

PROTOTYPE TIMBANGAN DIGITAL PADA GUDANG SEMBAKO BERBASIS WEB

Aswadul Fitri Saiful Rahman¹, Mayda Waruni Kasrani², Imam Muslimin³
^{1,2,3}Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan
 Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 INDONESIA
 Email: ¹aswadul864@uniba-bpn.ac.id

Abstract-- This very rapid technological development covers various sectors in life, including the market information system in the basic food warehouse in real time using digital scale media. This prototype of a digital scale with a web-based information system aims to make it easier for the warehouse to recap data on goods in the warehouse using digital scales with a database-based storage system. Data from the results of these scales will later be entered into the web system by the warehouse as a medium of information for consumers. The process of making this prototype uses a load cell sensor with a load capacity of 1 kg, the microcontroller uses the ESP8266 MCU Node which also functions as an internet connection. The database storage system will be created in the form of localhost using XAMPP and the data can be viewed in web form.

Intisari-- Abstrak- Perkembangan teknologi yang sangat pesat ini meliputi berbagai macam sektor dalam kehidupan tak terkecuali sistem informasi pasar pada gudang sembako secara real time dengan melalui media timbangan digital. Prototipe dari timbangan digital dengan sistem informasi berbasis web ini bertujuan untuk mempermudah pihak gudang dalam melakukan rekap data barang pada gudang menggunakan timbangan digital dengan sistem penyimpanan berbasis database. Data dari hasil timbangan ini nantinya akan dimasukan kedalam sistem web oleh pihak gudang sebagai media informasi bagi konsumen. Proses pembuatan prototipe ini menggunakan sensor load cell dengan kapasitas beban 1 kg, mikrokontrolernya menggunakan Node MCU ESP8266 yang sekaligus berfungsi sebagai koneksi keinternet. Sistem penyimpanan database akan dibuat dalam bentuk localhost menggunakan XAMPP dan data dapat dilihat dalam bentuk web.

Kata kunci: *Prototipe, Timbangan Digital, Load Cell, NodeMCU ESP826, Web.*

I. PENDAHULUAN

Timbangan adalah alat bantu yang digunakan untuk mengetahui berat atau masa suatu benda atau zat [1]. Timbangan pada dasarnya dibagi menjadi dua, yaitu timbangan analog dan timbangan digital. Timbangan analog merupakan timbangan yang paling umum digunakan oleh pedagang, maupun pada gudang-gudang sembako, karena timbangan ini cocok digunakan dengan skala pengukurannya yang tidak terlalu besar, serta memiliki ukuran yang mudah dibawa dan dipindahkan. Sedangkan timbangan digital ialah alat ukur yang digunakan untuk mengukur masa dari suatu benda atau zat dengan menggunakan tampilan output digital yang dapat berupa angka, rumus atau lambang [2].

Ada beberapa jenis timbangan digital yang sudah memberikan hasil ukuran lebih daripada itu, seperti penelitian

yang dilakukan pada tahun 2017, berupa penelitian tentang rancang bangun timbangan digital dengan hasil berat dan suara [3]. Kemudian pada tahun 2018 mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (Surabaya) merancang sebuah timbangan digital yang mampu mengukur tinggi dan suhu badan secara bersamaan dan terintegrasi dengan android [4].

Timbangan digital pada gudang-gudang sembako pada saat ini sering ada mengalami kesalahan informasi dan kesalahan data sehingga mempengaruhi data dan informasi pada gudang hingga berimbas pada kerugian. Beberapa masalah yang dihadapi berupa kesalahan pada saat proses pencatatan data, perhitungan, sehingga berimbas pada kesalahan informasi serta adanya kecurangan berupa permainan harga yang dilakukan oleh pihak distributor kepada pengecer [5].

Prototipe timbangan digital pada gudang sembako berbasis web adalah sebuah alat ukur timbangan digital dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai *mikrokontroler* juga berfungsi sebagai koneksi dengan internet, serta *Load Cell* sebagai sensor untuk menentukan masa dari bahan yang di timbang dengan output berupa berat dan harga yang akan ditampilkan pada LCD 2x16, kemudian data tersebut diintegrasikan menggunakan *Web* dan *Database* sebagai media penyimpanan.

