

## Pengembangan Aplikasi Android untuk Monitoring Stok Beras berbasis *Internet of Things*

Bayu Ajiwicaksana <sup>1\*</sup>, Muhammad Fachrie <sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

<sup>2</sup> Program Studi Informatika Medis, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

*Email:* bayuaw144@gmail.com <sup>1\*</sup>, muhammad.fachrie@staff.uty.ac.id <sup>2</sup>

### Histori Artikel:

*Dikirim* 6 November 2023; *Diterima dalam bentuk revisi* 21 November 2023; *Diterima* 10 Desember 2023; *Diterbitkan* 10 Januari 2024. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

### Abstrak

Indonesia mempunyai peran penting khususnya pada sektor pertanian. Sektor pertanian juga memiliki peran dalam mendukung perkembangan sektor sosial, sektor perekonomian, dan perdagangan. Salah satu produk dari sektor pertanian yaitu beras. Beras menjadi salah satu hal yang wajib ada di rumah, karena di Indonesia sendiri beras menjadi makanan pokok terpenting. Karena menjadi kebutuhan pokok, maka pemilik beras harus memantau stok berasnya agar selalu tercukupi. Namun, untuk memperoleh informasi mengenai jumlah stok beras, pemilik beras harus melakukan pemeriksaan fisik secara langsung. Pemilik beras harus bergantung pada daya ingat mereka untuk mengingat sisa beras yang dimiliki. Pendekatan ini kurang efektif karena keterbatasan daya ingat manusia yang seringkali mengakibatkan kelupaan. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka dibutuhkan sebuah sistem berbasis Android yang mampu memberikan informasi mengenai stok beras yang bisa diakses kapan pun dan dimana pun dengan menerapkan teknologi IoT (*Internet of Things*) sehingga pemilik beras tidak lagi kesulitan untuk memantau stok berasnya, karena informasi tersebut dapat diakses melalui aplikasi pada ponsel pintar kapan pun dan di mana pun.

**Kata Kunci:** Android; Sensor Load Cell; NodeMCU ESP8266; Sistem Monitoring; Internet of Things.

### Abstract

Indonesia plays a significant role, particularly in the agricultural sector. The agricultural sector also contributes to the development of social, economic, and trade sectors. One of the products of the agricultural sector is rice. Rice is considered a staple in Indonesian households, serving as a crucial dietary component. Given its essential nature, rice owners must monitor their rice stock to ensure its consistent availability. However, in order to ascertain the rice stock, the rice owner must physically inspect it. The rice owner must, of course, rely on their memory to recall the remaining rice. This approach is less effective due to the limitations of human memory. To address this issue, the development of an Android-based system utilizing IoT (*Internet of Things*) technology becomes imperative. This system can provide real-time information on rice stock, accessible anytime and anywhere through a smartphone application. Therefore, rice owners will no longer face difficulties in monitoring their rice stock, as the information can be conveniently accessed via a mobile application.

**Keyword:** Android; Load Cell Sensor; NodeMCU ESP8266; Monitoring System; Internet of Things.

## 1. Pendahuluan

Sebagai negara agraris, Indonesia mempunyai peran penting khususnya pada sektor pertanian. Sektor pertanian juga memiliki peran dalam mendukung perkembangan sektor sosial, sektor perekonomian, dan perdagangan. Salah satu produk dari sektor pertanian yaitu beras. Beras menjadi salah satu hal yang wajib ada di rumah, karena di Indonesia sendiri beras menjadi makanan pokok terpenting. Karena menjadi kebutuhan pokok, maka pemilik beras harus memantau stok berasnya agar selalu tercukupi. Namun, untuk memperoleh informasi mengenai jumlah stok beras, pemilik beras harus melakukan pemeriksaan fisik secara langsung. Pemilik beras harus bergantung pada daya ingat mereka untuk mengingat sisa beras yang dimiliki. Pendekatan ini kurang efektif karena keterbatasan daya ingat manusia yang seringkali mengakibatkan kelupaan. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka dibutuhkan sebuah sistem berbasis Android yang mampu memberikan informasi mengenai stok beras yang bisa diakses kapan pun dan dimana pun dengan menerapkan teknologi IoT (*Internet of Things*). Penelitian pernah dilakukan oleh Muktiawan dan Nurfiana dalam [1] membuat tempat penyimpanan kebutuhan pokok berbasis IoT. Tempat penyimpanan yang dibangun dapat memberikan informasi mengenai banyaknya bahan pokok yang tersedia. Maka dari itu, perangkat IoT dan aplikasi berbasis Android yang akan dibuat, diharapkan dapat membantu pemilik beras, sehingga tidak lagi kesulitan untuk memantau stok berasnya, karena informasi tersebut dapat diakses melalui aplikasi pada ponsel pintar kapan pun dan dimana pun [2]. Kemudian penelitian yang serupa juga pernah dibuat seperti sistem pencatatan hasil timbangan [3], sistem inventaris berbasis IoT untuk manajemen stok [4], *smart kitchen shelf system* [2] dan sistem tempat sampah pintar berbasis IoT [5]. Penelitian-penelitian tersebut memiliki tujuan yang sama, yaitu mendeteksi bobot objek dan menyimpannya di dalam *database*.

