

SISTEM IoT TIMBANGAN DIGITAL MENGUNAKAN SENSOR LOAD CELL DI UD. PANGRUKTI TANI

Yohanes Dhimas Sigit Budoyo¹, Anna Dara Andriana²

^{1,2} Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipati Ukur No. 102-116 Bandung

E-mail : dhimasujikom@gmail.com¹, anna.dara.andriana@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Pencatatan hasil timbangan berat bawang merah di UD. Pangrukti tani masih dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan timbangan manual. Maka dapat menyebabkan kesalahan dalam pencatatan keseluruhan hasil timbangan berat bawang merah memerlukan alat yang mampu menimbang dan menghasilkan laporan hasil penimbangan berat bawang merah tersebut. Berdasarkan penjelasan diatas, maka dirancanglah sebuah prototipe alat timbangan digital untuk mengukur berat bawang merah menggunakan mikrokontroler ATmega 2560 berbasis *Internet of Things*. Pengukuran berat bawang merah menggunakan sensor *load cell* yang memiliki kapasitas maksimal berat 5 Kg. mikrokontroler ATmega 2560 digunakan untuk pengelolaan data keseluruhan sistem. Pengiriman data hasil timbangan berat bawang merah dari sensor ke web server menggunakan modul wifi Esp8266. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kinerja alat ini mampu mengukur berat bawang merah dengan kapasitas maksimal pengukuran sebesar 5 Kg dengan *error* pengukuran sebesar 1,64% dan memiliki ketelitian pengukurjran berat sebesar 98,36%. Alat prototipe timbangan digital menggunakan teknologi *internet of things* (IoT) yang dapat membantu pemilik UD. Pangrukti Tani dalam memonitoring hasil timbangan berat bawan merah.

Kata kunci : Esp8266, *Internet of Things*, Mikrokontroler, *Monitoring* dan *Controlling*, Timbangan.

1. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan. Bawang merah mempunyai prospek pasar yang baik sehingga termasuk dalam komoditas unggul nasional. Komoditas sayuran ini termasuk ke dalam kelompok rempah yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Komoditas ini juga merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah.

UD. Pangrukti Tani adalah salah satu usaha daerah komoditas sayuran bawang merah di Kabupaten Nganjuk Jawa Timur. Dimana memiliki alur pasca panen bawang merah, di antaranya ialah pencabutan bawang merah, penjemuran bawang merah, pembersihan bawang merah, pemotongan daun bawang merah, grading (pemilahan) bawang merah, pencatatan timbangan bawang merah dan pengemasan bawang merah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak akat sebagai ketua UD. Pangrukti Tani dan ketua GAPOKTAN (Gabungan Kelompok Tani) Luru Luhur. Permasalahn terjadi pada alur pasca panen bagian pencatatan timbangan bawang merah yaitu ketika pemilik usaha daerah akan melihat catatan data berat keseluruhan hasil panen bawang merah berdasarkan gradenya. Proses penimbangan dan pencatatan berat hasil panen bawang merah dilakukan ketika musim panen tiba pada bulan agustus dan november, dan dilakukan setelah proses pemilahan bawang merah. Proses pencatatan masih dilakukan secara manual dan menggunakan media kertas. Maka dari itu dapat mengakibatkan kesalahan dalam perhitungan berat bawang merah dan hilangnya catatan pada saat pengecekan kembali. Seperti pada bulan agustus 2017 pencatatan hasil timbangan bawang merah hilang pada saat pengecekan kembali.

Sensor *load cell* dapat mengukur massa(g), gaya berat(N), dan massa jenis (g/cm) [1]. Pengukuran beban sensor *load cell* dapat menggunakan batu [2]. Sensor *load cell* juga dapat mengukur berat badan dengan maksimal timbangan 200 Kg [3]. Data dari sensor *load cell* dapat dikirim ke database menggunakan modul wifi esp8266 [4]. Dengan esp8266 pengguna dapat memonitoring dan mengontrol data yang diinginkan dan informasi data ditampilkan pada komputer dalam bentuk website [5].

