

Smart food box untuk penunggu pasien di rumah sakit

Putri Elfa Mas'udia¹, Bima Eka Samudra², Begum Nabila³, Lis Diana Mustafa⁴, Mochammad Sarosa⁵
^{1,2,3,4,5} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diterima 25 September 2020

Direvisi 23 Oktober 2020

Diterima 30 Oktober 2020

Kata kunci:

Loadcell

Tempat penyimpanan

Ultrasonik

Keywords:

Loadcell

Storage

ultrasonic

ABSTRAK

Saat ini banyak etalase tempat penyimpanan makanan yang diletakkan di rumah sakit maupun di masjid/mushola dengan tujuan berbagi makanan. Tempat penyimpanan makanan (*food box*) dapat diisi oleh siapapun (sukarelawan) dan dapat digunakan oleh siapapun. Permasalahan yang sering terjadi adalah tempat penyimpanan makanan ini seringkali dalam keadaan kosong, hal ini dikarenakan sukarelawan kesulitan dalam mendapatkan informasi stok makanan yang tersedia didalam box. Selain itu sukarelawan kesulitan dalam hal pemesanan makanan ke warung dan pendistribusian makanan.

Maka dari itu, pada penelitian ini dirancang alat *Smart Food Box* yang dapat memonitoring ketersediaan stok makanan dalam box yang dapat diakses melalui *smartphone*. Studi kasus yang diambil adalah untuk penunggu pasien di rumah sakit. *Smart Food Box* pada penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mengetahui level ketinggian dan sensor *Load cell* sebagai pendeteksi nilai berat dalam box tersebut. Untuk *monitoring* jarak jauh menggunakan mikrokontroler Arduino ESP 32 berbasis IoT (Internet of Things). Selain itu akan dibuat suatu aplikasi yang dapat dipergunakan oleh sukarelawan dalam pemesanan makanan ke warung terdekat dan pendistribusian makanan akan diantar langsung oleh pihak warung ke *Smart Food Box* yang berada di rumah sakit.

Dari hasil pengujian *Smart Food Box* didapatkan bahwa aplikasi berjalan sesuai tujuan, yaitu perubahan nilai yang dibaca oleh sensor dapat ditampilkan dengan baik di aplikasi sesuai dengan jumlah makanan yang dimasukkan maupun diambil dari *Smart Food Box*.

ABSTRACT

Food box is a box that can be used to share food to others. Volunteers usually fill the box with food, and other people who need food can get the food without any fees. The food box usually could be found at the mosque, hospital and any other public facilities. But, the lack of information of food stock provided to the volunteers, sometime makes the volunteers do not have enough information on when they must refill the box.

This research aims to provide a Smart Food Box prototype that can monitor the food stock in the box automatically. Further, the food stock information is accessible through smartphone. For case study, the Smart Food Box is placed at a hospital. This Smart Food Box uses an ultrasonic sensor to get the height level of food inside the box and the load cell sensor to detect the weight of the food inside. And IoT (Internet of Things) based on Arduino ESP 32 microcontroller is used to monitor the box remotely. A mobile application is also developed for volunteers to order food directly to the food shop. The ordered food will be directly sent by food shop to the Smart Food Box.

The Smart Food Box has been tested and it shows good performance. The sensors can gather the information of food stock, and the mobile application can show the information to the volunteers accurately.

Penulis Korespondensi:

Putri Elfa Mas'udia
Jurusan Teknik Elektro,
Politeknik Negeri Malang,
Jl. Sukarno Hatta No.9, Malang, Jawa Timur, Indonesia.
Email: putri.elfa@polinema.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam penilaian kesejahteraan suatu negara [1]. Hal ini menyebabkan rumah sakit sebagai institusi yang bergerak dalam bidang pelayanan dituntut untuk memberikan pelayanan yang berkualitas sesuai kebutuhan dan keinginan pasien ataupun keluarga pasien.