Pada penelitian ini, akan dibangun perangkat IoT yang berfungsi untuk mendeteksi bobot beras dan mengirimkan nilai bobot beras ke server. Serta akan dibangun juga aplikasi Android yang akan menampilkan bobot beras dan menerima notifikasi bila bobot beras mulai menipis dengan menggunakan layanan FCM (*Firebase Cloud Messaging*) yang merupakan salah satu fitur dari Firebase untuk melakukan pengiriman pesan ke klien. FCM memungkinkan kita untuk mengirimkan pesan ke berbagai perangkat seperti Android, iOS, tablet dan lain-lain, dengan cara yang andal dan tanpa biaya. Dengan menggunakan FCM, klien dapat menerima pesan secara *real-time* [6].

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Landasan Teori

#### 1) Android

Android yaitu sebuah Sistem Operasi berbasis Linux yang didirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White pada tahun 2003, dan kemudian diakuisisi oleh Google, Inc. pada tahun 2005. Sistem Operasi ini banyak diterapkan pada perangkat smartphone [7].

#### 2) IoT (*Internet of Things*)

*Internet of Things* pada dasarnya merupakan sebuah cara untuk menghubungkan berbagai perangkat ke jaringan internet sehingga dapat saling berkomunikasi. Perangkat-perangkat ini terdiri dari *things* yang berfungsi untuk mengambil data pada sebuah lingkungan. Data yang sudah diperoleh kemudian dikirimkan ke sistem yang berada di internet untuk diolah. Data yang telah diolah tersebut kemudian dapat diakses kapanpun dan dari manapun [8].

#### 3) Sensor *Load Cell*

Sensor *Load Cell* yang merupakan sensor untuk mengukur beban atau berat dari suatu objek. Cara kerja sensor ini yaitu apabila diberi beban atau tekanan maka nilai resistansi di *strain gauge*-nya akan berubah dan dikeluarkan melalui empat buah kabel [9].

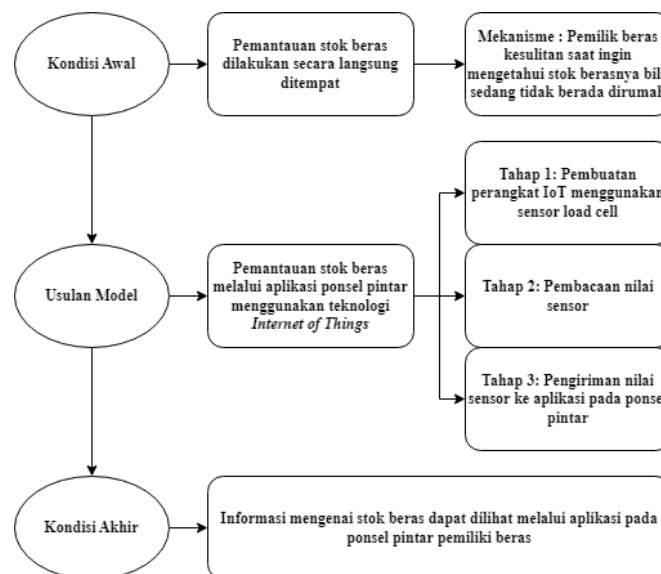
#### 4) NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan pengembangan dari modul ESP8266 yang berbasis e-Lua. Pada NodeMCU terdapat sebuah micro USB *port* yang berfungsi sebagai *power supply* dan untuk

memasukkan program ke NodeMCU. Bahasa program yang digunakan pada NodeMCU yaitu Lua, yang merupakan package dari ESP8266 yaitu bahasa yang serupa dengan bahasa C/C++ [10].

