

# Optimalisasi Timbangan Beras Otomatis menggunakan Arduino IoT Cloud

Julianti Habibuddin<sup>1</sup>, Muhammad Alif<sup>2</sup>, Ruslan<sup>3</sup>, Renaldi Halimsyah<sup>4</sup> dan Muhammad Ariyanto Arifuddin<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Otomasi Sistem Permesinan, Politeknik ATI Makassar

<sup>5</sup> Teknik Elektro, Universitas Muslim Indonesia

Coprespondent Author : [juliantihabibuddin@atim.ac.id](mailto:juliantihabibuddin@atim.ac.id)

**Abstract** — This research aims to optimize an automatic rice weighing system by utilizing IoT (Internet of Things) technology through the arduino IoT Cloud platform. Previous research had designed a digital scale using an lcd touchscreen as input and an arduino uno as the microcontroller. This study takes an approach to optimize the microcontroller by utilizing the nodemcu esp32, capable of connecting to the IoT platform, namely the arduino IoT Cloud. The hardware setup comprises an lcd touchscreen, a load cell sensor, the node mcu esp32 microcontroller, and a servo. The software component requires an internet connection to display the measurement results on the arduino IoT Cloud platform. The measurement results on Arduino IoT Cloud for a weight of 1000 grams show an average accuracy of 99.10%. Meanwhile, for a weight of 2000 grams, the average accuracy is 99.63%, and for a weight of 3000 grams, the average accuracy is 99.87%.

**Keyword** — Rice scale, NodeMCU ESP32, Load cell sensor, Internet of Things, Arduino IoT Cloud

**Abstrak** — Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem timbangan beras otomatis dengan memanfaatkan teknologi IoT melalui platform Arduino IoT Cloud. Penelitian sebelumnya telah merancang timbangan digital menggunakan LCD touchscreen sebagai input dan Arduino Uno sebagai mikrokontrolernya. Penelitian ini mengambil pendekatan pengoptimalan mikrokontroler dengan mempergunakan NodeMCU ESP32 yang mampu terhubung ke platform IoT, yakni Arduino IoT Cloud. Rangkaian perangkat keras terdiri dari LCD touchscreen, sensor load cell, mikrokontroler Node MCU ESP32, servo. Perangkat lunak membutuhkan koneksi internet untuk menampilkan hasil pengukuran pada platform Arduino IoT Cloud. Hasil pengukuran pada Arduino IoT Cloud untuk berat 1000 gram menunjukkan rata-rata akurasi sebesar 99,10%. Sementara itu, untuk berat 2000 gram, rata-rata akurasi adalah 99,63%, dan untuk berat 3000 gram, rata-rata akurasi adalah 99,87%

**Kata kunci** — Timbangan beras, NodeMCU ESP32, Sensor load cell, Internet of Things, Arduino IoT Cloud

## I. PENDAHULUAN

Timbangan beras berfungsi sebagai alat ukur untuk mengetahui berat benda, dan terdapat beberapa jenis timbangan, seperti timbangan analog (manual) dan

timbangan digital. Timbangan digital memiliki keunggulan-keunggulan tertentu, di antaranya hasil pengukuran beban yang lebih akurat dan desain yang lebih memudahkan pembacaan hasil pengukuran. Timbangan digital dibuat menggunakan sensor load cell, sensor gaya yang menggunakan piezoelektrik. Penerapan load cell di industri telah banyak digunakan untuk mengukur massa. Secara umum sinyal dari load cell merupakan perubahan resistansi strain gauge yang linear dengan gaya yang diberikan[1].

Seiring perkembangan teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja sehingga penggunaan platform IoT (Internet of Things) dapat membantu, Hal ini karena data yang dihasilkan oleh timbangan dapat tersedia dalam platform. Selain itu dengan menghubungkan timbangan beras ke platform IoT. Pengguna dapat memantau timbangan dari jarak jauh dan dapat diakses kapan saja melalui jaringan internet[2]. Penelitian sebelumnya dengan judul Optimization of Rice Scale with LCD Touchscreen Interface membuat rancangan timbangan beras digital menggunakan interface LCD Touchscreen. Pada penelitian ini menggunakan LCD Touchscreen dan sensor load cell sebagai input. Mikrokontroler yang digunakan berupa arduino uno dan output berupa motor servo untuk membuka katub penampungan beras[3]. Berdasarkan penelitian tersebut, maka dibuatlah penelitian ini dengan mengoptimalkan bagian mikrokontrolernya. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini merupakan mikrokontroler yang dapat terhubung ke platform IoT yaitu NodeMCU ESP32. Adapun platform IoT yang digunakan berupa Arduino IoT Cloud.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian mengenai timbangan otomatis berbasis IoT telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Wira, dkk melakukan penelitian dengan judul timbangan digital buah kelapa sawit berbasis Internet of Things (IoT). Alat ini menggunakan sensor load cell sebagai input, mikrokontroler TTGO T.Call ESP32 dan output berupa LCD dan Platform IoT Cloud berupa Blynk. Hasil pengujian alat tersimpan secara otomatis pada data logger. Data logger yang digunakan berupa google spreadsheets [4]. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Muslihi, dkk dengan judul penelitian Sistem Informasi penimbangan hasil tangkapan