II. LANDASAN TEORI

Timbangan merupakan salah satu jenis alat ukur yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, baik jenis timbangan analog maupun timbangan digital, selalu kita jumpai dalam setiap proses pengukuran masa baik di pasar, rumah sakit, industri atau pada tempat-tempat lain sebagainya.

Sensor Load Cell merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi tekanan atau masa pada sebuah beban dengan menghasilkan sinyal listrik dimana besaran sinyal sebanding dengan masa yang diukur. Secara sederhana Load Cell juga berarti sebuah sensor berat, yang apabila diberi beban pada inti besi yang terdapat padanya, maka nilai resitansi di strain gauge akan berubah mengikuti prinsip perubahan nilai ukur berdasarkan tekanannya [6].

A. Komponen Yang Digunakan

Sensor Load Cell sebagai pendeteksi perubahan berat beban dari masa yang diukur. NodeMCU ESP 8266 sebagai mikrokontroler sekaligus juga sebagai module nirkabel. keypad yang digunakan untuk memilih jenis dan menginput data. LCD

dot matrik dengan jumlah karakter 2x16 dan menggunakan tipe 0X3F yang digunakan untuk menampilkan hasil timbangan. Baterai LI-ion 18650 sebanyak 2 buah dengan kapasitas 3400 MAh sebagai sumber power listrik. I2C (Internet Integrated Circuit) sebagai pengubah jalur serial pada LCD. Driver Modul HX711 sebagai penguat tegangan keluaran dari sensor Load Cell dan pengubah data agar dapat dibaca. Akrilik 13x20 cm sebanyak 2 buah sebagai casing dan penopang beban. Button sebagai tombol untuk menyalakan dan mematikan alat dan atau program. Kabel Jumper sebagai penghubung jalur rangkaian dari komponen. Kabel USB sebagai pengirim data dari laptop ke mikrokontroler.

1) *Sensor Load Cell*: *Sensor Load Cell* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi tekanan atau masa pada sebuah beban dengan menghasilkan sinyal listrik dimana besaran sinyal sebanding dengan masa yang diukur. Secara sederhana *Load Cell* juga berarti sebuah sensor berat, yang apabila diberi beban pada inti besi yang terdapat padanya, maka nilai resistansi di *strain gauge* akan berubah mengikuti prinsip perubahan nilai ukur berdasarkan tekanannya [6]



Gambar. 1 Sensor Load Cell

2) *Mikrokontroler NodeMCU ESP 8266*: Mikrokontroler adalah sebuah computer kecil yang dikemas dalam bentuk chip berupa IC (Integrated Circuit) yang kemudian dirancang untuk melakukan operasi tertentu pada sebuah sistem sesuai dengan sinyal input yang diterima, kemudian mengolahnya sesuai dengan program yang diberikan. Pada dasarnya Mikrokontroler adalah sebuah komputer dalam suatu chip, yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur Input dan Output (I/O) serta perangkat pelengkap lainnya layaknya sebuah komputer standar [7].

NodeMCU ialah sebuah platform IoT (Internet Of Thing) yang bersifat open source yang terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul NodeMCU ini sedikit mirip dengan platform modul Arduino, namun yang membedakan ialah NodeMCU mampu terkoneksi dengan internet. Secara sederhana, NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang memiliki kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga dapat terkoneksi dengan jaringan internet (WiFi) [8].



Gambar. 2 NodeMCU ESP 8266

B. Software Pembangun Sistem

Terdapat 2 software yang digunakan dalam menulis program yaitu Arduino IDE yang digunakan untuk menulis program yang dimasukkan kedalam mikrokontroler, dan Sublime Text yang digunakan untuk menulis program pada tampilan web. Untuk XAMPP merupakan software yang digunakan untuk sistem operasi pada server localhost.

1) *Arduino IDE*: Integrated Development Environment atau lebih dikenal dengan Arduino IDE adalah suatu program khusus untuk yang digunakan untuk membuat suatu rancangan sketsa program pada papan Arduino atau yang mendukungnya [18]. Dalam hal ini Arduino IDE digunakan untuk menulis program perintah yang ada pada sensor Load Cel, keypad dan LCD yang kemudian di upload kedalam modul NodeMCU ESP8266 yang bertindak sebagai mikrokontroler sekaligus sebagai module nirkabel. IDE arduino terdiri dari 3 poin yaitu Editor Program berupa sebuah window yang berfungsi menulis program dalam bahasa processing. Compiler berupa module penubah kode program menjadi kode biner. Dan Uploader yaitu modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory Arduino.