## 2.2 Kerangka Penelitian

Gambar 1 menunjukkan kerangka pada penelitian ini. Kondisi awal menjelaskan bagaimana pemantauan stok beras dilakukan sebelum adanya usulan model yang diberikan, yaitu pemilik beras harus melihat secara langsung apabila ingin mengetahui stok berasnya. Usulan model menjelaskan tentang usulan atau solusi yang diberikan untuk menyelesaikan masalah di kondisi awal, yaitu dengan menggunakan teknologi IoT dan aplikasi Android untuk memantau stok beras. Kondisi akhir menunjukkan hasil dari usulan model yang telah diajukan, yaitu informasi mengenai stok beras dapat dilihat pada aplikasi Android di ponsel pintar pemilik beras.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

## 2.3 Data Penelitian

### 2.3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang diperoleh dari sensor *load cell*. Data yang diperoleh berupa nilai bobot stok beras.

### 2.3.2 Cara Memperoleh Data

Data yang digunakan diperoleh melalui tahapan-tahapan berikut:

- 1) Beras ditaruh pada perangkat timbangan yang telah dibuat menggunakan sensor *load cell*
- 2) Sensor *load cell* memperoleh nilai bobot beras melalui perubahan resistansi akibat diberi tekanan.
- 3) Nilai bobot yang telah diperoleh kemudian dikirimkan ke server dan disimpan pada *database*

### 2.3.3 Waktu Pengumpulan Data

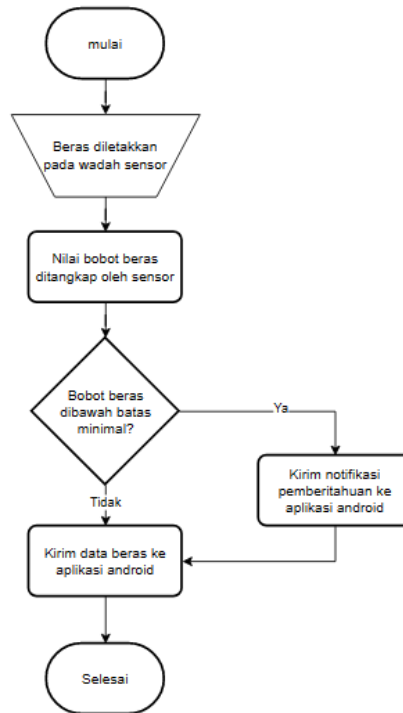
Sensor menyala setiap saat sehingga pengumpulan data dilakukan secara *real-time*.

## 2.4 Perancangan Sistem

### 2.4.1 Flowchart

*Flowchart* merupakan representasi bergambar dari algoritma untuk menemukan urutan langkah-langkah suatu proses sehingga diperoleh solusi dari suatu masalah melalui manipulasi aritmatika maupun logika yang dapat kita instruksikan ke program/komputer [11]. Gambar 2 menggambarkan alur proses pada sistem yang akan dibangun. Dimulai dari penempatan beras pada wadah sensor,

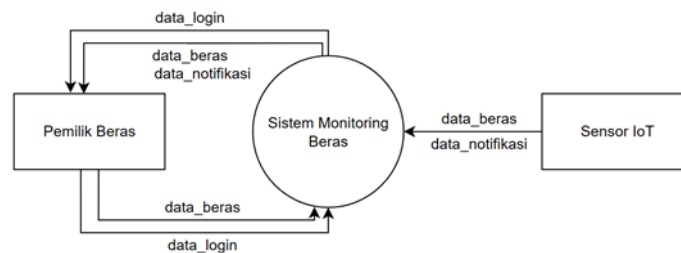
kemudian sensor akan membaca nilai dari bobot beras. Setelah nilai bobot beras ditangkap oleh sensor, maka selanjutnya sensor akan melakukan pengiriman data ke aplikasi Android serta pengecekan terhadap bobot beras yang telah diterima, apabila bobot beras dibawah batas minimal, maka sistem akan mengirimkan notifikasi pemberitahuan kepada pemilik beras.



