

RANCANG BANGUN PROTOTIPE KULKAS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Agung Surya Jaya¹, Slamet Winardi²

^{1,2}Program Studi Sistem Komputer, Universitas Narotama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No.51,Surabaya, Indonesia

Email: agungsurya.04116013@fik.narotama.ac.id¹, slamet.winardi@narotama.ac.id²

Received : June, 2020

Accepted : November, 2020

Published : April, 2021

Abstract

Various innovations have been developed in various sectors in industry, especially in the field of technology, one of which is the IoT (Internet of things) technology. The working principle of IOT is to control and monitor object equipped with sensors and connected to network that can later send data and even be able to communicate with other objects. One example is built prototype IOT-based refrigerator. The purpose of this study is to control the use of food ingredients (in the form of eggs and yakult) remotely. During this time users such as egg shops and yakult only receive the results sales and purchases of goods that have been made by employees, often the results of reports that are made are not in accordance with reality in the field. With these problems the authors make design of controller using the refrigerator (eggs and yakult) using the ESP8266 microcontroller, DHT11 to measure temperature, Limit Switch is used for the process of opening and closing the valve. From the results of this research, the results are able to provide information to users in real-time, where users can find out how many items (eggs and yakult) are available in the refrigerator through an application.

Keywords: IoT, Limit switch, DHT11, Mobile aplikasi

Abstrak

Berbagai inovasi telah di kembangkan di berbagai sector yang ada di industry terlebih pada bidang teknologi, salah satunya yaitu teknologi IoT. Prinsip kerja IOT adalah mengontrol serta memonitoring suatu objek yang dilengkapi dengan sensor dan terhubung dengan sebuah jaringan yang nantinya dapat mengirimkan sebuah data bahkan mampu berkomunikasi dengan objek lainnya. Salah satu contohnya adalah Rancang bangun prototype kulkas berbasis IOT. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengontrol pemakaian bahan makan (berupa telur dan yakult) dari jarak jauh. Selama ini pengguna seperti kedai penjualan telur dan yakult hanya menerima hasil laporan penjualan dan pembelian barang yang telah dibuat oleh pegawai, sering kali hasil laporan yang dibuat tidak sesuai dengan realita dilapangan. Dengan permasalahan tersebut penulis membuat sebuah rancang bangun alat pengontrol penggunaan kulkas dengan menggunakan mikrokontroler ESP8266, dht11 untuk mengukur suhu, Limit Switch digunakan untuk proses buka dan tutup pada katup. Dari hasil penelitian tersebut di dapatkan hasil yang mampu memberikan sebuah informasi kepada pengguna secara *real-time*, dimana pengguna dapat mengetahui berapa jumlah ketersediaan barang (telur dan yakult) yang berada di kulkas melalui sebuah aplikasi.

Kata Kunci: IoT, Limit switch, DHT11, Mobile aplikasi

1. PENDAHULUAN

Internet of Things adalah salah satu tren baru di dunia teknologi saat ini dan kemungkinan besar akan menjadi tren di masa yang akan datang.

Dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang sangat pesat hingga saat ini membuat para pelaku industry mencoba untuk selalu berinovasi guna membantu

mengembangkan produk-produk yang mereka miliki, sehingga perangkat-perangkat tersebut dapat berkomunikasi satu sama lain menggunakan jaringan [1]

Pada era milenial seperti saat ini pula, banyak anak muda yang mulai bergerak menjalani pada bisnis franchise atau yang biasa disebut metode membuka bisnis dengan nama yang sudah terkenal [2]. Sebagai contoh franchise yang bergerak pada bidang minuman yaitu "Ngombe.Ah" dengan lokasi berada di Surabaya. Ngombe.ah adalah salah satu *coffee shop* yang sedang naik daun dan mempunyai beberapa franchise yang berada di Surabaya maupun luar Surabaya. Dengan banyaknya franchise tersebut, para owner franchise diharuskan bisa bekerja sama untuk menangani stock opname bahan baku guna meminimalisir berkurangnya kelangkaan bahan baku atau kecurangan pada setiap karyawannya.