Berdasarkan uraian permasalahan di atas maka dibutuhkan suatu alat bantu yang bisa menyelesaikan masalah, yaitu, timbangan digital menggunakan mikrokontroler ATmega 2560 sebagai pusat pengendalian sistem dan pengolahan data, sensor beban *load cell* sebagai pendeteksi beban, modul wifi esp8266 sebagai pengiriman data sensor menggunakan jaringan internet / wifi dan ditampilkan ke dalam website.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka diambil topik tugas akhir dengan judul “Sistem IoT Timbangan Digital Menggunakan Sensor Load Cell Di UD. Pangrukti Tani”.

1.1 Tujuan

Berikut ini adalah tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, sebagai berikut.

1. Mengetahui berat keseluruhan hasil panen bawang merah berdasarkan gradenya.
2. Memiliki catatan data berat keseluruhan hasil panen bawang merah berdasarkan gradenya.
3. Efisiensi waktu dalam proses penimbangan dan pencatatan berat bawang merah.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Landasan Teori

Landasan teori adalah dari pembangunan sistem ini menggunakan teori-teori dasar untuk proses analisis sistem serta mendukung proses pembangunan sistem pemeliharaan sistem iot timbangan digital menggunakan sensor load cell di UD. Pangrukti Tani.

2.1.1 Internet of Things

Internet of Things merupakan konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. *Internet of things* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, komunikasi, kerja sama dengan berbagai perangkat keras, berbagai data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet dan lain - lain melalui jaringan internet [6].

Jadi *Internet of Things* (IoT) dalam penelitian ini digunakan untuk mengirim data sensor *load cell* ke dalam database dan web server untuk di simpan dan di tampilkan dalam web site melalui jaringan internet.

2.1.2 Mikrokontroler ATmega 2560

Mikrokontroler ATmega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis arduino dengan menggunakan chip ATmega 2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Mikrokontroler ini dilengkapi dengan sebuah oscillator 16Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Penggunaan mikrokontroler ATmega 2560 cukup sederhana dengan menghubungkan power USB ke PC / Laptop anda atau melalui AC / DC ke jack DC [7].



Gambar 1. Board Mikrokontroler ATmega 2560

Jadi mikrokontroler ATmega 2560 dalam penelitian ini digunakan sebagai otak dari sistem dan untuk mengelola data analog dari sensor *load cell* menjadi data digital.

2.1.3 Sensor Load Cell

Load cell adalah sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi sinyal listrik [8].



Gambar 2. Sensor Load Cell

Jadi sensor *load cell* dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur berat dari bawang merah yang dimasukkan.

2.1.4 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah sebuah jenis media tampil yang menggunakan kristal cair untuk menghasilkan gambar yang terlihat [9].



Gambar 3. LCD 16x2

Jadi LCD dalam penelitian ini digunakan untuk menampilkan perintah-perintah yang harus dijalankan oleh pemakai seperti menampilkan berat bawang merah. LCD yang digunakan adalah jenis dan ukuran 16x2.

2.1.5 Web Server

Web server adalah sebuah software yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS pada klien yang dikenal atau web browser (Mozilla Firefox, Google Chrome) dan untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman web dan pada umumnya akan berbentuk dokumen HTML [10].

2.1.6 ESP 8266

ESP 8266 adalah sebuah embeded chip yang di desain komunikasi berbasis wifi. Chip ini memiliki output serial TTL dan GPIO (*General Purpose Input / Ourput*). Modul wifi serbaguna bersifat SOC (*System On Chip*) yang bisa melakukan programing langsung ke ESP 8266 yang memiliki kemampuan untuk *networking* yang lengkap dan menyatu baik sebagai *client* maupun *Access Point*. Memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan web yang menggunakan port HTTPS [11].



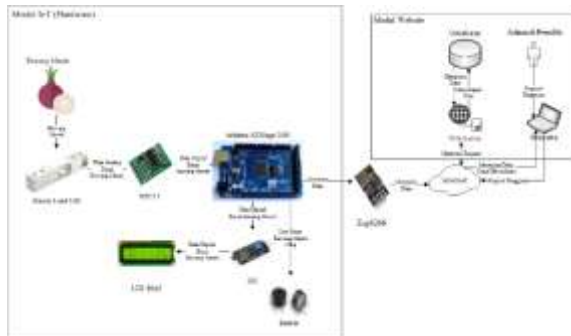
Gambar 4. ESP 8266

2.2 Analisis Sistem

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang ada, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan.