Gambar 2. Flowchart Sistem

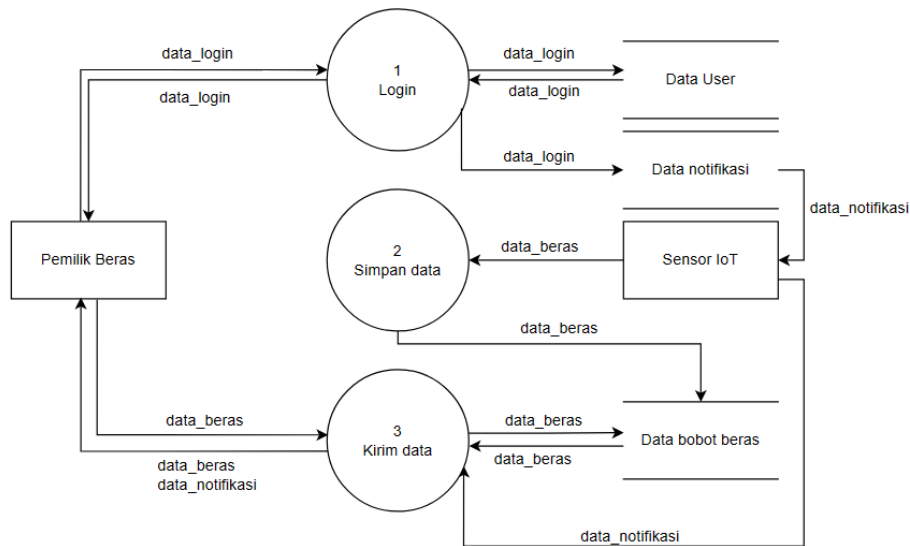
#### 2.4.2 DFD (Data Flow Diagram)

DFD adalah suatu diagram dengan notasi-notasi tertentu untuk menggambarkan alir data pada proses-proses di dalam sebuah sistem [12]. Gambar 3 merupakan DFD level 0 dari sistem yang menunjukkan secara keseluruhan sebagai sebuah proses dan dihubungkan dengan semua entitas eksternal yang terlibat dalam sistem ini.



Gambar 3. DFD Sistem level 0

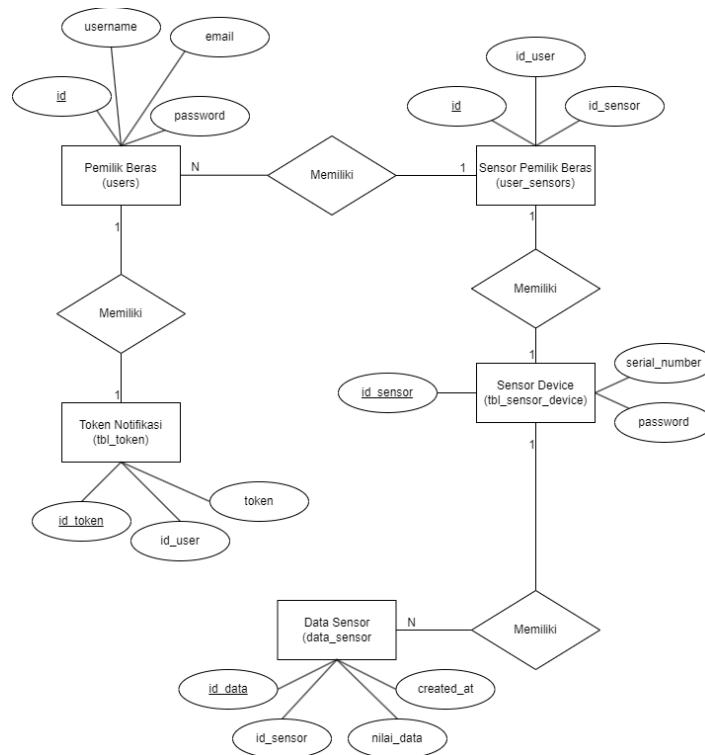
DAD level 1 pada Gambar 4, merupakan lanjutan dari DAD level 0 pada Gambar 3. Pada level ini, proses-proses utama pada sistem didefinisikan termasuk entitas dan penyimpanan data yang terlibat pada masing-masing proses.