Konsumsi makanan bagi keluarga pasien dapat dipenuhi dengan berbagai cara. Cara paling umum adalah membawa makanan sendiri baik membeli melalui kantin, warung sekitar rumah sakit, dan secara online. Pada sisi lain terdapat sekelompok orang yang secara sukarela membantu keluarga pasien dengan menyediakan makanan untuk dapat digunakan sesuai keperluan. Niat baik sukarelawan sebagai pihak ketiga ini difasilitasi oleh rumah sakit dengan menyediakan kotak makanan (*food box*) yang secara umum dapat juga ditemui di sejumlah tempat ibadah. Sukarelawan dapat mengisi makanan di *food box* dan keluarga pasien dapat mengambil makanan sesuai kebutuhan.

Menurut Setiawan tahun 2016 tempat penyimpanan makanan adalah alat, media atau ruang untuk menempatkan benda [2]. Saat ini keberadaan *food box* di rumah sakit dirasakan belum optimal dikarenakan belum adanya informasi kepada keluarga pasien akan *food box* tersebut sehingga makanan yang dikirimkan oleh sukarelawan tersimpan terlalu lama dan menjadi kurang layak untuk dikonsumsi. Dari sisi sukarelawan sendiri juga ditemukan kendala karena belum adanya informasi mengenai banyaknya makanan yang ada dalam *food box*.

Pemanfaatan *Internet of Things* atau IoT diterapkan pada penelitian ini agar pada sistem ini memiliki teknologi yang terkini sehingga dapat selalu terkoneksi dengan *smartphone*. Menurut M. Gumelar dkk tahun 2017 *Internet of Things* adalah sebuah sistem dimana benda-benda di dunia fisik dapat dihubungkan ke internet oleh sensor, selain itu dikatakan juga sebagai salah satu konsep yang bertujuan untuk memperluas pemanfaatan dari penggunaan internet tersambung secara terus menerus [3].

Keunggulan dari *Smart Food Box* yaitu dapat membantu para keluarga pasien dan orang-orang yang bekerja di rumah sakit untuk mendapatkan makanan dan sekaligus membantu pendistribusian sedekah sukarelawan yang ingin berbagi makanan dengan sesama, jika makanan pada *Smart Food Box* telah kosong atau berkurang maka sukarelawan bisa memesan makanan di warung yang sudah terdaftar pada aplikasi tanpa harus ke tempat *Smart Food Box* secara langsung. Namun metode *Smart Food Box* ini memiliki kelemahan yaitu *Smart Food Box* harus berada di tempat yang memiliki sumber daya listrik dan akses internet yang stabil

Edwar Frendy dkk (2016) melakukan penelitian yang berjudul Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328. Membangun sebuah prototipe alat untuk mengukur massa, gaya berat dan massa jenis menggunakan mikrokontroler ATmega328. Sistem pengukuran massa dan gaya berat berdasarkan prinsip kerja sensor beban 5 Kg. sedangkan untuk pengukuran massa jenis menggunakan prinsip kerja sensor beban dan sensor ultrasonik PING HC SR04[4]

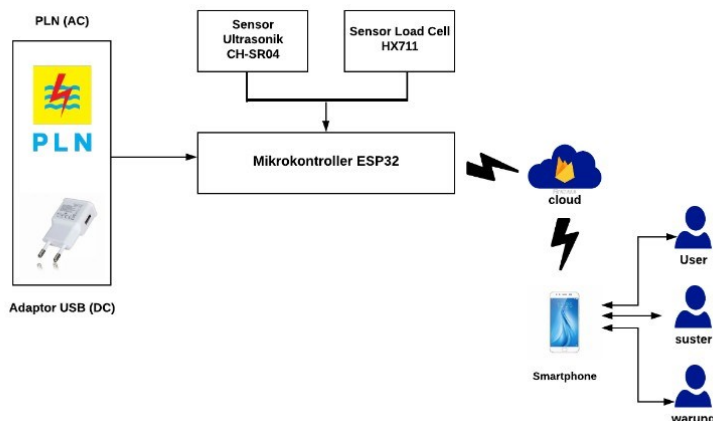
Amelia Catherina, dkk (2017) melakukan penelitian yang berjudul Rancang Bangun Alat Pengukur berat dan dimensi paket berbasis arduinomega 2560. Sistem tersebut menggunakan arduino mega sebagai kontrol sistem, sensor *Load cell* untuk mengukur berat paket dan menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur dimensi paket. Dan hasilnya sistem telah berhasil mengukur berat dan dimensi paket dan menampilkan perhitungan biaya untuk ekspedisi [5]