2.2.1 Analisis Arsitektur Sistem

Analisis sistem yang dibangun yaitu tahapan yang memberikan gambaran sistem yang dibangun dan bertujuan untuk memberi gambaran yang lebih detail cara kerja dari sistem yang dibangun secara menyeluruh. Pada sistem yang akan dibangun terdapat komponen perangkat keras berupa sensor yang membaca berat bawang merah yang terhubung pada mikrokontroler, LCD 16x2, buzzer, dan mengirimkan data hasil pembacaan sensor load cell melalui ESP 8266 dengan memanfaatkan teknologi *internet of things* (IoT) dan ditampilkan kedalam web.



Gambar 5. Arsitektur Sistem Yang Akan Dibangun

2.2.1.1 Tahapan Modul IoT (Hardware)

1. Bawang merah sebagai objek beban dari sensor *load cell*.
2. Sensor *Load Cell*, membaca data beban bawang merah serta mengirimkan data tersebut ke arduino ATmega 2560. Maksimum timbangan 5kg.

3. Modul IC HX711 penguat output dari sensor *load cel*.
4. Mikrokontroler ATmega 2560 berfungsi untuk mengambil data dari sensor *load cell* dan modul serta sebagai pengirim data ke modul wifi ESP 8266 dan modul I2C.
5. Modul I2C sebagai penerima data digital dari ATmega 2560 dan mengirim data digital ke LCD.
6. Buzzer sebagai notifikasi jika beban bawang merah melebihi kapasitas timbangan.

2.2.1.2 Tahapan modul website (Admin & Pemilik)

1. Admin dan Pemilik UD. Pangrukti Tani mengakses *website* melalui browser dan melakukan login.
2. Admin dapat mengelola data grade bawang merah, data timbangan, dan menambahkan data grade bawang merah, data timbangan, dan menambah data pengelola sistem.
3. Pemilik UD. Pangrukti Tani dapat melihat data grade, data timbangan, grafik timbangan, dan export data timbangan bawang merah dalam format excel.
4. *Request* akan dikirim ke *web server* melalui jaringan internet.
5. *Web server* memproses *request* dengan mengakses data yang ada di database.
6. *Web server* mengirim data yang dibutuhkan dari database ke pengelola dalam format pengiriman HTTP GET dengan interface sistem website.

2.3 Analisis Komunikasi Data

Komunikasi data berkaitan dengan pengiriman data sistem transmisi elektronik suatu terminal ke terminal lain. Data yang dimaksud adalah sinyal elektronik yang dibangkitkan oleh sumber data yang dapat ditangkap dan dikirimkan ke terminal penerima. Berikut ini 3 bagian unsur utama pada sistem komunikasi data.

2.3.1 Sumber Data

Sumber data yang ada ada pada sistem ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Sensor *Load Cell*
Sensor ini digunakan sebagai sumber data untuk mendeteksi berat bawang merah.
2. Mikrokontroler ATmega 2560
Digunakan sebagai pusat kontrol yang menerima data analog dari sensor *load cell* dan akan mengirimkan data digital kepada ESP 8266.

2.3.2 Media Transmisi

Media transmisi adalah jalur dimana proses pengiriman data dari sumber ke penerima. Berikut ini adalah komponen-komponen media transmisi.

1. ESP 8266 Wifi
Digunakan sebagai penghubung antara mikrokontroler ATmega 2560 dengan WIFI Router.

2. WIFI Router
Wifi Router yang digunakan adalah *smartphone* dari pengguna alat sebagai *hotspot* agar memiliki koneksi internet untuk mengakses web server.
3. Web Server
Digunakan sebagai penghubung antara ESP 8266 ke database untuk pengiriman data dalam format GET.

2.3.3 Penerima Data

Perangkat yang menerima data sebagai berikut.