Gambar 4. DFD Sistem level 1

2.4.3 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

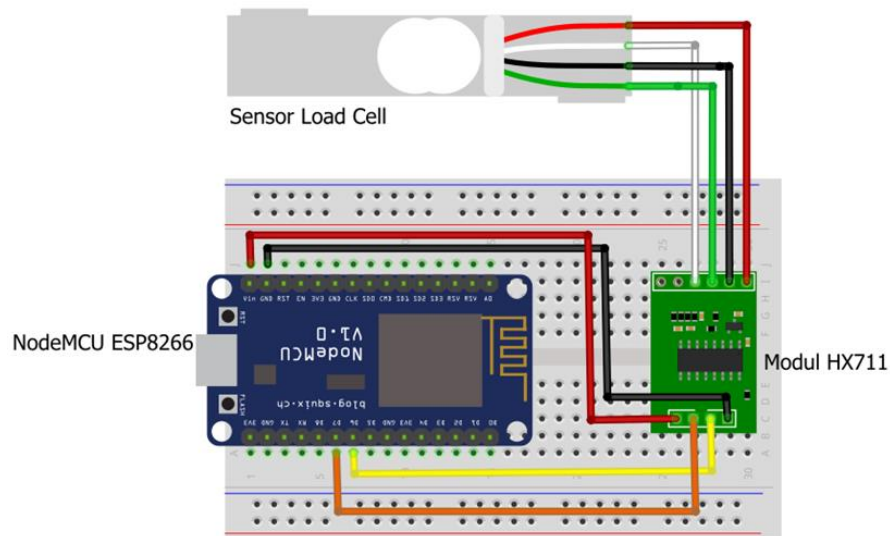
ERD pada Gambar 5. ERD Sistem menunjukkan relasi pada tiap tabel basis data yang digunakan dalam sistem. Terdapat 6 tabel pada ERD sistem yang akan dibangun, yaitu users untuk menyimpan informasi pengguna, tbl\_token untuk menyimpan FCM token setiap akun pengguna agar dapat menerima notifikasi peringatan, Data\_sensor untuk menyimpan hasil pembacaan bobot sensor. Tbl\_sensor\_device untuk menyimpan informasi mengenai perangkat IoT. Dan yang terakhir user\_sensors untuk menunjukkan kepemilikan antara pengguna dan perangkat IoT.



Gambar 5. ERD Sistem

### 2.4.4 Rangkain Perangkat IoT

Perangkat yang dibutuhkan untuk merangkai perangkat IoT yang akan digunakan dalam pembacaan nilai bobot beras diantaranya yaitu, Sensor *Load Cell*, Modul HX711 yang merupakan modul timbangan yang berfungsi untuk mengkonversi perubahan resistansi ke dalam besaran tegangan. Prinsip kerja dari modul ini yaitu ketika terdapat tekanan pada satu sisi, maka sisi lainnya akan mengalami perubahan regangan [13]. Nilai perubahan regangan inilah yang akan dikonversikan menjadi nilai tegangan. Perangkat terakhir yaitu NodeMCU ESP8266. Adapun tambahan alat pendukung lainnya yang dapat digunakan yaitu Breadboard yang berfungsi sebagai papan rangkaian agar lebih mudah dalam merangkai perangkat-perangkat yang akan digunakan.

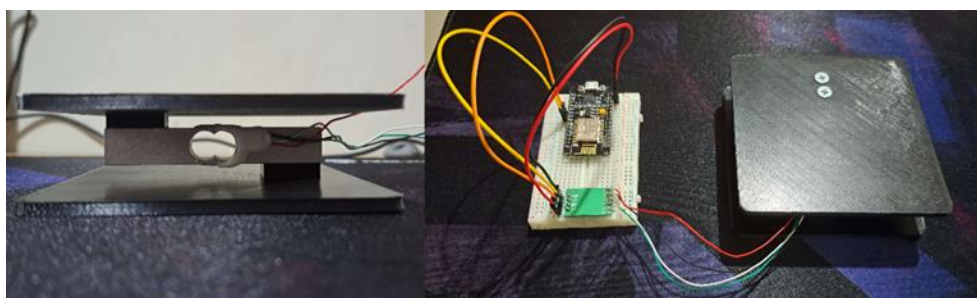


Gambar 6. Rangkaian Perangkat IoT

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Perangkat IoT

Gambar 7 menunjukkan perangkat IoT yang telah dibangun.



Gambar 7. Perangkat IoT

### 3.2 Kalibrasi Sensor

Cara untuk mengkalibrasikan sensor yaitu mencari nilai kalibrasi dengan membagi nilai bobot sebenarnya dalam satuan gram dengan nilai mentah. Pertama-tama, objek ditimbang menggunakan timbangan digital untuk mendapatkan nilai bobot dalam satuan gram (lihat pada Gambar 8).