Danang, Dkk. (2016). Yang melakukan penelitian dengan judul Sistem *Monitoring* Penyimpanan Kebutuhan Pokok Berbasis *Internet of Things* (IoT) yang membahas tentang desain dan penerapan *monitoring* penyimpanan kebutuhan pokok menggunakan sensor *Load cell* berbasis mikrokontroler arduino uno, sistem ini dilengkapi sensor *Load cell* yang terhubung ke mikrokontroler arduino uno. Sistem ini menggunakan sensor *Load cell* untuk membaca nilai berat pada isi penyimpanannya dan mengirimkan nilainya melalui aplikasi android berbasis IoT [6].

2 METODE PENELITIAN

2.1 Blok Diagram Sistem

Berikut adalah blok diagram sistem *Smart Food Box* secara keseluruhan, yang ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Terdapat beberapa sensor yang digunakan dalam penelitian, yaitu sensor ultrasonik CH-SR04 untuk mendeteksi ada tidaknya objek dalam food box dan untuk mendeteksi apakah makanan dalam box sudah penuh atau belum. Selanjutnya terdapat sensor *Load cell* HX711 yang digunakan untuk mendeteksi berat makanan, kedua sensor tersebut terhubung dengan mikrokontroler ESP32. Modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun.[7]

Kemudian data dari kedua sensor tersebut akan dikirimkan ke Firebase melalui token yang sudah tersedia di penyimpanan Firebase yang telah dibuat. Firebase adalah suatu layanan dari google yang digunakan untuk mempermudah para pengembang aplikasi dalam mengembangkan aplikasi [11]. Data dari sensor tersebut dapat diakses oleh user, suster dan warung melalui aplikasi pada smartphone.

Melalui aplikasi, user dapat melihat ketersediaan stok makanan didalam *Smart Food Box*, dan jika food box dalam keadaan kosong atau belum penuh maka user dapat bersedekah dengan cara menghubungi pihak warung yang terhubung dengan aplikasi, melakukan pemesanan makanan, dan melakukan pembayaran. Pihak warung akan mendapatkan notifikasi setiap ada user yang melakukan pemesanan makanan, untuk selanjutnya pihak warung dapat mengkonfirmasi pembayaran, menyiapkan pesanan, dan meletakkan makanan ke dalam *Smart Food Box* di rumah sakit. Suster akan mendapat notifikasi jika dalam waktu 4 jam, makanan didalam *Smart Food Box* belum habis, dan mengumumkannya melalui speaker.