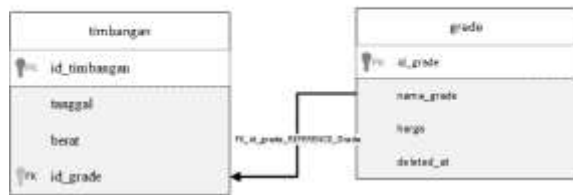
1. Website
Website menerima data berupa data timbangan dan data grade bawang merah dari database, dapat diakses menggunakan *browser* dengan perangkat Laptop atau *Smartphone*.

2.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk menspesifikasikan aspek-aspek teknik yang menjadi solusi dalam perencanaan.

2.4.1 Skema Relasi

Relasi antar tabel merupakan gabungan antar file yang mempunyai kunci utama yang sama, sehingga file-file tersebut menjadi satu kesatuan yang dihubungkan oleh field kunci (*primary key*). Berikut ini adalah skema relasinya.



Gambar 6. Skema Relasi

2.4.2 Struktur Tabel

Perancangan struktur tabel adalah perancangan tabel-tabel yang akan digunakan pada database. Tabel-tabel yang terdapat dalam database yang digunakan dalam aplikasi berbasis web ini, yaitu.

Tabel 1. Struktur Tabel Users

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Ket
1	id_user	int	11	PK
2	nama_user	varchar	50	
3	email	varchar	35	

4	password	text	-	
5	level	tinyint	4	
6	deleted_at	datetime	-	

Tabel 2. Struktur Tabel Grade

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Ket
1	id_grade	int	11	PK
2	nama_grade	varchar	25	
3	harga	int	11	
4	deleted_at	datetime	-	

Tabel 3. Struktur Tabel Timbangan

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Ket
1	id_timbangan	int	11	PK
2	id_grade	int	11	FK
3	tanggal	date	-	
4	berat	int	11	

2.5 Implementasi Sistem

Setelah tahapan perancangan yang dilakukan, maka tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah tahapan implementasi dari perancangan tersebut. Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem berdasarkan hasil analisis, baik itu berupa perangkat lunak maupun perangkat keras.

2.5.1 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data merupakan tahapan dimana menerapkan perancangan database, pembuatan database menggunakan perangkat lunak XAMPP (phpmyadmin). Penerapan database dapat dilihat pada sub-bab di bawah ini.

2.5.1.1 Tabel Users

Tabel users digunakan untuk menyimpan data pengelola. Isi dari tabel user dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel users

No	Field	Type	Size	Kunci	Ket
1	id_user	Int	11	PK	not_null, auto_increment
2	nama_user	varchar	50		not_null
3	Email	varchar	35		not_null
4	Password	text			not_null
5	Level	tinyint	4		not_null
6	deleted_at	datetime			Null

2.5.1.2 Tabel Grade

Tabel grade digunakan untuk menyimpan data grade bawang merah. Isi dari tabel grade dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel grade

No	Field	Type	Size	Kunci	Ket
1	id_grade	int	11	PK	not_null, auto_increment
2	nama_grade	varchar	25		not_null
3	Harga	int	11		not_null
4	deleted_at	datetime			Null

2.5.1.3 Tabel Timbangan

Tabel timbangan merupakan tabel yang menyimpan data dari sensor. Isi tabel timbangan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel timbangan

No	Field	Type	Size	Kunci	Ket
1	id_timbangan	int	11	PK	not_null, auto_increment
2	id_grade	int	11	FK	not_null
3	Tanggal	date			not_null
4	berat	int	11		Null

2.5.2 Implementasi Antarmuka Login

Berikut ini gambar 6 merupakan tampilan antarmuka menu login contoh masuk kedalam menu admin.



Gambar 6. Tampilan Antarmuka Login

Setelah admin berhasil *login*, maka admin akan masuk ke halaman menu utama, yang akan menampilkan informasi dan mengelola data pengguna, data grade, data timbangan, dan laporan. Yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Antarmuka Halaman Utama Admin

2.6 Pengujian Sisten

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem dimaksud untuk mengetahui kinerja sistem informasi yang telah diuji. Pengujian sistem yang dimaksud untuk mengetahui kinerja sistem informasi yang telah dibuat sesuai dengan tujuan perancangan sistem informasi.