Gambar 8. Memperoleh bobot objek

Dari Gambar 8 diperoleh bobot objek tersebut sebesar 118 gram. Langkah selanjutnya yaitu objek ditimbang menggunakan perangkat IoT yang telah dibangun untuk memperoleh nilai mentahnya dan hasil keluaran program dapat dilihat pada Gambar 9.

```
Biarkan timbangan tanpa diberi beban . . .  
Berat tara sudah di set !  
Taruh objek yang telah diketahui bebannya . . .Nilai Mentah : 53836
```

Gambar 9. Output program kalibrasi

Dari Gambar 9, sensor menangkap nilai mentah dari objek yang bobot nya 118 gram sebesar 53.836. Nilai kalibrasi diperoleh dengan menghitung nilai mentah dan bobot asli objek menggunakan Persamaan (1) di bawah, yaitu  $53.836 / 118 = 456,2$ .

$$\text{Nilai kalibrasi} = \frac{\text{Nilai mentah bobot}}{\text{Bobot asli}} \quad (1)$$

### 3.3 Implementasi

#### 1) Hasil Pembacaan Bobot

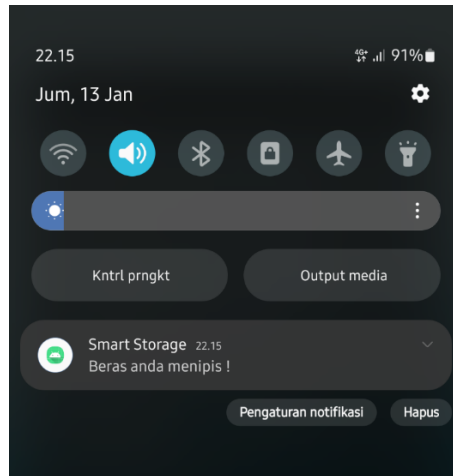
Setelah nilai kalibrasi diperoleh, sensor *load cell* dapat digunakan untuk mendeteksi bobot objek yang akan ditimbang dengan mengatur berat tara sensor menggunakan nilai kalibrasi. Gambar 10 menunjukkan keluaran dari program perangkat IoT mengenai nilai bobot dari objek yang digunakan sebelumnya dalam satuan gram. Pada Gambar 10 di bawah, program perangkat IoT mengatur berat tara menggunakan nilai kalibrasi yang telah diperoleh, setelah itu objek ditimbang. Keluaran yang diperoleh menunjukkan bobot objek dalam satuan gram dengan nilai bobot yang cukup akurat.

```
Menyiapkan timbangan . . .  
Mengatur berat tara . . .  
Berat tara sudah di set !  
Taruh objek pada sensor !  
Bobot Objek : 117.98 gram
```

Gambar 10. Hasil pembacaan bobot

#### 2) Notifikasi Peringatan

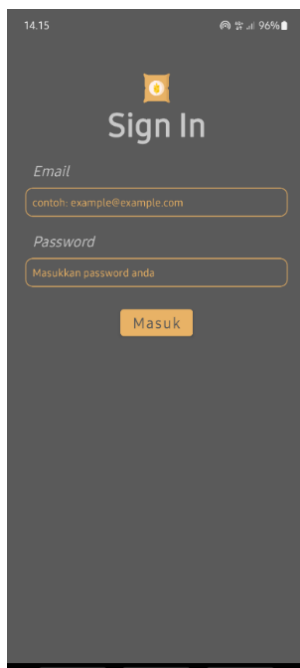
Notifikasi peringatan merupakan notifikasi yang dikirimkan ke aplikasi Android pemilik beras, apabila bobot beras berada di bawah batas minimal sebesar 300 gram. Notifikasi ini berisi nama aplikasi, dan pesan notifikasi yang akan dikirimkan.



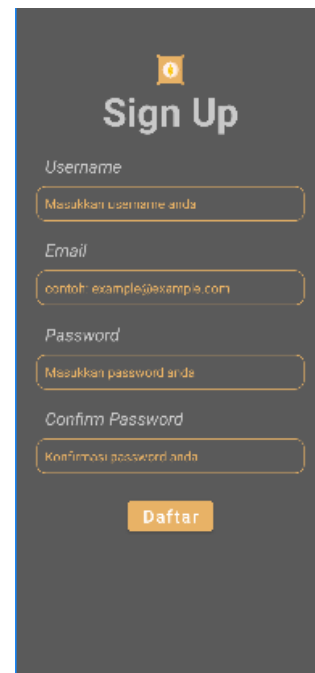
Gambar 11. Notifikasi Peringatan

3) Antarmuka Halaman Masuk (*Sign In*) dan Daftar (*Sign Up*)

Pada Halaman Masuk (*Sign In*) pemilik beras dapat memasukkan email dan password yang telah didaftarkan sebelumnya agar dapat mengakses aplikasi (lihat pada Gambar 12). Pada Halaman Daftar (*Sign Up*) pemilik beras dapat memasukkan informasi seperti username, email dan password untuk didaftarkan agar dapat mengakses aplikasi (lihat pada Gambar 13).