2.2 Diagram Alir Sistem Aplikasi

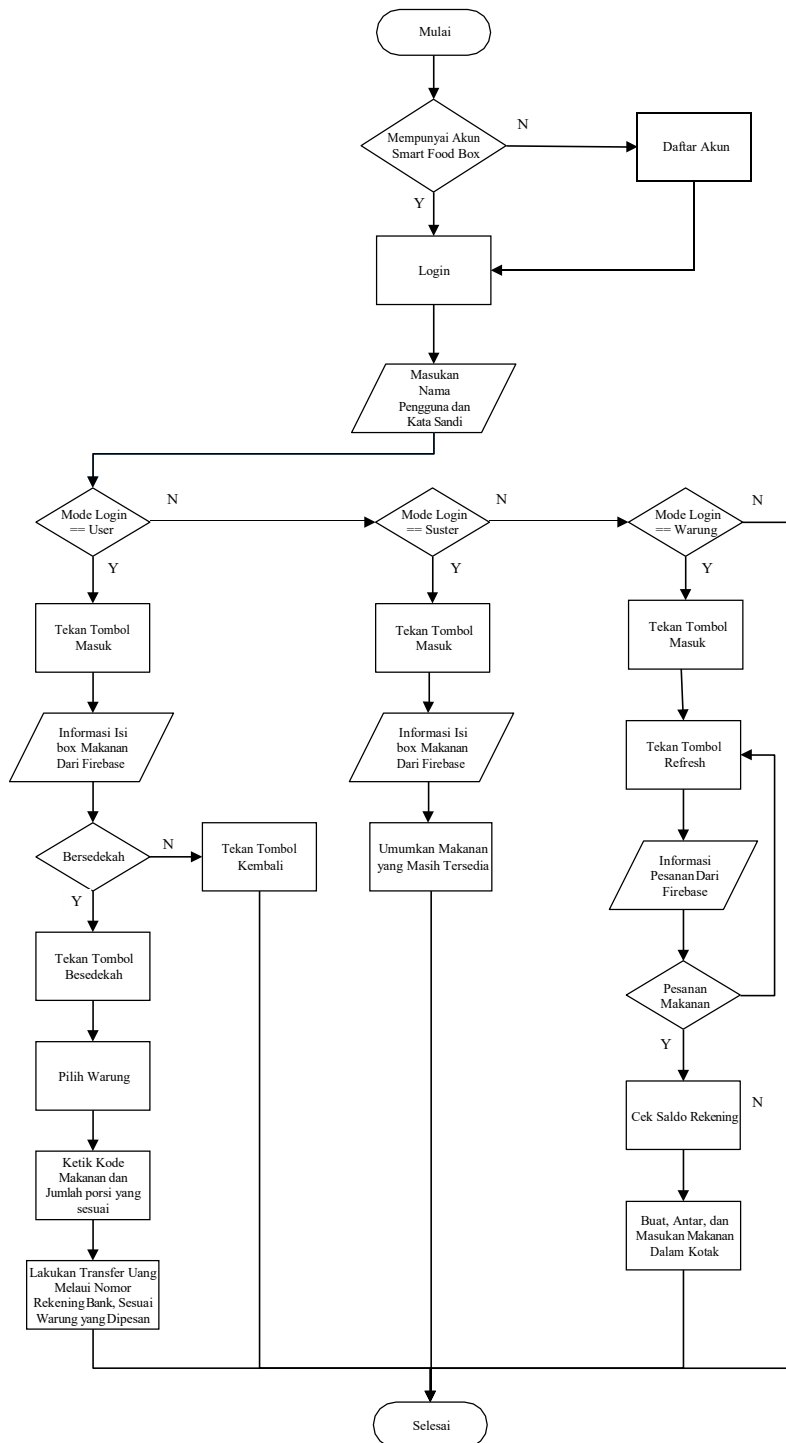
Pada perancangan aplikasi, terdapat 3 macam user yang dapat mengakses aplikasi, yaitu user (dermawan), warung dan suster. User harus mendaftar terlebih dahulu untuk memperoleh akun yang dapat digunakan untuk login ke aplikasi. Diagram alir (flowchart) sistem keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2

Gambar 2 merupakan tahapan atau alur yang akan dilakukan dalam proses penggunaan *software*. Tahapan rancang bangun ini berfungsi sebagai rincian dalam penggunaan *software* agar hasil yang didapatkan diperoleh secara runtun.

Jika login sebagai user, maka user dapat melihat informasi ketersediaan stok makanan di *Smart Food Box* melalui aplikasi, kemudian terdapat pilihan apakah ingin bersedekah atau tidak, jika iya maka user dapat memilih warung yang tersedia di sekitar lokasi, melakukan pemesanan dan pembayaran melalui transfer ke rekening bank.

Jika login sebagai warung, maka user dapat memasukkan pilihan menu makanan yang dijual serta mendapatkan notifikasi pemesanan dari dermawan, kemudian pihak warung harus mengkonfirmasi pembayaran, menyiapkan pesanan dan meletakkan ke dalam *Smart Food Box*.

Jika login sebagai suster, maka suster dapat melihat informasi ketersediaan stok makanan di *Smart Food Box* melalui aplikasi. Suster juga mendapat notifikasi jika dalam waktu 4 jam makanan yang berada di dalam food box belum berkurang atau belum habis, agar suster dapat menginformasikan kepada penunggu pasien melalui speaker. Hal ini bertujuan untuk menjaga kesegaran makanan agar tidak rusak dan tetap layak untuk dikonsumsi. Diagram alir sistem aplikasi ditunjukkan pada Gambar 2.

