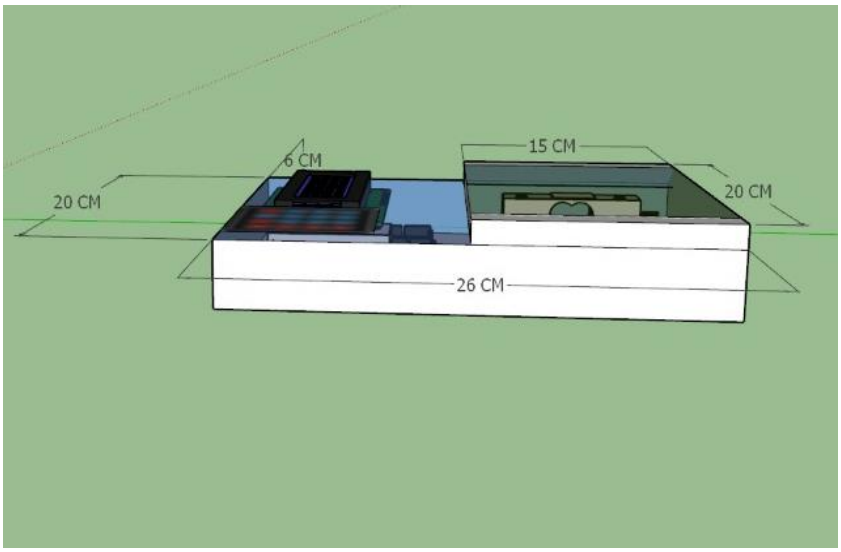
Sistem ini bekerja secara otomatis dikarenakan sistem bekerja tanpa adanya pengendali dari luar sistem. Alat ini secara keseluruhan dirancang hanya dikontrol atau dikendalikan oleh arduino. Sedangkan untuk memonitoring menggunakan *liquid crystal display (LCD)*, sensor *load cell* untuk melakukan penimbangan, dan *keypad* untuk menentukan harga.

2. Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik timbangan digital ini agar bertujuan untuk meletakkan alat atau komponen lebih rapi dan kokoh agar menghindari dari gangguan atau kerusakan alat. Adapun perancangan mekanik timbangan digital dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Mekanik Tampak Atas Timbangan Digital