Gambar 12. Halaman Masuk



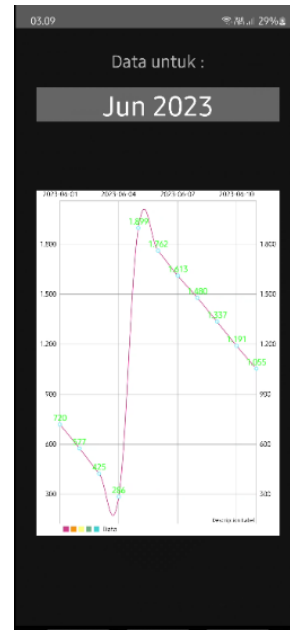
Gambar 13. Halaman Daftar

4) Antarmuka Halaman Utama dan Statistik

Pada Halaman Utama, informasi mengenai bobot stok beras ditampilkan beserta satuannya yaitu gram. Pada halaman ini juga terdapat 3 tombol, yaitu tombol refresh yang berada di bagian bawah, tombol *Sign Out* yang berada di atas kanan dan tombol untuk melihat grafik konsumsi beras (lihat pada Gambar 14). Halaman Statistik merupakan halaman untuk melihat grafik konsumsi beras pengguna setiap bulannya. Pada halaman ini terdapat tombol untuk memilih bulan dan tahun (lihat pada Gambar 15).



Gambar 14. Halaman Utama



Gambar 15. Halaman Statistik

### 3.4 Pengujian BlackBox

*Blackbox Testing* juga dikenal sebagai *behavioral testing*, merupakan pengujian terhadap fungsionalitas atau kegunaan pada sebuah aplikasi. *Blackbox Testing* meninjau *input* dan *output* dari *software*. Pengujian dengan *Blackbox Testing* tidak melihat dari sisi *source code software* yang dibangun. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel – tabel di bawah:

Tabel 1. Pengujian Halaman Masuk (*Sign In*)

No.	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Tampil formulir Masuk	Aplikasi dapat menampilkan formulir Masuk	Sesuai
2.	Input data Masuk menggunakan data yang tidak valid	Aplikasi dapat memberikan alert notifikasi bahwa data yang diinputkan salah	Sesuai
3.	Input data Masuk menggunakan data yang valid	Aplikasi dapat berpindah ke halaman Utama	Sesuai

Tabel 2. Pengujian Halaman Daftar (*Sign Up*)

No.	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Tampil formulir Daftar	Aplikasi dapat menampilkan formulir Daftar	Sesuai
2.	Input data Daftar menggunakan data yang tidak valid	Aplikasi dapat memberikan alert notifikasi bahwa data yang diinputkan salah	Sesuai
3.	Input data Daftar menggunakan data yang valid	Aplikasi dapat berpindah ke halaman Utama	Sesuai

Tabel 3. Pengujian Halaman Utama

No.	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Informasi bobot beras	Aplikasi dapat menampilkan informasi mengenai bobot beras	Sesuai
2.	Menekan tombol logout	Aplikasi dapat berpindah ke halaman Opsi Masuk	Sesuai
3.	Menekan tombol refresh	Aplikasi dapat memperbarui informasi mengenai bobot beras	Sesuai
4.	Menekan tombol grafik	Aplikasi dapat berpindah ke halaman Statistik Konsumsi Beras	Sesuai

Tabel 4. Pengujian Halaman Statistik

No.	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Grafik konsumsi beras	Aplikasi dapat menampilkan informasi mengenai grafik konsumsi beras	Sesuai
2.	Mengganti bulan serta tahun	Aplikasi dapat menampilkan informasi mengenai grafik konsumsi beras berdasarkan bulan dan tahun yang diinputkan	Sesuai

### 3.5 Pengujian User Acceptance

Pada pengujian ini, terdapat 10 responden yang diberi kesempatan untuk menggunakan aplikasi yang telah dibangun dan diminta untuk menjawab pertanyaan yang disajikan dalam bentuk kuisioner yang dapat dilihat pada tabel 5 di bawah dengan kriteria penilaian yang tertera pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai Bobot Penilaian