Disini penulis akan mengembangkan sebuah alat yang mampu mengatasi berbagai permasalahan yang dialami oleh para owner franchise dengan menggunakan sebuah alat *Refrigator* yang mampu memberikan sebuah informasi kepada owner secara cepat dan akurat yang memanfaatkan mikrokontroler dan beberapa sensor. Dimana para owner nantinya akan mampu memonitoring ketersediaan stok barang pada lemari penyimpanan secara *real-time* serta akan mendapatkan notifikasi ketika stok persediaan akan segera habis melalui sebuah telepon pintar.

2. METODE PENELITIAN

Berikut adalah metode penelitian yang digunakan untuk membangun sistem *Refrigator* berbasis IoT adalah :

2.1. Langkah Penelitian

Beberapa langkah penelitian yang dibuat untuk *refrigerator* berbasis IoT yaitu pada tahap awal dilakukan pengumpulan data, kemudian mengidentifikasi masalah dan selanjutnya yang ketiga adalah mengolah data. Tahap selanjutnya yaitu menganalisis serta merancang dari sebuah sistem yang dibuat. Implementasi dilakukan berdasarkan rancangan dari sistem yang dibuat. Setelah sistem selesai dibuat, langkah yang terakhir

adalah melakukan pengujian keseluruhan sistem.

2.2 Metode Ekperiment

Dalam pembuatan *Refrigerator* berbasis *Internet Of Things* digunakanlah metode Eksperimen dan Metode data sekunder ini diperoleh dari buku-buku pustaka dan jurnal ilmiah yang ber-ISSN sebagai landasan teori dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan dari sistem *Refrigerator* berbasis IoT :

3.1 Flowchart Sistem

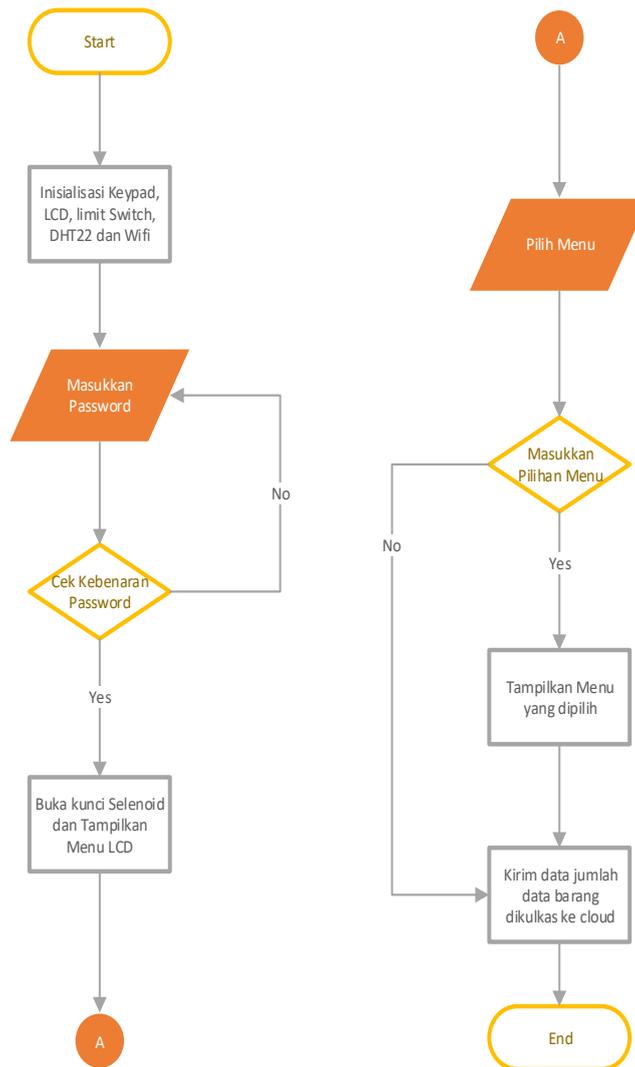
Flowchart adalah bagan yang berisikan langkah-langkah untuk menggambarkan sebuah proses penyelesaian suatu masalah. Selain itu *flowchart* juga dapat memudahkan pekerjaan dari seorang pengembang untuk dapat memecahkan suatu permasalahan ke dalam segmen yang nantinya dapat mempercepat pengerjaan program didalam sebuah sistem.