Gambar 3. Perancangan Mekanik Tampak Samping Timbangan Digital

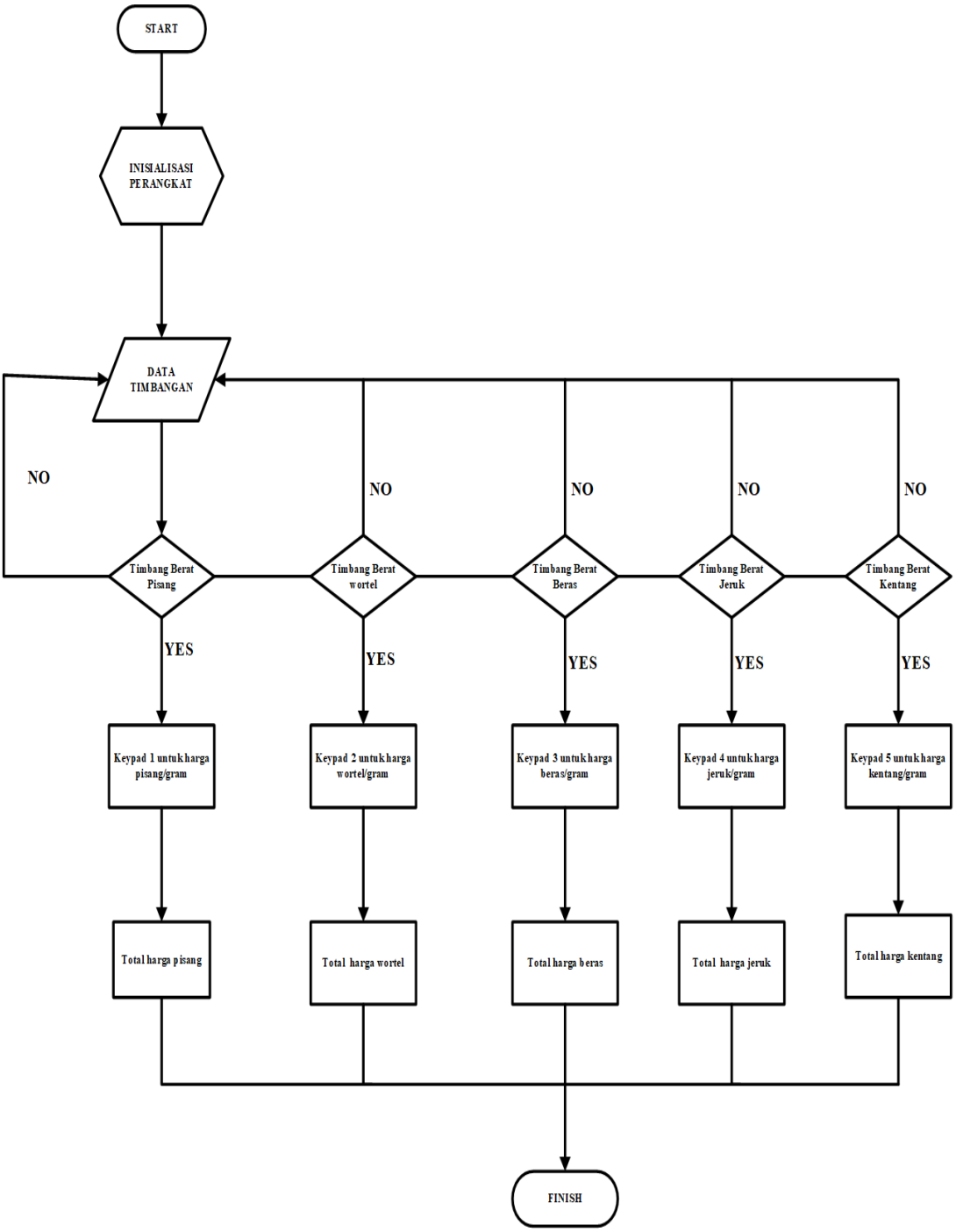
Pada gambar 3 perancangan mekanik alat timbangan digital ini dibuat berbentuk persegi panjang yang ukurannya bisa dilihat bahwa panjang alat 26 cm dengan lebar 20 cm dengan tinggi 6 cm dan ketebalan akrilik 2 mm.

Pada perancangan mekanik terdapat beberapa komponen seperti sensor *load cell*, modul HX711, *power supply*, LCD, Arduino Uno, *keypad* yang telah didesain menggunakan akrilik serupa mungkin pada saat penimbangan agar kokoh dan akurat. Pemilihan akrilik berdasarkan penggunaan sensor berat 5 Kg agar tidak terjadi perbedaan *error* saat menimbang.

B. *Flowchart*

Flowchart adalah urutan dari alogoritma yang bertujuan untuk pembuatan suatu proses kerja alat yang untuk dijalankan. *Flowchart* dari sistem seperti pada gambar 4 dijelaskan yaitu ketika alat dimulai maka proses inisialisasi perangkat aktif, Ketika barang yang ingin ditimbang alat menentukan berat kemudian untuk menentukan harga tekan keypad 1,2,3,4,5 untuk menetukan harga sesuai item. Ketika ingin menimbang