Jawaban	Keterangan	Bobot
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
N	Netral	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Tabel 6. Pengujian *User Acceptance*

No.	Pertanyaan	Penilaian					Skor Aktual	Skor Ideal
		STS	TS	N	S	SS		
1.	Apakah bobot beras yang ditampilkan akurat ?				6	4	44	50
2.	Apakah informasi yang disajikan oleh aplikasi mudah dimengerti ?			1	6	3	42	50
3.	Apakah aplikasi mudah digunakan ?				4	6	46	50
4.	Apakah aplikasi yang dibangun dapat mempermudah anda untuk mengetahui stok beras anda ?			1	4	5	44	50

No.	Pertanyaan	Penilaian					Skor Aktual	Skor Ideal
		STS	TS	N	S	SS		
	Total	0	0	6	80	90	176	200

Setelah hasil pengujian diperoleh, maka selanjutnya yaitu menghitung persentase nilai pengujian dengan membagi Skor Aktual dengan Skor Ideal menggunakan Persamaan (2) di bawah:

$$\begin{aligned} \text{Persentase nilai pengujian} &= \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100 \% \quad (2) \\ &= \frac{176}{200} \times 100 \% = 88 \% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas, nilai persentase pengujian *user acceptance* menunjukkan bahwa fungsionalitas dari aplikasi yang dibangun memiliki nilai 88 % dari 100%, dan dapat disimpulkan aplikasi bekerja dengan baik.

#### 4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Pengembangan Aplikasi Android untuk Monitoring Stok Beras Berbasis *Internet of Things*” diperoleh hasil dan kesimpulan, yaitu aplikasi Android yang dibangun dapat menampilkan informasi mengenai bobot stok beras dan melihat grafik konsumsi beras setiap bulannya. Aplikasi yang dibangun juga dapat menampilkan notifikasi apabila stok beras berada di bawah batas bobot minimal. Aplikasi yang dibangun juga dapat mendaftarkan akun baru (*Sign Up*), masuk (*Sign In*), serta keluar dari akun (*Sign Out*).

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Muktiawan, D. A., & Nurfiyana, N. (2018). Sistem monitoring penyimpanan kebutuhan pokok berbasis internet of things (IoT). *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia Dan Informatika)*, 9(1).
- [2] Manikandan, T., Selvan, D. T., Vaidhyathan, R., Vigneshvaran, B., & Nandalal, V. (2020). Home groceries management system using IoT. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(05).
- [3] Widagdo, D. Y. (2020). Sistem pencatatan hasil timbangan menggunakan sensor load cell melalui database berbasis arduino uno. *Journal of Telecommunication Network (Jurnal Jaringan Telekomunikasi)*, 10(1), 13-19. DOI: <https://doi.org/10.33795/jartel.v10i1.161>.
- [4] Nagaria, B., Shroff, P., & Mehrotra, R. (2019). IoT Based Inventory System for Stock Management. *Int. Res. J. Eng. Technol*, 6(4), 4094-4097.
- [5] Damakale, N., Rite, P., Wagh, A., & Ansari, S. (2019). IoT based smart dustbin. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology (IJSRSET)*, 5(6), 513-517.



- [6] Kartikadarma, E., Yutriatmansyah, W. W., Udayanti, E. D., & Hafidhoh, N. U. (2019). Implementasi Firebase Cloud Messaging Pada Emergency Call Berbasis Android. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 10(1), 83-90. DOI: <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2778>.
- [7] Supardi, I. Y. (2017). *Koleksi Program Tugas Akhir dan Skripsi dengan Android*. Elex Media Komputindo.
- [8] Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)*. UNSPress.
- [9] Wedha, B. Y., Wedha, A. B. P. B., & Haryono, H. (2022). Design and Build Mini Digital Scale using Internet of Things. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*, 7(2), 405-412. DOI: [10.33395/sinkron.v7i2.11345](https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i2.11345).
- [10] Irawan, M. D. (2022). *Flowchart dan Pseudo-Code: Implementasi Notasi Algoritma dan Pemrograman*. Media Sains Indonesia.
- [11] Laksito, A. D., & Iskandar, M. D. (2022). *BELAJAR BASIS DATA DENGAN BERBAGAI KASUS*. Penerbit Andi.
- [12] Muflihana, A., Arief, D. S., & Nugraha, A. S. (2019). Rancang Bangun Timbangan Digital dengan Keluaran Berat Berbasis Arduino Uno pada Automatic Machine Measurement Mass and Dimension. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 6, 1-7.