2.6.1 Pengujian Ketelitian Alat

Untuk mengetahui ketelitian pengujian suatu alat diperlukan sebuah metode perhitungan khusus untuk mengetahuinya. Berikut ini telah dibuat metode perhitungan pengujian ketelitian alat yang telah direalisasikan. Setelah diperoleh data dari hasil pengujian dan pengukuran berat bawang merah per gradenya oleh sensor load cell dan timbangan konvensional, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data tersebut untuk dilakukan perhitungan analisis nilai persentase (%) keberhasilan dan nilai persentase (%) kesalahan (error). Rumus-rumus untuk menghitung dan mencari persentase kesalahan dan keberhasilan pengukuran sensor load cell maupun timbangan konvensional adalah berdasarkan persamaan 1-5 berikut ini [12].

1. Persentase rata-rata hasil pengukuran

$$\text{Load Cell} = \frac{S1+S2+S3}{3}$$

2. Persentase kesalahan pengukuran pada Load Cell = $\frac{S-x}{S} \times 100\%$

3. Persentase keberhasilan pengukuran Load Cell = $\frac{x}{S} \times 100\%$

4. Persentase kesalahan pengukuran pada Timbangan Manual = $\frac{S-x}{S} \times 100\%$

5. Persentase keberhasilan pengukuran pada Timbangan Manual = $\frac{x}{S} \times 100\%$

Dimana S1, S2, dan S3 adalah jumlah pengukuran dan pengujian, S adalah nilai hasil ukur load cell dan timbangan manual dan x adalah nilai range atau batasan kapasitas pengukuran.

2.6.2 Pengujian Sensor Load Cell

Pengujian sensor *load cell* dilakukan dengan cara memasukkan bawang merah ke dalam wadah yang di bawahnya diberi sensor *load cell*. Pengujian

dilakukan menggunakan tiga kelas bawang merah yaitu kelas A, kelas B, dan kelas C. Pengujian dilakukan 4 kali dengan kapasitas berbeda-beda, yaitu 0,5kg, 1kg, 1,5kg, dan 2kg. setelah dilakukan pengujian sensor *load cell* maka hasil pengujian ditampilkan pada LCD. Hasil pengujian dan perhitungan dapat dilihat pada Tabel 7, 8, 9, dan 10.

Tabel 7. Hasil Pengujian dan Pengukuran Bawang Merah Tahap 1

No	Grade BM	Range (Kg)	Hasil 1 (Kg)	Hasil 2 (Kg)	Hasil 3 (Kg)	Rata-rata Keberhasilan		Error (%)
						(Kg)	(%)	
1	A	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	100	0
2	B	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	100	0
3	C	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	100	0

Tabel 8. Hasil Pengujian dan Pengukuran Bawang Merah Tahap 2

No	Grade BM	Range (Kg)	Hasil 1 (Kg)	Hasil 2 (Kg)	Hasil 3 (Kg)	Rata-rata Keberhasilan		Error (%)
						(Kg)	(%)	
1	A	1	1	1	1,01	1,03	99,67	0,33
2	B	1	1	1	1	1	100	0
3	C	1	1	1,01	1,01	1,07	99,34	0,66

Tabel 9. Hasil Pengujian dan Pengukuran Bawang Merah Tahap 3

No	Grade BM	Range (Kg)	Hasil 1 (Kg)	Hasil 2 (Kg)	Hasil 3 (Kg)	Rata-rata Keberhasilan		Error (%)
						(Kg)	(%)	
1	A	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	99,56	0,44
2	B	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	99,34	0,66
3	C	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	98,04	1,96

Tabel 10. Hasil Pengujian dan Pengukuran Bawang Merah Tahap 4

No	Grade BM	Range (Kg)	Hasil 1 (Kg)	Hasil 2 (Kg)	Hasil 3 (Kg)	Rata-rata Keberhasilan		Error (%)
						(Kg)	(%)	