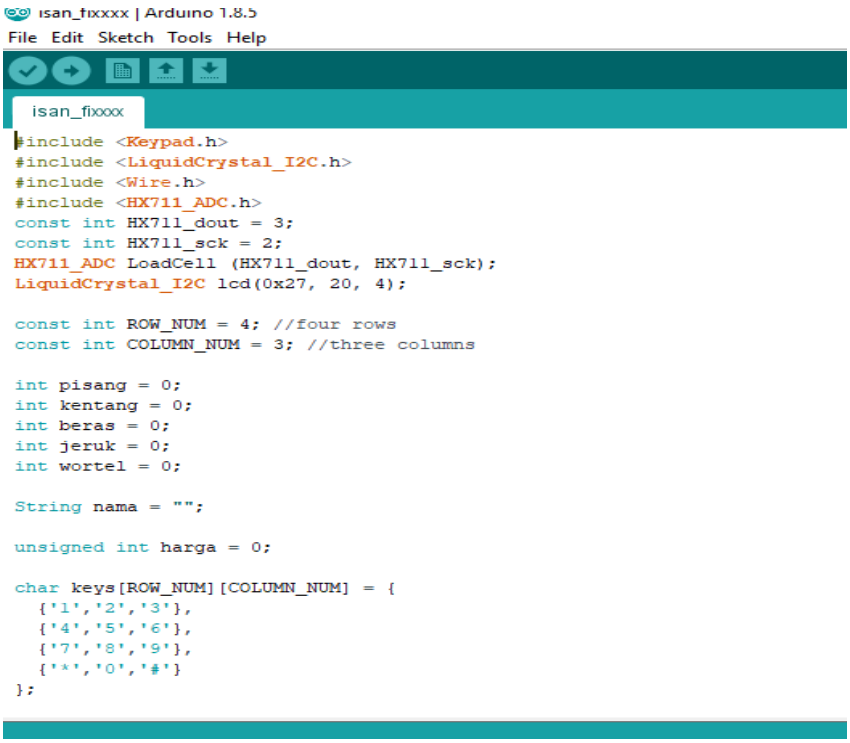
pisang tekan tombol keypad 1, Tombol keypad 2 untuk wortel, tombol keypad 3 untuk beras, tombol keypad 4 untuk jeruk, dan tombol keypad 5 untuk kentang. Pada saat penimbangan telah selesai untuk memulai Kembali tekan tombol keypad 0 sebagai reset.



Gambar 4. *Flowchart*

C. Perancangan *Software*

Pada perancangan pemograman timbangan digital menggunakan bahasa C arduino untuk mengontrol keseluruhan sistem kerja dari alat. Adapun perancangan pemograman timbangan digital pada gambar 5 merupakan perancangan *software* dari timbangan digital.




```
#include <Keypad.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
#include <HX711_ADC.h>
const int HX711_dout = 3;
const int HX711_sck = 2;
HX711_ADC LoadCell (HX711_dout, HX711_sck);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

const int ROW_NUM = 4; //four rows
const int COLUMN_NUM = 3; //three columns

int pisang = 0;
int kentang = 0;
int beras = 0;
int jeruk = 0;
int wortel = 0;

String nama = "";

unsigned int harga = 0;

char keys[ROW_NUM][COLUMN_NUM] = {
  {'1','2','3'},
  {'4','5','6'},
  {'7','8','9'},
  {'*','0','#'}
};
```

Gambar 5. Perancangan Pemograman Arduino

Dalam perancangan pemograman timbangan digital menggunakan arduino adalah untuk mempermudah dalam pembuatan mengontrol keseluruhan sistem kerja dari alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari pengujian ini untuk mengukur seberapa besar keberhasilan alat yang dapat bekerja atau yang diuji sesuai yang direncanakan. Sama halnya dengan apakah data yang timbang dan yang ditampilkan di LCD sesuai yang diinginkan. Agar didapatkan hasil dan perbandingan dari apa yang direncanakan sebelumnya dapat dilihat pada gambar 6.