ikan berbasis *Internet of Things*. Penelitian ini menggunakan sensor *load cell* yang diletakkan pada bagian bawah timbangan, mikrokontroler yang digunakan arduino uno, hasil yang diperoleh ditampilkan melalui LCD dan tersimpan di database server menggunakan SIM 900 yang ditampilkan kedalam sistem informasi pelaporan data ikan sehingga diketahui jumlah berat ikan dan juga jenis ikan [5].

Penelitian yang dilakukan Deny, dkk dengan judul rancang bangun ruang penyimpanan bibit bawang merah siap tanam menggunakan board ESP32 berbasis *Internet of Things*, menggunakan input berupa sensor DHT22 dan sensor *load cell*. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32. Adapun hasil atau data dapat dipantau melalui platform *Internet of Things* berupa Blynk dan MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) sebagai protocol komunikasi [6]. Penelitian dengan judul penerapan timbangan ikan pintar dalam meningkatkan ekonomi UKM Masyarakat pesisir berbasis IoT yang dilakukan oleh Ardi, dkk menggunakan input berupa sensor *load cell*, mikrokontroler atau minicomputer menggunakan Raspberry Pi3. Pengiriman data dari timbangan ke sistem menggunakan API (Application Programming Interface). Dengan menggunakan platform IoT sistem dapat diakses lebih mudah oleh pihak-pihak terkait dan memudahkan pencatatan data transaksi. Data ditampilkan pada aplikasi berbasis web [7].

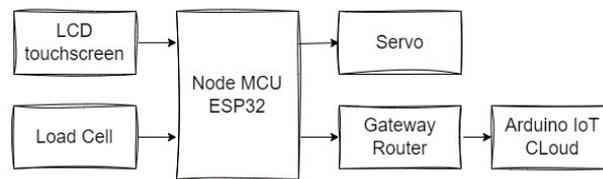
Penelitian mengenai timbangan otomatis berbasis *Internet of Things*. Untuk input menggunakan sensor *load cell*. Pada mikrokontroler terdapat berbagai macam yaitu arduino uno, ESP32 dan Raspberry Pi. Apabila menggunakan arduino uno harus menggunakan modul komunikasi untuk menghubungkan ke platform IoT seperti modul SIM 900. Sedangkan untuk mikrokontroler yang menggunakan ESP32 tidak perlu menggunakan modul komunikasi tambahan untuk terhubung ke internet karena mikrokontroler ini memiliki spesifikasi terhubung ke platform IoT. Penggunaan mikrokontroler atau minicomputer berupa Raspberry Pi dari sisi biaya lebih mahal dibanding mikrokontroler seperti arduino uno dan ESP32. Raspberry Pi memiliki fitur GPIO (General Purpose Input Output), dengan memanfaatkan fitur ini sehingga dapat dilakukan pengontrolan dan monitoring terhadap objek. Pin GPIO merupakan pin generic pada chip yang dapat dikontrol dan diprogram menggunakan perangkat lunak baik itu sebagai pin input maupun pin output. Selain itu Raspberry Pi dapat bermanfaat sebagai web server [8].

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Perancangan Perangkat Keras

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan mengembangkan alat timbangan beras otomatis menggunakan platform IoT yaitu Arduino IoT Cloud. Penelitian dilakukan dengan mengukur sensor *load cell* terhadap alat ukur standar dan menampilkan hasil berat

beras pada platform Arduino IoT Cloud. Perancangan perangkat keras timbangan beras otomatis menggunakan



Arduino IoT Cloud ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Blok diagram timbangan beras otomatis menggunakan Arduino IoT Cloud.

Pada Blok diagram terdiri atas input berupa LCD touchscreen dan sensor *load cell*, mikrokontroler menggunakan Node MCU ESP32, dan output berupa servo dan tampilan pada platform Arduino IoT Cloud melalui jaringan internet.