2) *XAMPP*: XAMPP merupakan sebuah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, dari beberapa program yang berfungsi sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. XAMPP merupakan tool yang menyediakan paket perangkat lunak kedalam satu buah paket. XAMPP akan menginstalasi dan mengkonfigurasikannya secara otomatis [9].

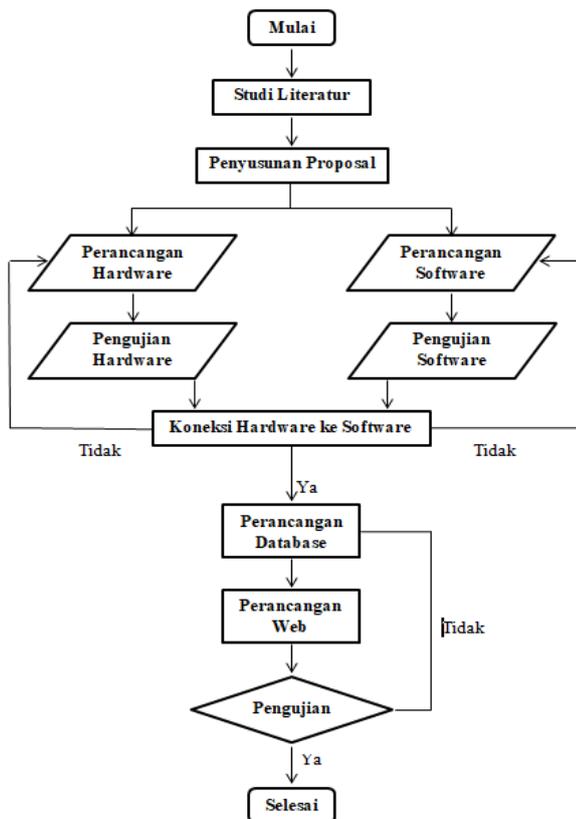
3) *Sublime Text*: Sublime Text ialah aplikasi teks editor untuk kode, teks, markup dan lainnya yang dapat berjalan di berbagai platform operating system. Sublime Text mendukung berbagai bahasa pemrograman dan mampu menyajikan fitur syntax highlight hampir di semua bahasa pemrograman yang didukung ataupun dikembangkan oleh komunitas seperti; C, C++, C#, CSS, HTML, Java, JavaScript, Lua, MATLAB, Perl, PHP, Python, SQL.

III METODE PENELITIAN

Pada tahap ini dilakukan 2 buah poin penting dimana membuat alur penelitian yang digunakan dan alur perancangan dalam membuat prototype timbangan.

A. Diagram Alir Penelitian

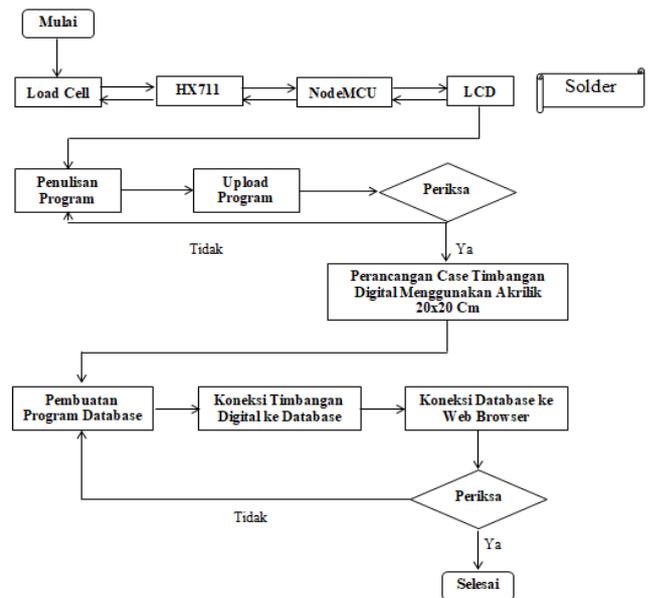
Proses awal penelitian dimulai dengan melakukan study literatur, pengumpulan data yang di dapatkan dari hasil membaca dan mereview jurnal, mencatat serta mengumpulkan data sebagai sumber untuk mengolah bahan penelitian. tahap selanjutnya yang akan dilakukan ialah menulis proposal. Setelah melakukan sidang dan diijinkan untuk meneruskan penelitian, kemudian mulai melakukan perancangan alat serta perancangan program. Setelah itu dilakukan koneksi antara tahap hardware dan software. Tahap selanjutnya melakukan perancangan pada sistem penyimpanan database pada localhost.