Gambar 6. Timbangan Tampak Atas

Gambar 7. Timbangan Tampak Samping

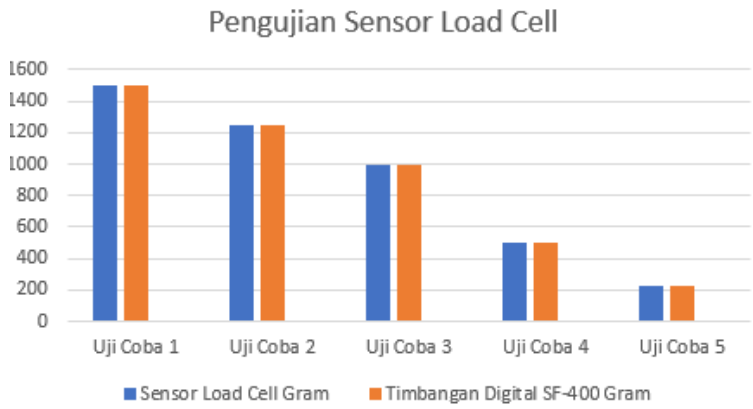
1. Pengujian Sensor *Load Cell*

Pengujian sensor *load cell* untuk mengetahui apakah sensor aktif dan siap digunakan untuk menimbang beban yang diinginkan pada saat penimbangan. Untuk membandingkan menggunakan alat timbangan digital SF-400 dengan timbangan yang dibuat. Dapat dilihat ada beberapa uji coba pengujian sensor *load cell* pada tabel 1.

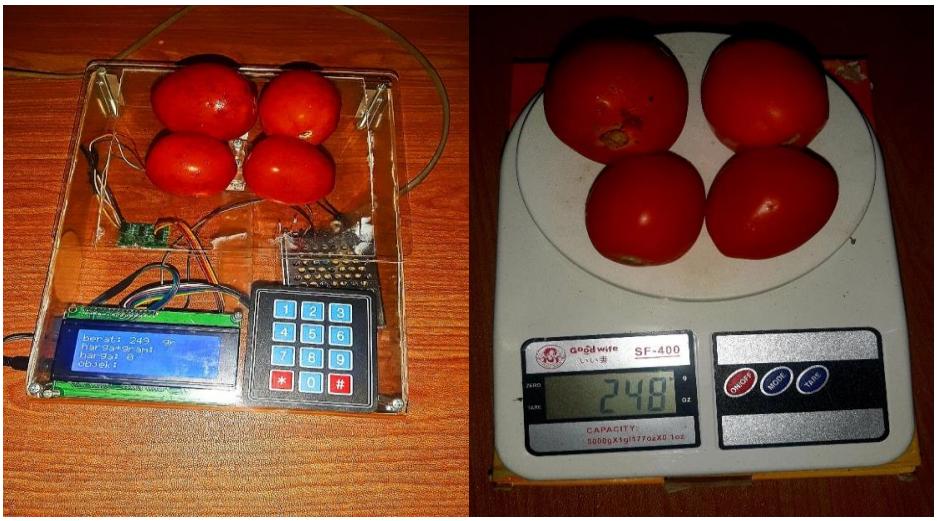
Tabel 1. Pengujian Sensor *Load Cell*

Parameter	Sensor Load Cell Gram	Timbangan Digital SF-400 Gram	Error %
Uji Coba 1	1501	1500	0,01
Uji Coba 2	1251	1250	0,01
Uji Coba 3	1000	1000	0
Uji Coba 4	500	500	0
Uji Coba 5	224	223	0,01

Pada gambar 8 terdapat grafik pengujian sensor *load cell* pada timbangan SF-400 dengan timbangan yang dibuat dengan perbandingan sebesar 0,01% sampai dengan 0%.