#### B. Perancangan Perangkat Lunak

Penggambaran dari alur kerja atau proses optimalisasi timbangan beras otomatis menggunakan Arduino IoT Cloud pada perancangan perangkat lunak. Flowchart dapat menggambarkan Langkah-langkah, pengambilan keputusan dan aliran data dalam suatu program seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

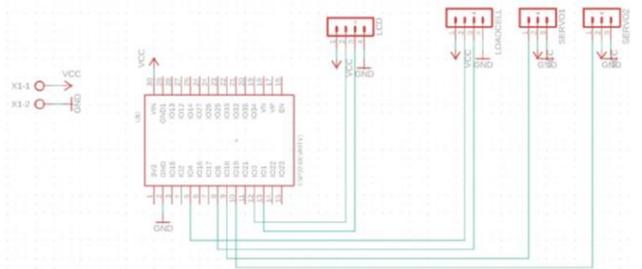


Gambar 2. Flowchart timbangan beras otomatis menggunakan Arduino IoT Cloud.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

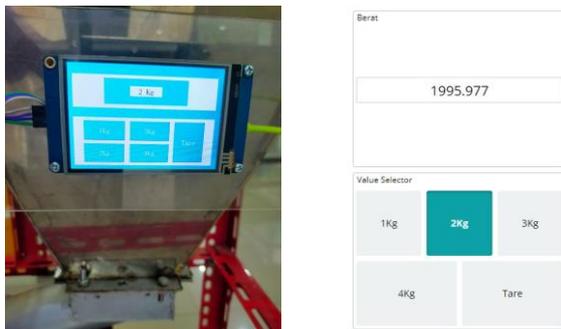
A. Skematik Rangkaian

Gambar skematik rangkaian timbangan beras otomatis menggunakan Arduino IoT Cloud dapat dilihat pada Gambar 3.



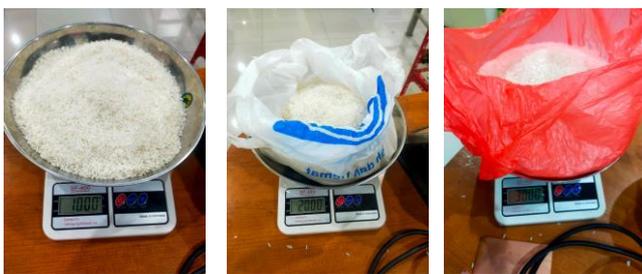
Gambar 3. Blok diagram timbangan beras otomatis menggunakan Arduino IoT Cloud

B. Tampilan LCD TouchScreen dan Arduino IoT Cloud



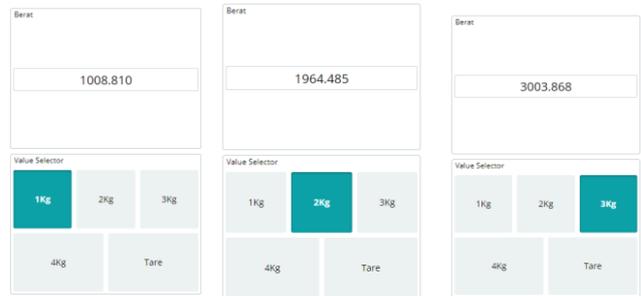
Gambar 4. Tampilan berat beras pada LCD Touchscreen dan Arduino IoT Cloud timbangan beras otomatis

C. Hasil Pengukuran sensor load cell terhadap timbangan digital (standar)



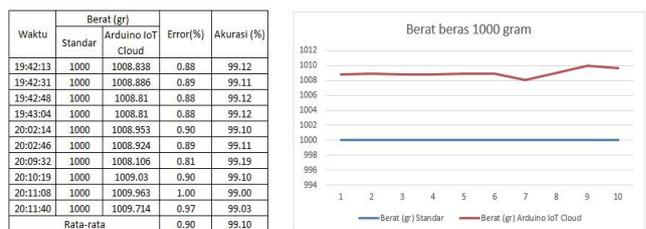
Gambar 5. Pengukuran berat beras terhadap timbangan standar (timbangan digital)

Pengukuran dilakukan dengan mengukur hasil pembacaan sensor load cell terhadap timbangan standar (timbangan digital) untuk mengetahui akurasi alat. Pengukuran hasil berat beras yang ditampilkan pada platform Arduino IoT Cloud dibandingkan dengan alat ukur standar.



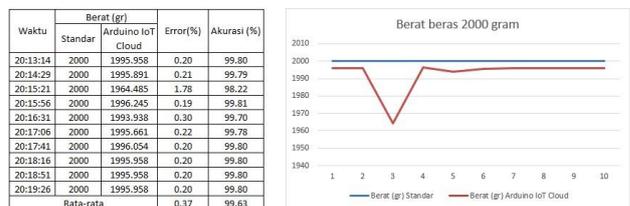
Gambar 6. Tampilan berat beras terhadap timbangan standar (timbangan digital) pada Arduino IoT Cloud

Pada hasil berat beras pada Arduino IoT Cloud untuk berat 1000 gram dari 10 data diperoleh rata-rata akurasi sebesar 99,10 %, untuk berat 2000 gram dari 10 data diperoleh rata-rata akurasi sebesar 99,63%, untuk berat 3000 gram dari 10 data diperoleh rata-rata akurasi sebesar 99,87 %. Hasil rancang bangun timbangan beras berbasis IoT ditunjukkan pada Gambar 7, Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 7. Hasil pengukuran berat beras untuk berat 1000 gram