Berikut merupakan *flowchart* dari sistem *Refrigerator* berbasis IoT yang ditunjukkan pada gambar 3.1.

Keterangan dari gambar 3.1 adalah :

Input dari alat *Refrigerator* ini berbasis *IoT* ini memiliki 3 bagian yaitu *Limit Switch*, *Keypad* dan *Sensor Kelembapan (dht11)*. Pada setiap proses *input* memiliki tugas masing-masing, seperti *input* dari *keypad* untuk memasukkan sebuah *password*. Jika *password* yang dimasukkan tersebut benar maka pintu dari alat tersebut akan terbuka secara otomatis. Hal tersebut dikarenakan adanya sensor *solenoid door lock* yang mampu bekerja secara otomatis dan jika *password* yang dimasukkan salah, maka pintu tetap tertutup [3].

Untuk *Inputan Limit Switch* berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian elektronik. Selain itu perangkat ini juga digunakan untuk data masuk serta keluar barang yang ada di *Refrigerator* [4]. Sensor DHT11 yang terpasang digunakan sebagai akuisisi data kelembapan ruangan dari *Refrigerator* yang nantinya akan menjadi acuan untuk mengontrol kecepatan putaran kipas ketika kelembapan ruangan tinggi [5].



Gambar 3. 1 Flowchart sistem kerja alat refrigerator berbasis IoT

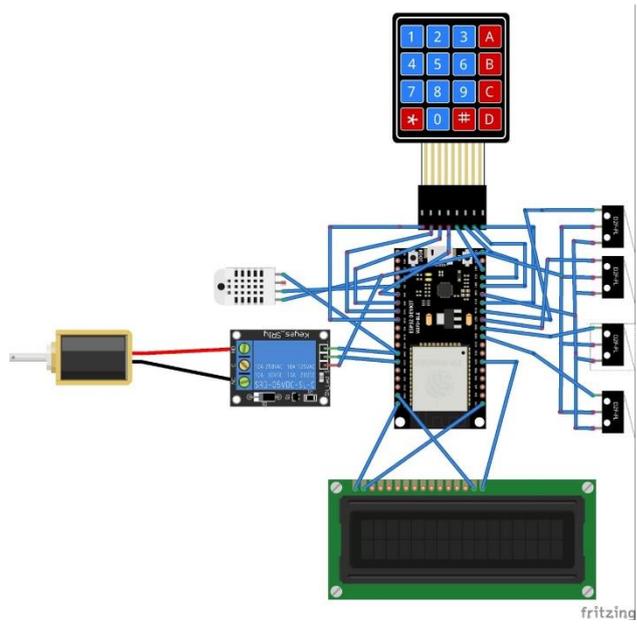
3.2 Skematik Rangkaian

Berikut merupakan skematik dari system *Refrigator* berbasis IoT yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

- Ketika objek (telur dan yakult) dimasukkan pada bagian tempat yang telah terpasang sensor *limit switch*, secara otomatis sensor tersebut akan mengirimkan sebuah data dan memberi informasi yang nantinya akan diolah pada mikrokontroller.
- Mikrokontroller akan mengelola data yang dikirimkan oleh sensor dan mengirimkan sebuah data kepada server melalui jaringan. Ketika data yang terdapat di server sudah *match*, maka secara otomatis akan masuk kedalam database.