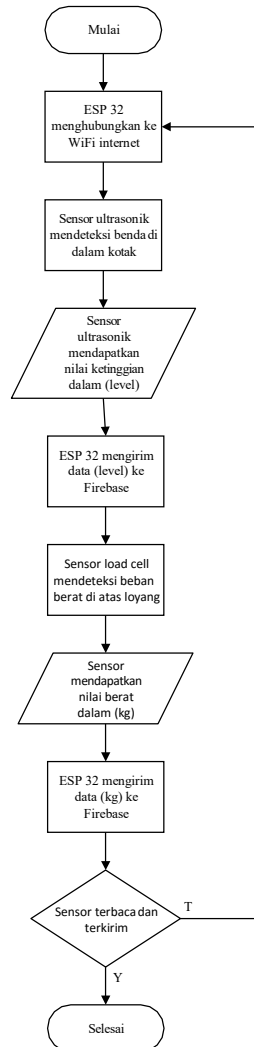


Gambar 2 Diagram Alir Sistem Aplikasi

2.3 Diagram Alir Perancangan Hardware

Diagram alir perancangan hardware yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3. Tahapan rancang bangun ini berfungsi sebagai rincian dalam proses perancangan *hardware* agar hasil yang didapatkan diperoleh secara runtun.

Langkah pertama, sensor ultrasonik CH-SR04 akan mendeteksi benda yang ada di dalam box dengan level ketinggian $\pm 100\%$ yang kemudian dikirim ke ESP 32. Kemudian ESP 32 memproses data dan mengirim ke penyimpanan Firebase yang akan ditampilkan melalui aplikasi android. ESP 32 akan mengirim data lewat sistem IoT bahwa di *box* tersebut sudah terisi makanan atau jika tidak ESP 32 akan tetap mengirim dengan status *box* tersebut $\pm 0\%$.



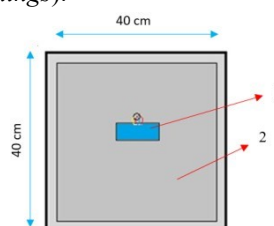
Gambar 3. Diagram Alir Perancangan Hardware

Langkah kedua, sensor *Load cell* akan membaca tingkat massa atau berat di atas loyang yang berada di dalam box tersebut jika ada makanan maka sensor tersebut akan mengirimkan data angka nilai berat berupa satuan kg yang sudah di *setting* sedangkan, jika tidak ada makanan maka sensor akan membaca tidak ada angka nilai berat yang berarti di dalam *box* tersebut memang kosong, kemudian ESP 32 memproses data dan mengirim ke penyimpanan Firebase yang akan ditampilkan melalui aplikasi android. ESP 32 akan mengirim data lewat sistem IoT bahwa di *box* tersebut sudah terisi makanan atau jika tidak ESP 32 akan tetap mengirim dengan status *box* tersebut 0 kg.

Langkah ketiga, jika mikrokontroler tidak bisa terhubung ke jaringan WiFi internet, tidak mendapatkan data Level dari sensor ultrasonik, dan tidak mendapatkan data kg dari sensor *Load cell* maka mikrokontroler akan mengulangi lagi dari proses awal.

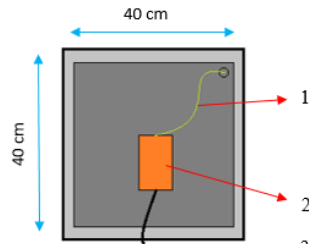
2.4 Perencanaan Hardware

Perencanaan *Hardware* merupakan bagian dari proses pembuatan alat Rancang Bangun Sistem *Smart Food Box* Berbasis IoT (*Internet of Things*).



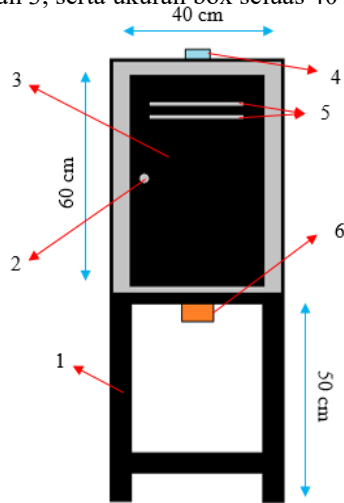
Gambar 4. Perencanaan Smart Food Box tampak atas

Tampilan perencanaan *Smart Food Box* dari tampak atas yang memperlihatkan letak sensor ultrasonik pada keterangan 1, box tempat makanan pada keterangan 2 dengan ukuran box seluas 40 cm x 40 cm.