1	A	2	2,06	2,07	2,07	2,07	96,77	0,44
2	B	2	2,05	2,05	2,05	2,05	97,56	0,66
3	C	2	2,07	2,08	2,08	2,08	96,31	1,96

Tabel 11. Hasil Keseluruhan Pengujian dan Pengukuran Berat Bawang Merah

No	Grade BM	Jumlah Range (Kg)	Hasil 1 (Kg)	Hasil 2 (Kg)	Hasil 3 (Kg)	Hasil 4 (Kg)	Jumlah Rata-rata	Sukses (%)	Error (%)
2	B	5	0,5	1	1,51	2,05	5,06	98,81	1,19
3	C	5	0,5	1,007	1,53	2,08	5,11	97,78	2,22

Dari Tabel 11 di atas ditampilkan hasil keseluruhan pengujian dan pengukuran berat bawang merah per gradenya menggunakan sensor *load cell* dimana data pertama bawang merah grade A dengan kapasitas pengukuran 5kg yang di dapat dari jumlah keseluruhan kapasitas pengukuran pengujian pertama 0,5kg, pengujian kedua 1kg, pengujian ketiga 1,5kg, dan pengujian keempat 2kg, nilai hasil ukur rata-rata pengujian 1 0,5kg, pengujian kedua 1,003kg, pengujian ketiga 1,507kg dan pengujian keempat 2,07kg. Jadi pengukuran dan perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah ukur rata-rata} &= S1 + S2 + S3 + S4 \\ &= 0,5 + 1,003 + 1,507 + 2,07 \\ &= 5,08 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata keberhasilan} &= \frac{x}{s} \times 100\% \\ &= \frac{5}{5,08} \times 100 = 98,49\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata kesalahan} &= \frac{s-x}{s} \times 100\% \\ &= \frac{5,08-5}{5,08} \times 100 = 1,51\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil dan jumlah keseluruhan rata-rata yang didapatkan pada pengukuran dan pengujian berat bawang merah menggunakan sensor *load cell*, maka diperoleh data seperti Tabel 12 di bawah ini.

Tabel 12. Rata-rata Keberhasilan dan Tingkat Error Pengukuran Pada Sensor *Load Cell*

No	Grade BM	Jumlah Range	Hasil Ukur	Keberhasilan Pengukuran	Kesalahan Pengukuran
----	----------	--------------	------------	-------------------------	----------------------

		(Kg)	Lo ad Cel l (K g)	(%)	(%)
1	A	5	5,0 8	98,49	1,51
2	B	5	5,0 6	98,81	1,119
3	C	5	5,1 1	97,78	2,22

2.6.3 Pengujian LCD

LCD (Liquid Crystal Display) menggunakan tipe 16x2 yang digunakan untuk menampilkan nilai berat timbangan dari sensor load cell, disimpan pada posisi paling depan dari timbangan digital. LCD berhasil menampilkan beban bawang merah.

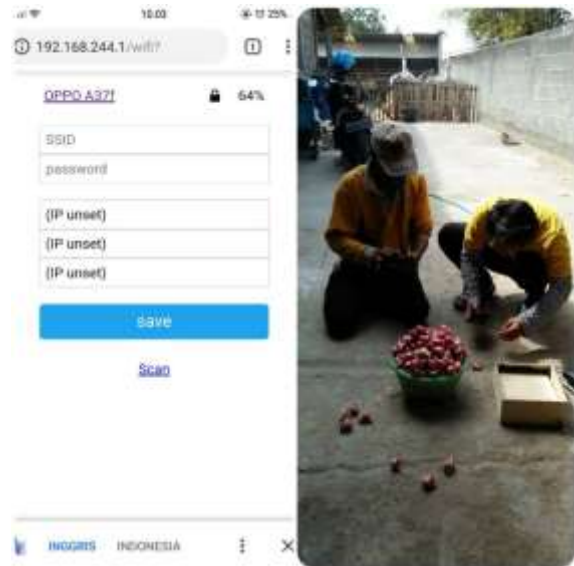


Gambar 9. Pengujian LCD

Dari Gambar 4.3 dapat dilihat LCD dapat bekerja dengan baik dengan menampilkan berat bawang merah yang telah diidentifikasi oleh sensor load cell.