Gambar 8. Grafik Pengujian Sensor *Load Cell*

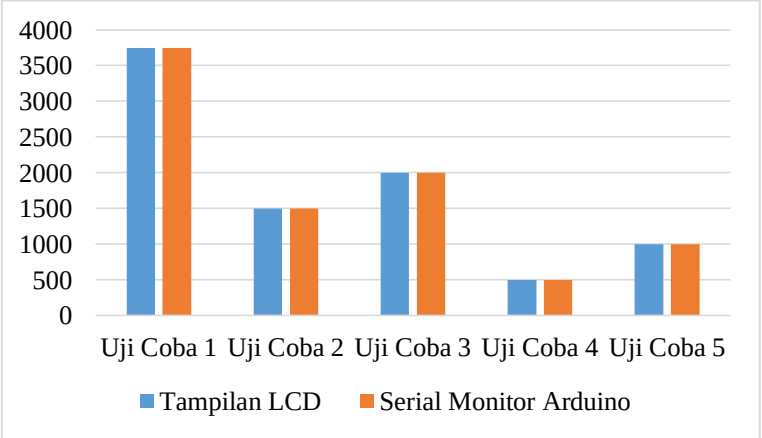


Gambar 9 Uji Coba Sensor *Load Cell*

Pada gambar 9 terdapat hasil dari nilai kesalahan pembacaan dari uji coba timbangan yang penulis buat dengan timbangan digital SF-400 sebesar 0,01% paling tinggi dan 0% paling rendah. Jadi sensor load cell dalam keadaan baik untuk melakukan penimbangan.

2. Pengujian Tampilan LCD

Pengujian tampilan untuk mengetahui apakah tampilan LCD aktif agar bisa melihat hasil dalam bentuk grafik yang ditimbang dan sesuai dengan serial monitor pada pengujian tampilan LCD yang telah diuji pada gambar 10.



Gambar 10 Grafik Pengujian LCD

Pada gambar 10 tampilan LCD tidak ada *error* pada saat uji coba dan hasil tampilan LCD dengan serial monitor sama.

3. Pengujian Keypad

Pengujian keypad untuk mengetahui apakah aktif push button keypad pada saat ditekan agar bisa digunakan untuk menetukan harga barang pada saat pengujian keypad pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Tampilan Keypad

Parameter	Keypad	Keterangan
Uji Coba 1	1	Aktif
Uji Coba 2	2	Aktif
Uji Coba 3	3	Aktif
Uji coba 4	4	Aktif
Uji Coba 5	5	Aktif

Pengujian Keypad sudah sesuai dengan apa yang digunakan untuk menetukan harga dengan menekan push button yang dibutuhkan. Ketika tombol keypad 1 ditekan maka aktif.

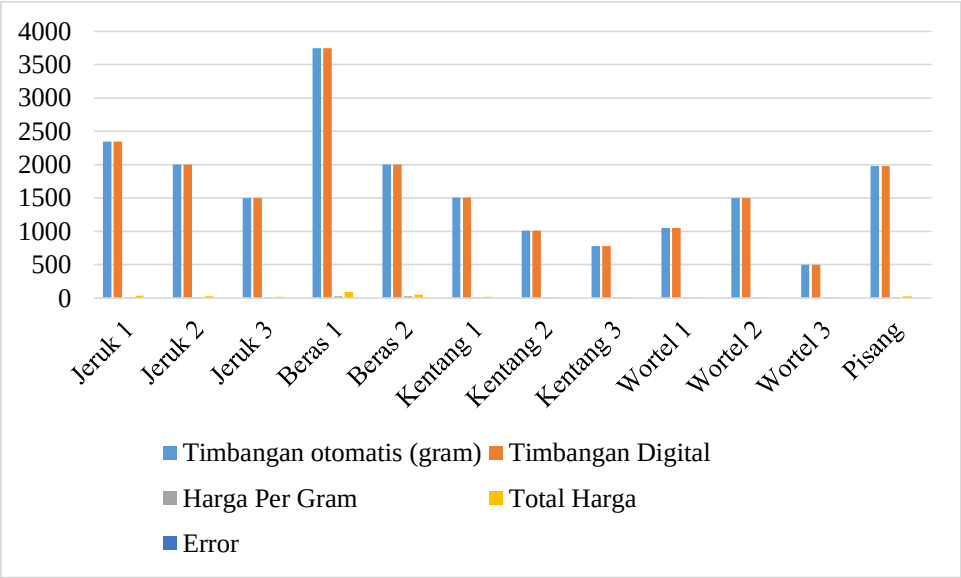
4. Pengujian Proses Penimbangan

Pengujian proses penimbangan ini untuk membuktikan apakah proses pada saat penimbangan digital lebih baik dari pada timbangan digital SF-400. Untuk menentukan harga per masing item seperti jeruk Rp.15/gram, beras Rp.25/gram, kentang Rp.10/gram, wortel Rp.5/gram dan pisang Rp.12/gram. Jadi untuk mendapatkan total harga yaitu berat item dikali harga per item. Dengan pengujian beberapa barang yang ditimbang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Proses Penimbangan