Gambar 5. Perencanaan *Smart Food Box* tampak bawah

Tampilan perencanaan *Smart Food Box* dari tampak bawah yang memperlihatkan letak kabel *Load cell* pada keterangan 1, kotak komponen untuk menyimpan komponen dan kabel USB 5V pada keterangan 2, dan kabel USB 5Volt pada keterangan 3, serta ukuran box seluas 40 cm x 40 cm.

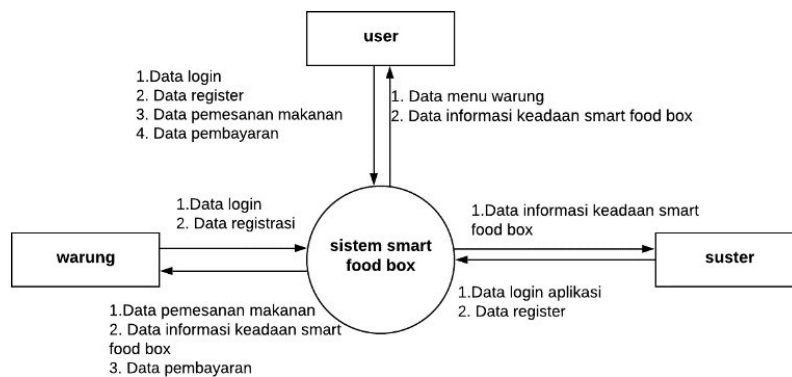


Gambar 6. Perencanaan *Smart Food Box* tampak depan

Tampilan perencanaan *Smart Food Box* dari tampak depan yang memperlihatkan keseluruhan box. Penyangga box dengan tinggi 50 cm pada keterangan 1, pegangan pintu keterangan 2, pintu box keterangan 3, sensor ultrasonik keterangan 4, lubang ventilasi udara keterangan 5, dan kotak penyimpanan komponen pada keterangan 6.

2.5 Perencanaan Software

Data Flow Diagram (DFD) merupakan representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (*input*) ke keluaran (*output*) [12]. Berikut ini adalah DFD level 0 yang digunakan dalam perancangan software aplikasi



Gambar 7. Data Flow Diagram Level 0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perencanaan Mekanik

Hasil Perencanaan mekanik digunakan untuk mengimplementasikan hasil perencanaan desain yang telah dibuat. Sensor ultrasonik diletakkan dibagian atas *Smart Food Box*, dan sensor *Load cell* diletakkan dibawah *Smart Food Box*, sesuai batasan masalah, *Smart Food Box* ini hanya dapat digunakan untuk menyimpan makanan dengan kemasan kotak untuk mempermudah pengukuran sensor ultrasonik dan hanya bisa menampung maksimal 6 kotak makanan. Hasil perencanaan mekanik ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Perencanaan Mekanik

3.2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik dan Sensor *Load cell* di Aplikasi

Pengujian sensor juga berfungsi untuk menghitung nilai eror dari masing-masing sensor yang digunakan, diantaranya sensor ultrasonik dan sensor loadcell. HC-SR04 merupakan sebuah sensor ultrasonik yang dapat membaca jarak level ketinggian kurang lebih 2 cm hingga 4 meter [8]. Pengujian sensor ultrasonik dilakukan untuk memastikan bahwa sensor ultrasonik dapat menghasilkan nilai level ketinggian yang akurat. Pengujian kalibrasi sensor dilakukan dengan cara menghitung nilai persentase perhitungan manual menggunakan sensor ultrasonik. Hasil Pengujian sensor ultrasonik ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik

| Jumlah kotak makanan | Ketinggian kotak makanan (cm) | Sensor Ultrasonik (%) | Perhitungan manual (%) | Eror |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|
| 1 | 7,5 cm | 15 % | 13,8% | 1,2% |
| 2 | 15 cm | 29% | 27,7% | 1,3% |
| 3 | 22,5 cm | 43% | 41,6% | 1,3% |
| 4 | 30 cm | 58% | 55,5% | 2,5% |
| 5 | 37,5 cm | 72% | 69,4% | 2,5% |
| 6 | 45 cm | 86% | 83,3% | 2,6% |
| Rata-rata Persentase <i>Error</i> | | | | 1,83% |