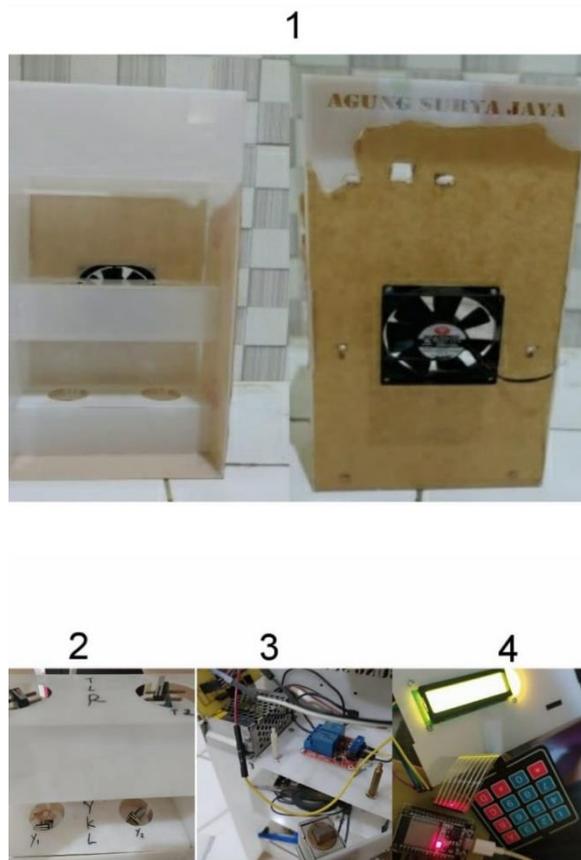
- Pada bagian database data tersebut akan disimpan sebagai arsip. Setelah itu data juga akan dikirimkan kepada perangkat *mobile*.
- Alat *Refrigator* akan mengirimkan informasi kepada pengguna melalui aplikasi mobile. Dengan acuan ketika alat *Refrigator* tersebut dimasukan sebuah barang dan barang tersebut di tambahkan atau dikurangi, maka akan muncul sebuah pemberitahuan.

Secara umum alat *Refrigator* bekerja dengan menghitung masukan maupun keluaran barang yang telah di letakkan pada bagian yang terpasang sensor *limit switch*, dan mengirimkannya pada database. Setelah itu dari database akan dibagikan juga kepada aplikasi yang dimiliki oleh pengguna.



Gambar 3. 2 Skematik Rangkaian

3.4 Desain alat



Gambar 3. 3 Desain prototype Refrigerator berbasis IoT

Desain dari alat *Refrigerator* berbasis *IoT* ditunjukkan pada gambar 3.4. Dimana dilihat dari tampak atas alat tersebut memiliki sebuah LCD I2c dan keypad. Kedua perangkat keras tersebut berfungsi untuk membuka kulkas secara otomatis dengan memanfaatkan adanya sensor *solenoid door lock*.

Di dalam kotak tersebut, terdapat sebuah *relay*, *power supply* dan perangkat *PCB*. Sedangkan perangkat yang terdapat didalam kulkas tersebut antara lain sensor *limit switch* berjumlah 4, *DHT 22*, *peltier* serta kipas.[6]

Pada gambar no 2 terdapat *limit switch* yang berfungsi jika pada saat katupnya ditekan dan akan memutus saat saat katup tidak ditekan dengan menggunakan yakult dan telur sebagai alat uji sensor *limit switch*.

Pada gambar no 3 terdapat *relay*, *power supply* dan *solenoid door lock* berfungsi agar kulkas aman dan bisa diakses oleh orang tertentu.

Pada gambar no 4 ada keypad dan LCD berfungsi sebagai memasukan kata sandi dan menampilkan hasil dari inputan keypad .