Gambar. 3 Diagram Alir Penelitian

B. Diagram Alir Perancangan

Dalam proses perancangan timbangan digital menggunakan 1 buah sensor *Load Cell* dengan kapasitas beban seberat 1 Kg. Keluaran dari sensor *Load Cell* dalam bentuk gelombang sinyal listrik akan dikirimkan ke *module HX711* yang akan mengubah sinyal listrik yang dihasilkan oleh sensor *Load Cell* tersebut agar dapat terbaca oleh *mikrkontroler*. Kemudian sinyal tersebut akan diproses oleh *NodeMCU* dan akan ditampilkan pada *LCD (Liquid Crystal Display)*.



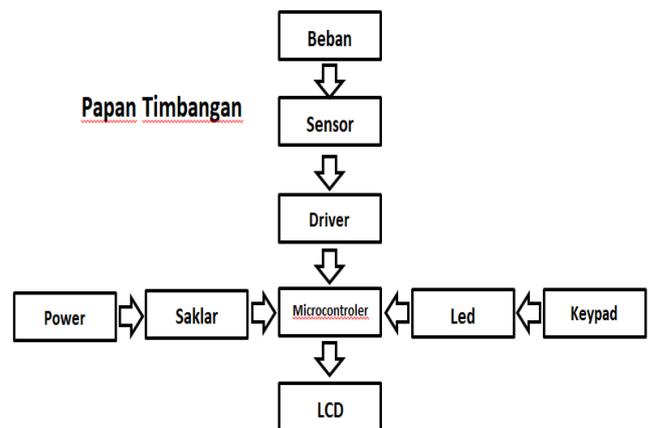
Gambar. 4 Diagram Alir Perancangan

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap perancangan dibagi menjadi 2 yaitu perancangan hardware dan perancangan software.

A. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

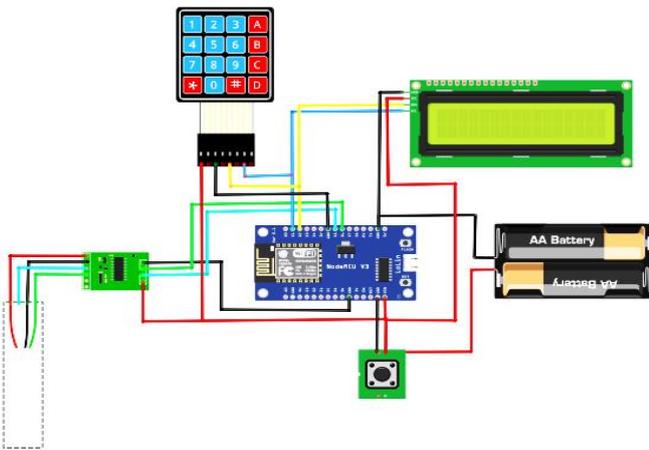
1) *Alur Diagram Kerja*: Proses kerja alat prototype timbangan digital memiliki rangkaian proses panjang, sekiranya terdapat 10 komponen yang termasuk didalam susunan rangkaianannya.