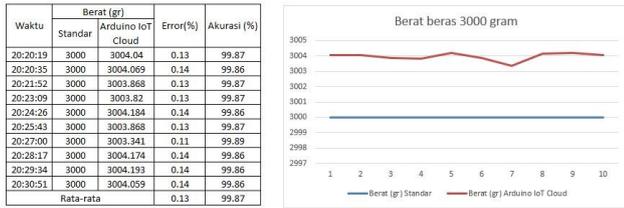
Pada Gambar 7 pengukuran berat beras 1000 gram terdapat 10 data dengan nilai error tertinggi yaitu 1%, nilai error terendah yaitu 0,81%, dengan rata-rata error 0,90%, akurasi 99,10%.



Gambar 8. Hasil pengukuran berat beras untuk berat 2000 gram

Pada Gambar 8 pengukuran berat beras 2000 gram terdapat 10 data dengan nilai error tertinggi yaitu 1,78%, nilai error terendah yaitu 0,19%, dengan rata-rata error 0,37%, akurasi 99,63%.

Pada Gambar 9 pengukuran berat beras 3000 gram terdapat 10 data dengan nilai error tertinggi yaitu 0,14%, nilai error terendah yaitu 0,11%, dengan rata-rata error 0,13%, akurasi 99,87%.



Gambar 9. Hasil pengukuran berat beras untuk berat 3000 gram

Pada hasil pengukuran berat beras terhadap timbangan standar berupa timbangan digital diperoleh pada pengukuran 1000 gram dan 3000 gram diperoleh nilai melebihi timbangan standar. Sedangkan pada pengukuran 2000 gram diperoleh nilai dibawah dari timbangan standar

### V. KESIMPULAN

Optimalisasi Timbangan Beras Otomatis menggunakan Arduino IoT Cloud ini mengintegrasikan LCD touchscreen dan load cell sebagai input, menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terkoneksi dengan platform Arduino IoT Cloud. Dengan terintegrasinya dengan Arduino IoT Cloud hasil optimasi ini mampu memberikan pemantauan berat beras secara real time, dimanapun dan kapanpun selama terdapat jaringan internet. Penelitian ini masih butuh pengembangan diantaranya, menghitung delay pengiriman data ke platform IoT dan membandingkan data tersebut dengan platform IoT lainnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada civitas akademika Politeknik ATI Makassar yang memberikan dukungan pada proses penelitian ini.

### DAFTAR ACUAN

- [1] R. A. Sani and A. I. Maha, “KONSTRUKSI TIMBANGAN DIGITAL MENGGUNAKAN LOAD CELL BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN TAMPILAN LCD (Liquid Crystal Display),” *EINSTEIN E-J.*, vol. 5, no. 2, Dec. 2018, doi: 10.24114/einstein.v5i2.11837.
- [2] R. Gidion and A. Muid, “PURWARUPA MESIN PENJUAL BERAS OTOMATIS BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION DENGAN ANTARMUKA WEBSITE,” vol. 07, no. 03, 2019.
- [3] J. Habibuddin, “Optimization of Rice Scale with LCD Touchscreen Interface,” vol. 1, 2022.
- [4] W. Indani, “Timbangan Digital Buah Kelapa Sawit berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Elektro Dan Mesin Terap.*, no. Vol. 8 No. 2 (2022), pp. 145–153, Nov. 2022, doi: 10.35143/elementer.v8i2.5777.
- [5] M. T. Muslihi and A. D. Achmad, “FISH WEIGHNING INFORMATION SYSTEM BASED ON INTERNET OF THINGS,” vol. 1, no. 1, 2023.
- [6] D. H. P. Makrup, Amalia Herlina, and Fuad Hasan, “RANCANG BANGUN RUANG PENYIMPANAN BIBIT BAWANG MERAH SIAP TANAM MENGGUNAKAN BOARD ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS,” *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 24, no. 2, pp. 162–173, Oct. 2022, doi: 10.24912/tesla.v24i2.20270.
- [7] A. Gunawan, S. R. Riady, and I. Nawangsih, “Penerapan Timbangan Ikan Pintar dalam Meningkatkan Ekonomi UKM Masyarakat Pesisir Berbasis IoT,” *J. Tekno Insentif*, vol. 16, no. 1, pp. 69–78, Apr. 2022, doi: 10.36787/jti.v16i1.695.
- [8] M. A. I. Hakim and Y. H. Putra, “PEMANFAATAN MINI PC RASPBERRY PI SEBAGAI PENGONTROL JARAK JAUH BERBASIS WEB PADA RUMAH”.