Parameter	Timbangan otomatis (gram)	Timbangan Digital SF-400 (gram)	Harga Per Gram	Total Harga Rp	Error %
Jeruk 1	2345	2344	15	35.175	0,01
Jeruk 2	2000	2000	15	30.000	0
Jeruk 3	1500	1500	15	22.500	0
Beras 1	3745	3745	25	93.625	0
Beras 2	2000	2000	25	50.000	0
Kentang 1	1507	1507	10	15.070	0
Kentang 2	1010	1010	10	10.100	0
Kentang 3	779	780	10	7.790	0,01
Wortel 1	1054	1053	5	5.270	0,01
Wortel 2	1500	1500	5	7.500	0
Wortel 3	500	500	5	2.500	0
Pisang	1976	1976	12	23.712	0

Perbandingan timbangan digital arduino dengan timbangan digital SF-400 dengan grafik menunjukkan perbandingan sebesar 0,01% dengan 0% dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Grafik Perbandingan Timbangan Digital Arduino dengan Timbangan Digital SF-400

Perbandingan timbangan digital arduino dengan timbangan digital SF-400 hampir mendekati dengan hasil keduanya. Diketahui pada timbangan otomatis untuk menimbang jeruk dengan berat 2345 gram dan pada timbangan digital SF-400 dengan berat 2344 gram dengan *error* sebesar 0,01%.

Gambar 12. Kiri Timbangan Digital Arduino dan Kanan Timbangan Digital SF-400

Proses pengujian timbangan menunjukan pada hasil tabel 4 pengujian proses penimbangan dan gambar 12 pengujian proses penimbangan menunjukkan bahwa menunjukan hasil sesuai dimana timbangan digital penulis buat bisa menetukan harga.

5. Pengujian Alat Komponen

Pengujian tegangan masing-masing komponen yang terdapat pada alat timbangan digital dengan beberapa pengujian komponen seperti arduino, *keypad*, sensor *load cell*, *LCD* pada tabel 4.

Tabel 4. Tegangan Masing-Masing Komponen

Komponen	Tegangan Kerja VDC	Tegangan Pada Alat VDC
Arduino	12	11,97
Keypad	5	4,8
Sensor Load Cell	5	4,9
LCD	5	4,9

Pada hasil pengujian tegangan masing-masing komponen menunjukkan bahwa alat bekerja sesuai dengan tegangan kerja hal ini menandakan alat telah sesuai dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa timbangan digital ini berjalan sesuai dengan program dan perancangan yang sudah dibuat dan diuji coba sesuai dengan prinsip kerja yang dibuat. Dari hasil percobaan terdapat selisih nilai pembacaan dengan timbangan digital pembanding seri SF-400 namun selisih tersebut sangat kecil nilainya, yaitu 0.01%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa timbangan digital yang rancang bangun sudah bisa digunakan sebagai alat penimbang berat barang dagangan yang sekaligus dapat menampilkan harga dari barang tersebut.

Saran yang diharapkan pada alat ini untuk penimbangan lebih 5 Kg menggunakan sensor *load cell* yang lebih besar. Dalam pembayaran saat melakukan penimbangan sebaiknya melakukan pembayaran yang ditetapkan menggunakan kode QR.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada jurusan teknik elektro karena sudah memberikan fasilitas dalam penelitian serta ucapan terima kasih kepada laboratorium energi terbarukan karena telah mengizinkan pemakaian ruangan sehingga perancangan dan pembuatan alat timbangan digital dengan perbandingan berat dan harga selesai dengan baik.