Gambar. 5 Diagram Kerja

2) *Wiring Diagram Perancangan*: Pada rangkaian ini terdiri dari sensor *load cell* yang dikoneksikan pada modul *HX711* dimana 4 kabel pada sensor *load cell* tersebut akan dihubungkan pada modul *HX711*. Kemudian akan diteruskan pada mikrokontroler dimana keluaran dari modul *HX711* ini berupa 4 port yaitu *VCC*, *DT*, *CLK* dan *GND* masing-masing diarahkan pada port *nodeMCU ESP8266*. Pada rangkaian *LCD* dan *Keypad* di rangkaian ini menggunakan *Liquid Cristal Display* dan menggunakan alamat *I2C 0x27* sehingga hanya menggunakan 4 kabel. Sedangkan untuk rangkaian *keypadnya*

karna menggunakan I2C dengan alamat 0x20 maka hanya perlu menggunakan 4 kabel juga seperti LCD. Pada rangkaian ini mikrokontroler membutuhkan daya sebesar 5V untuk menjalankan sensor dan komponen lainnya, maka digunakan baterai lithium ion berkapasitas 3400Mah sebanyak 2 buah dengan voltase sebesar 5V. Pada kontak penyimpanan baterai dipasang port USB yang berfungsi sebagai port charger untuk menambah daya pada baterai agar tenaga baterai dapat di isi ulang.

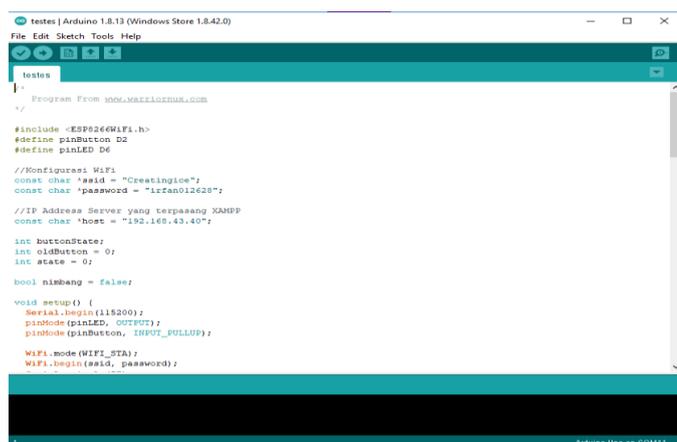


Gambar. 6 Rangkaian wiring diagram

B. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

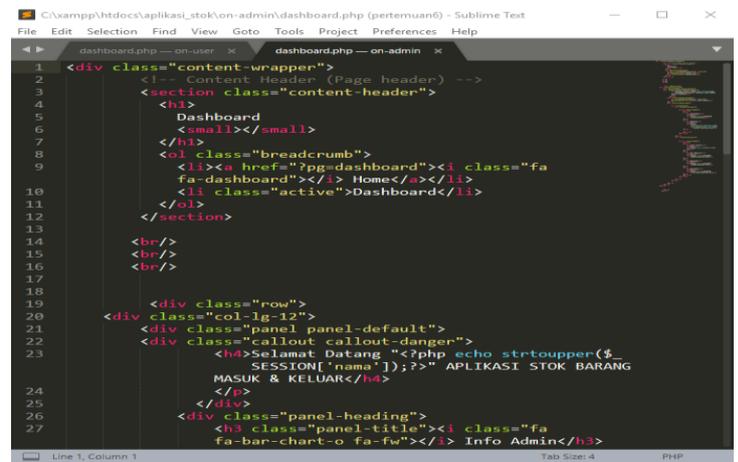
melakukan penginstalan pada software Arduino IDE, XAMPP dan Sublime Text. dimana ketiga software tersebut akan digunakan untuk menjalankan program mikrokontroler, program database dan program website.

1) *Arduino IDE*: Arduino Integrated Development Environment (Arduino IDE) adalah software yang digunakan untuk menulis program perintah yang ada pada sensor Load Cell, keypad dan LCD kemudian di upload kedalam NodeMCU yang bertindak sebagai mikrokontroler sekaligus sebagai module nirkabel.