2.6.4 Pengujian Modul Wifi ESP 8266

ESP 8266 merupakan modul wifi yang digunakan untuk mentransfer data dari sensor load cell ke database. ESP 8266 dapat bekerja dengan baik.



Gambar 10. Pengujian Modul Wifi ESP 8266

Dari Gambar 10 dapat dilihat bahwa alat timbangan di koneksikan dengan jaringan sekitar menggunakan manajer wfi dan access point atau alamat ip address dari timbangan tersebut.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak dan perangkat keras yang telah dibuat sebagai sistem iot timbangan digital menggunakan sensor load cell di UD. Pangrukti Tani maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem yang dibangun dapat mengetahui berat keseluruhan hasil panen bawang merah berdasarkan gradenya.
2. Sistem yang dibangun dapat memiliki laporan data berat keseluruhan hasil panen bawang merah berdasarkan grade nya.
3. Alat dan sistem yang dibangun memiliki efesiensi waktu dalam penimbangan dan pencatatan.

3.2 Saran

Saran dari penelitian ini diambil dari hasil wawancara dengan bapak akat selaku pemilik UD. Pangrukti Tani dan diambil dari pengujian alat. Berikut ini adalah saran-saran dari pengembangan perangkat lunak dan perangkat keras dari sistem ini untuk menjadi lebih optimal.

1. Jika ingin menambah kapasitas *load cell*, sebaiknya mengganti *load cell* dengan kapasitas yang lebih besar.
2. Jika ingin kapasitas maksimal timbangan 5 Kg, maka gunakan kapasitas maksimal timbangan lebih besar dari kapasitas maksimal timbangan yang diinginkan, jika berat melebihi kapasitas timbangan maka angka yang ditampilkan tidak minus.

3. Rancangan timbangan digital menggunakan bahan yang lebih bagus seperti *stainless stell*, agar dapat memperkuat body timbangan.
4. Gunakan modul wifi yang lebih baik agar saat pengiriman data tidak delay atau gagal karena sinyal.

ALAT PENYORTIR BUAH OTOMATIS TERHADAP TIMBANGAN MANUAL,” vol. 5, 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Frendi dan M. Ishak, “Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega328,” vol. VI, no. 1, hal. 23–28, 2016.
- [2] P. M. N. Manege dan E. K. Allo, “Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller,” vol. 6, no. 1, hal. 57–62, 2017.
- [3] M. Kusriyanto dan A. Saputra, “Rancang bangun timbangan digital terintegrasi informasi bmi dengan keluaran suara berbasis,” hal. 269–275, 2015.
- [4] D. Sasmoko dan Y. A. Wicaksono, “IMPLEMENTASI PENERAPAN INTERNET of THINGS (IoT) PADA MONITORING INFUS MENGGUNAKAN ESP 8266 DAN WEB UNTUK BERBAGI DATA.”
- [5] E. Adriantantri dan J. D. Irawan, “IMPLEMENTASI IoT PADA REMOTE MONITORING DAN CONTROLING GREEN HOUSE,” vol. 1, no. 1, hal. 56–60, 2018.
- [6] W. Dewantoro, “PEMBANGUNAN SISTEM PANTAU SMART FISH FARM MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) TERHADAP BUDIDAYA IKAN,” vol. 2016, hal. 1–8, 2016.
- [7] H. Andrianto dan A. Darmawan, *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*. Bandung: Informatika, 2016.
- [8] A. Kadir, *ARDUINO & SENSOR*. Yogyakarta: ANDI, 2018.
- [9] D. Kho, “Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD,” 2019. [Daring]. Tersedia pada: <https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/>. [Diakses: 03-Jul-2019].
- [10] “Pengertian Web Server dan Fungsinya.” [Daring]. Tersedia pada: <https://idcloudhost.com/pengertian-web-server-dan-fungsinya/>. [Diakses: 03-Jul-2019].
- [11] M. Schwartz, *INTERNET OF THINGS WITH ESP8266*. Brimingham: Packt Publishing, 2016.
- [12] WAHYUDI, A. RAHMAN, dan M. NAWAWI, “PERBANDINGAN NILAI UKUR SENSOR LOAD CELL PADA