REFERENSI

[1] M. Yahya, “Era Industri 4.0: Tantangan dan Peluang Perkembangan Pendidikan Kejuruan Indonesia, Orasi Ilmiah Professor bidang Ilmu Pendidikan Kejuruan,” *Sidang Terbuka Luar Biasa Senat Univ. Negeri Makassar T*, 2018.

[2] H. S. Wahyudi and M. P. Sukmasari, “Teknologi Dan Kehidupan Masyarakat,” *J. Anal. Sosiol.*, vol. 3, no. 1, 2018, doi: 10.20961/jas.v3i1.17444.

[3] Kidi, “Teknologi Dan Aktivitas Dalam Kehidupan Manusia,” *J. Pendidik.*, vol. 28, pp. 1–28, 2018.

[4] Sutiah, “Penerapan Sistem Timbangan dalam Jual Beli Ayam Potong di Pasar Selasa Panam Pekanbaru Ditinjau dari Aspek Ekonomi Islam,” *Skripsi thesis, Univ. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.*, p. 55, 2016, [Online]. Available:

http://repository.uin-suska.ac.id

[5] A. W. Muslich and F. Muamalat, "BAB II TINJAUAN UMUM TENTANG JUAL BELI A. Pengertian Jual Beli Secara bahasa, jual beli atau," *25*, p. 2, 2010, [Online]. Available: http://repository.unpas.ac.id/34500/3/BAB 2.pdf

[6] R. B. Afrianto, "Timbangan Digital Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Jur. Tek. Elektro, Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, p. 19, 2020, [Online].Available:http://eprints.ums.ac.id/81965/%0Ahttp://eprints.ums.ac.id/81965/1/Naskah Publikasi.pdf

[7] H. D. Triana, "Pelaksanaan Penimbangan Barang Dalam Jual Beli Perspektif Etika Bisnis (Studi Di Pasar Pulung Kecamatan Pulung Ponorogo)," 2020, [Online].Available:http://etheses.iainponorogo.ac.id/10751/1/.

[8] F. N. Hulu, "Analisis Perbandingan Tingkat Akurasi Timbangan Digital Dan Manual Sebagai Alat Pengukur Berat Badan Anak," *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 1864–1868, 2018, doi: 10.47927/jikb.v9i1.120.

[9] M. F. Museum, "Analisis Tingkat Kecurangan Dalam Timbangan Bagi Pedagang Sembako Dalam Tinjauan Hukum Ekonomi Islam," vol. 45, no. 45, pp. 95–98, 2019.

[10] B. A. B. Ii, A. Pengertian, D. Hukum, J. Beli, and P. J. Beli, "Ketentuan Umum Jual Beli," 2002.

[11] K. Philip, "Manajemen Pemasaran," vol. 21, no. 3, pp. 295–316, 1997.

[12] M. Praktikum, "Modul praktikum 1 pengenalan arduino uno," *Progr. Stud. Inform. – Univ. Pembang. Jaya*, vol. Volume 3, pp. 1–19, 2014, [Online]. Available: file:///E:/DATAKU/SEMESTER 6/TUGAS/praktikum mekatro/507-1011-1-PB.pdf

[13] T. Akhir and N. U. R. D. R. S, "Adln – perpustakaan universitas airlangga," no. Bagian Ii, 2016.

[14] A. Perdana, Wisnu, "Alat Pemantau Kondisi Seorang Gamer," pp. 5–15, 2019, [Online].Available:https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1166/8/10 UNIKOM_Wisnu_Adi_Perdana_BAB II.pdf

[15] E. Harianja, "Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Load Cell 100 Kg Menggunakan Mikrokontroller Atmega 328," *Anal. Kesadahan Total dan Alkalinitas pada Air Bersih Sumur Bor dengan Metod. Titrim. di PT Sucofindo Drh. Provinsi Sumatera Utara*, vol. 2, pp. 16–17, 2019.