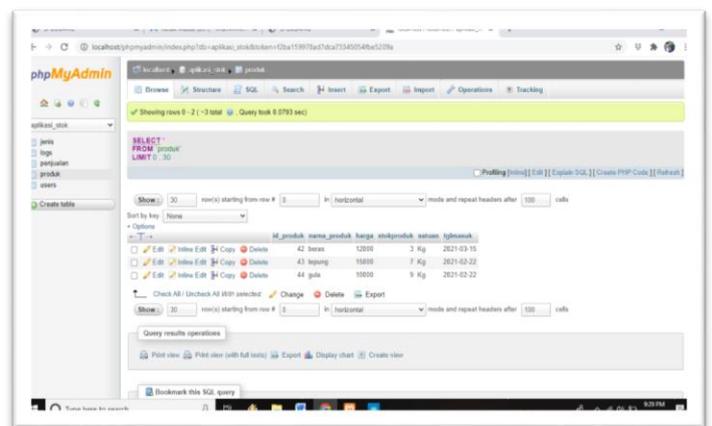
Gambar. 7 Tampilan Program Arduino

2) *Sublime Text*: Sublime Text adalah aplikasi editor untuk kode dan teks yang digunakan untuk menulis program pada database. Ada begitu banyak file yang digunakan dalam pembuatan website ini, dan terdiri dari 3 bahasa program yang berbeda-beda, yaitu PHP, HTML dan CSS.



Gambar 4.5 Tampilan Coding Pada Sublime Text

3) *XAMPP*: Pada tahap ini XAMPP berfungsi sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan HTML. Program yang ditulis pada XAMPP nantinya akan diupload sebagai tampilan pada website yang berisi sistem informasi pada gudang sembako.



Gambar. 8 Tampilan Database XAMPP

C. Tahap Pengujian

Pada tahap pengujian akhir perancangan prototype timbangan digital dibagi menjadi 2. Tahap pengujian pertama ialah pengujian alat serta program mikrokontroler dan sensor, sedangkan tahap pengujian yang kedua yaitu meliputi pengujian program website.

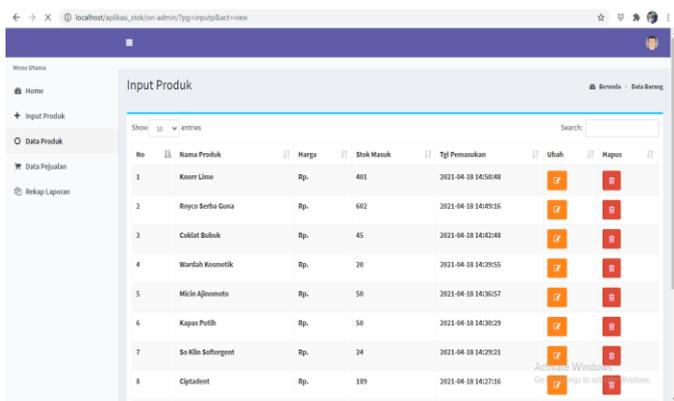
1) *Pengujian Alat*: Hasil dari beban yang diukur pada prototype timbangan ditampilkan pada LCD (Liquid Crystal

Display) dan menunjukkan berapa masa beban yang diukur dengan format yang ditampilkan berupa angka dengan satuan Kg. Pada pengujian tersebut menunjukkan bahwa rangkain pada prototype berhasil dan tidak terjadi masalah sehingga beban yang diukur dapat ditampilkan pada LCD sesuai dengan berat aslinya karena telah melalui proses kalibrasi.



Gambar. 9 Tampilan Alat Timbangan Digital

2) *Pengujian Program Website*: Tahap pengujian ini menunjukkan bahwa beban yang diukur pada prototype ditampilkan pada website sigudang. Pada website sendiri terdapat dua tampilan yaitu tampilan admin dan tampilan pemakai jasa atau *user interface*. Data yang diukur pada timbangan akan ditampilkan pada icon input data yang terdapat pada tampilan admin. Baru setelah melalui proses pengunggahan oleh admin barulah data akan ditampilkan pada tampilan pengguna. Pada pengujian tersebut menunjukkan bahwa rangkain pada prototype berhasil dan tidak terjadi masalah sehingga beban yang diukur dapat ditampilkan seperti gambar dibawah ini.



Gambar. 10 Tampilan Pada Website Sigudang

D. Hasil Pengamatan

Pada tahap ini dilakukan pengukuran sebanyak 30 kali pada kedua jenis timbangan, dan data akan di masukan kedalam tabel dan dihitung berapa nilai error yang akan didapatkan. Berdasarkan hasil pengamatan pada perbandingan dapat dilihat, bahwa selisih rata-rata yang di dapatkan dalam tahap pengujian ini memiliki selisih 0 sampai 1 gram saja. Hal ini dikarenakan prototype timbangan digital sudah melalui tahap kalibrasi dengan tingkat akusari yang cukup tinggi. Sehingga hasil yang didapatkan pun cukup memuaskan. Semua data hasil pengujian yang diukur dan dimasukan kedalam system database sama dengan hasil yang muncul pada layar LCD.