Pada penelitian ini, untuk penyimpanan makanan harus menggunakan box makanan berbentuk kotak (tidak bisa berupa nasi bungkus), ukuran tinggi satu kotak makanan adalah 7.5 cm sedangkan ukuran tinggi *Smart Food Box* adalah 54 cm sehingga dalam satu ruangan hanya dapat menampung 6 kotak makanan saja.

Peguajian dilakukan dengan meletakkan kotak makanan satu persatu dan membandingkan nilai hasil deteksi sensor ultrasonik dengan perhitungan manual. Perhitungan manual dihitung dengan cara :

$$\text{Nilai perhitungan (\%)} = \frac{\text{jumlah satuan box makanan (cm)}}{\text{nilai ruang smart food box semula}} \times 100 \quad (1)$$

Nilai eror didapatkan dari selisih nilai hasil sensor ultrasonik dengan perhitungan manual, sehingga didapatkan rata-rata presentase eror sebesar 1.83 %

Tabel 2. Data Hasil pengujian Akurasi Sensor Load cell



| Jumlah Kotak makanan | Nilai <i>Load cell</i> (kg) | Nilai alat ukur timbangan (kg) | Persentase Keberhasilan (%) | Error (%) |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
| 1 | 0,7 kg | 0,7 kg | 100 % | 0 % |
| 2 | 1,38 kg | 1,4 kg | 99,8 % | 0,2 % |
| 3 | 2,09 kg | 2,1 kg | 99,9 % | 0,1 % |
| 4 | 2,79 kg | 2,8 kg | 99,9 % | 0,1 % |
| 5 | 3,47 kg | 3,5 kg | 99,7 % | 0,3 % |
| 6 | 4,17 kg | 4,2 kg | 99,7 % | 0,3 % |
| Rata-rata persentase <i>Error</i> | | | | 0,16 % |

Load cell memiliki kemampuan membaca berat yang berbeda, mulai dari 1 kg sampai 20 kg dan harus di sesuaikan dengan kegunaan yang akan di pakai [9]. Pengujian sensor *Load cell* dilakukan untuk memastikan bahwa sensor *Load cell* dapat menghasilkan nilai level berat yang akurat. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil nilai yang dideteksi sensor *Load cell* dengan hasil pengukuran dengan timbangan. Dari hasil pengujian didapatkan error sebesar 0.16%.

3.3 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Sistem aplikasi *smart food box* dirancang menggunakan kodular. Kodular adalah rangkaian online untuk pengembangan aplikasi seluler. Kodular menyediakan pembuat aplikasi Android *drag-and-drop* gratis tanpa pengkodean, berdasarkan MIT AppInventor[10]. Pengujian keseluruhan sistem dilakukan untuk mengetahui sistem berjalan dengan baik atau tidak dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *Load cell* yang dipasang ke *Smart Food Box*. Uji coba dilakukan untuk membandingkan nilai yang diterima sensor dengan nilai yang ditampilkan pada aplikasi. Pengujian dilakukan dengan menambahkan dan mengurangi jumlah kotak makanan ke dalam *Smart Food Box* secara bertahap, Hasil pengujian sistem secara keseluruhan ditunjukkan pada Tabel 7

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

| No. | Hari / Tanggal | Waktu (WIB) | Total Ruang (%) | Berat (kg) | Keterangan |
|-----|--------------------|-------------|-----------------|------------|---|
| 1. | Sabtu, 6 Juni 2020 | 06.00 | 29 | 1,38 |  <p>Teradapat 2 porsi makanan</p> |
| 2. | Sabtu, 6 Juni 2020 | 14.00 | 58 | 2,79 |  <p>Penambahan 2 porsi makanan</p> |

3. Sabtu, 6 Juni 2020 22.00 86 4,17



Penambahan 2 porsi makanan

4. Minggu, 7 Juni 2020 06.00 29 1.38



Pengurangan 4 porsi makanan

Prosentase total ruangan dideteksi oleh sensor ultrasonik yang didapatkan dari rumus (1), sedangkan berat total makanan didapatkan dari nilai yang terbaca oleh sensor *Load Cell*. Hasil dari pengujian ini adalah aplikasi berjalan sesuai tujuan, yaitu nilai yang dibaca oleh sensor dapat ditampilkan dengan baik di aplikasi.