TABEL 1
HASIL PERCOBAAN JARAK DAN DELAY

No	Jarak Pengiriman Data	Waktu Pengiriman Data	Berat Rata - Rata
1	<1 m	3 Detik	156 Gr
2	1 m	3 Detik	187 Gr
3	2 m	5 Detik	157 Gr
4	3 m	4 Detik	207 Gr
5	4 m	3 Detik	101 Gr
6	5 m	3 Detik	55 Gr
7	10 m	4 Detik	82 Gr

Pada tahap pengujian pengaruh jarak terhadap kecepatan masukan data dilakukan percobaan sebanyak 21 kali. Dari hasil yang didapatkan pada tahap pengujian waktu dan jarak ini diketahui bahwa jarak timbangan dengan server mampu mencapai jarak 10 m bahkan lebih selama terhubung dengan akses internet. Untuk waktu penginputan data pada web tidak secara real time dikarenakan proses masuk data pada web berdasarkan refresh yang dimasukan secara otomatis setiap 3 detik. Proses refresh otomatis dengan delay waktu selama 3 detik inilah yang menjadi alasan mengapa hasil data yang terdapat pada tabel hasil percobaan jarak dan delay memiliki perbedaan waktu mulai dari 3 sampai 6 detik.

V KESIMPULAN

Prototipe timbangan digital pada gudang sembako berbasis web mampu menahan beban kurang dari 1 kg dan akurasi berat yang diukur cukup akurat, dari 30 kali percobaan yang dilakukan hanya ada 2 kali saja selisih yang mencapai nilai error sebesar 2 Gr dan sisanya mencapai akurasi 100%. Tahap pengujian jarak dan delay pun menampilkan hasil yang cukup memuaskan dengan waktu delay hanya 3 detik. Tampilan pada web menampilkan data sesuai dengan masukan yang diukur dan dapat di akses untuk mendapatkan informasi mengenai jenis barang, harga, stok dan total penjualan.

REFERENSI

- [1] E. F. Yandra, B. P. Lapanporo, and M. I. Jumarang, "Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega328," *Positron*, vol. 6, no. 1, pp. 23–28, 2016, doi: 10.26418/positron.v6i1.15924.
- [2] P. M. N. Manege, E. K. Allo, and J. T. Elektro-ft, "Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller ATmega8535," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 57–62, 2017.
- [3] A. Alhamidi and R. Asmara, "Rancang Bangun Timbangan Badan Output Suara Berbasis Arduino Uno R3," *J. Sains dan Inform.*, vol. 3, no. 2, p. 142, 2017, doi: 10.22216/jsi.v3i2.2910.
- [4] Universitas Tri Hamdani Agung Cahyono1 & Eko Agus Suprayitno2 1, "ALAT UKUR BERAT BADAN, TINGGI BADAN DAN SUHU BADAN DI POSYANDU BERBASIS ANDROID," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–38, 2018, doi: 10.21831/elinvo.v3i1.20221.
- [5] F. Setiawan, O. Fajarianto, and A. Firdaus, "Pengembangan Aplikasi Timbangan Berat Produk," *J. Petik*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.31980/jpetik.v4i1.2. vol. 5, no. 2, pp. 207–220, 2017.
- [6] E. Mandayatma, "Peningkatan Resolusi Sensor Load Cell Pada Timbangan Elektronik," *J. Eltek*.
- [7] Akbar, "Sistem Monitoring Denyut Jantung Menggunakan NodeMCU dan MQTT," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 12, pp. 5969–5976, 2018.
- [8] and D. M. Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, "Arduino - IDE.pdf," *Arduino.cc*.
- [9] H. F. dan E. Zuliarso, "Rancang Bangun Sistem Perpustakaan untuk Jurnal Elektronik," *Momentum*, vol. 17, no. 2, pp. 124–132, 2012. Template ini adalah versi ke-empat. Sebagian besar petunjuk format di dokumen ini disadur dari template untuk artikel IEEE.