Berdasarkan pengujian pada Sabtu, 6 juni 2020 terdapat level 29 % dengan berat 1,38 kg dengan keterangan terdapat 2 porsi makanan. Dalam *Smart Food Box* hanya mampu menampung maksimal 6 kotak makanan dengan berat 4,17 kg.

4. KESIMPULAN

Perancangan aplikasi android berupa *software Smart Food Box* menggunakan Kodular lebih mudah digunakan dan praktis tidak perlu melakukan instalasi aplikasi pada laptop cukup menggunakan web browser pada laptop. Selain itu pada aplikasi tersebut terdapat warung yang bisa melakukan pesanan makanan secara virtual yang sudah diatur dan dapat menyimpan data ke Firebase melalui jaringan WiFi internet, lalu informasi dari Firebase dapat diterima oleh *smartphone* untuk memonitor dan bersedekah melalui aplikasi android lalu juga dapat menampilkan informasi di dalam kotak sebagai referensi untuk bersedekah dalam porsi yang telah ditentukan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan. Agus. Wayan, “penyelenggaraan rawat jalan dengan perlindungan hak asasi manusia pasien BPJS Kesehatan”. Universitas Katolik Yokyakarta, 2016.
- [2] Setiawan, Ehta. <http://kbbi.web.id/simpan>. *KBBI Online Web Site*. [Online]2012. [Cited: Mei 04, 2016.] <http://kbbi.web.id>.
- [3] M. Gumelar, M. Rivai, and Tasripan, “Rancang Bangun Wireless Electronic Nose Berbasis Teknologi Internet of Things,” *Jurnal Teknik ITS*, vol. 6, no. 2, 2017.
- [4] Yandra. Frendi. Edwar, dkk “Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega328”. *Jurnal Positron*, vol VI no 1.2016
- [5] C. Amelia, H. Budi, “Rancang Bangun Alat Pengukur Berat dan Dimensi Paket Berbasis Arduino Mega2560”, *Jurnal Elektro* Vol. 10 No,2. Unika Atma Jaya Oktober 2017
- [6] M. A. Danang, dan Nurfiiana, “Rancang Bangun Monitoring Alat Penyimpanan Kebutuhan Pokok Melalui Android Berbasis Mikrokontroler”. *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, Vol. 9 No.1, ISSN 2087 – 2062. 2018
- [7] Y. Purnomo, S. Mudjarnoko. A Limantara "Pemodelan Sistem Pelacakan Plot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Internet Of Things (Iot) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, pp. 3-4, 2017.
- [8] I. Indrayana, T. Julian, K. Triyana, "Pengujian Akuisisi Data Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dengan Mikrokontroler Atmega 8535" *Jurnal Uniera*, vol.6 no.1, pp. 36, 2017.

-
- [9] R. Dewi, A. Subari. Rancang Bangun Aplikasi Pengukuran Tinggi Badan, Berat Badan, Suhu Tubuh dan Tekanan Darah Berbasis Mikrokontroler Atmega16. *Jurnal Gema Teknologi*. Semarang : Universitas Diponegoro, 2012, *Gema Teknologi*, Vol.17 No.1, 2012
- [10] Ardy Pamungkas, Rachmad and , Husni Thamrin, S.T, M.T, Ph.D Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Kodular Pada Materi Percabangan Dan Perulangan Guna Meningkatkan Pemahaman Siswa. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2020
- [11] Sholichin, Fauzi “Pengembangan Aplikasi Mobile Directori Tempat Praktik Kerja Industri Pada Platform Android ” Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta,2016.
- [12] Rosa A S, dan Salahuddin, M. 2014. *Rekayasa Perancangan Sistem Informasi Inventory di Amik Lembah Dempo Pagalaram*, Jurnal Sarjana Teknik Informatika, ISSN : 2302-3805. Vol 2, No.2, Juni 2014.