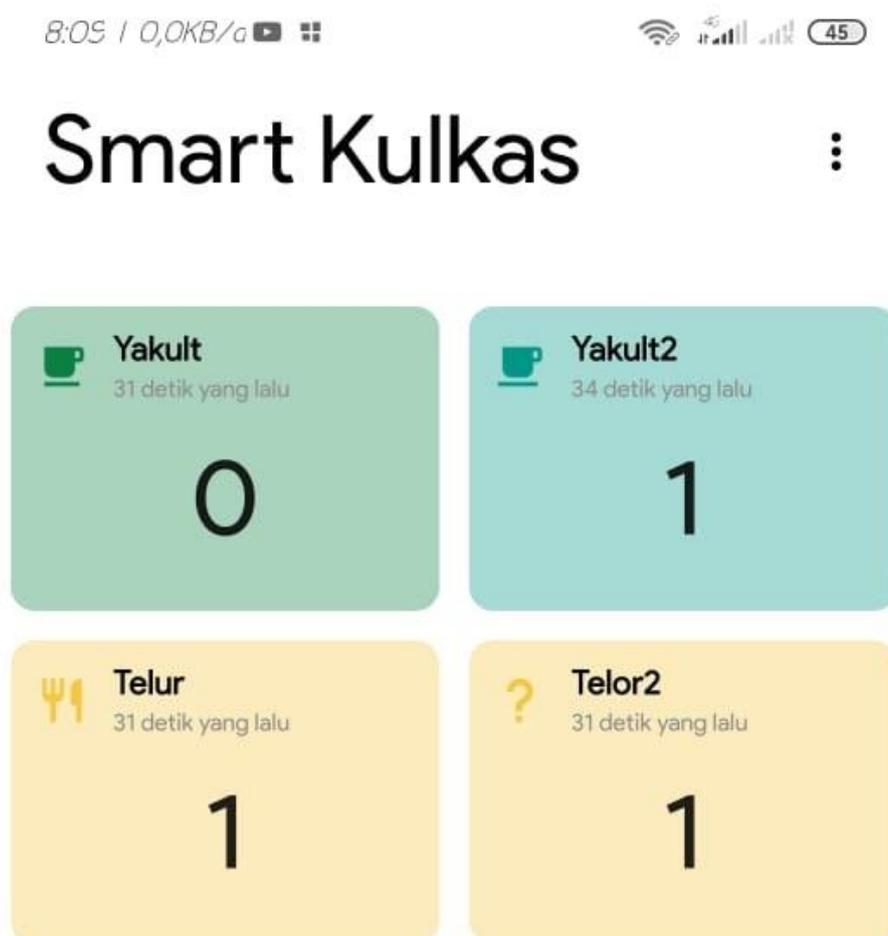
3.5 Implementasi Sistem

Implementasi system dibedakan dalam 2 tahap, yaitu implementasi sistem *hardware* dan implementasi system *software*. Berikut penjelasannya :

3.5.1 Implementasi sistem hardware

3.5.1.1 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian keseluruhan system hardware ini, penulis menggunakan prototype berupa perangkat keras sensor yang nantinya akan di implementasikan. Sedangkan untuk sampel barang yang digunakan adalah telur yang memiliki symbol (T) dan Yakult dengan symbol (Y). Selain itu penentuan jumlah sampel yang digunakan juga dibuat secara acak.



Tabel 1 tes uji keseluruhan alat refrigerator berbasis IoT

Dari hasil pengujian keseluruhan system ini, didapatkan sebuah hasil yang di dapat digunakan sebagai acuan, bahwa semua sensor dapat bekerja dengan baik secara normal. Sensor limit switch mampu membaca data dengan akurat, dimana jika sensor tersebut memiliki *logic* 1 maka akan secara otomatis membuka dan jika memiliki *logic* 0 maka akan menutup [7]. Secara garis besar keseluruhan sistem ini dapat berjalan baik seperti sensor *solenoid door lock* yang mampu mengerjakan fungsinya untuk mengeksekusi perintah dari mikrokontroler dimana sebelumnya mendapatkan data *password* yang dimasukkan melalui keypad.

3.5.2 Implementasi Sistem Software

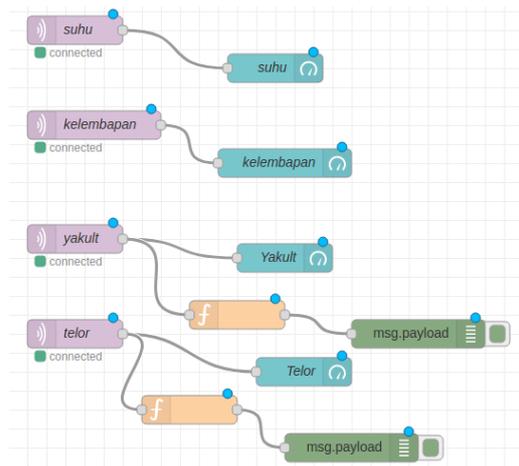
Sistem komunikasi data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan protocol berbasis *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) [8]. Sistem pengiriman data menggunakan protocol MQTT ini banyak dipilih dikarenakan kemampuan untuk mentransfer sebuah data dengan memanfaatkan bandwidth yang relatif kecil dan akurasi data sangat tinggi sehingga cocok untuk penerapan teknologi *internet of things*. Pada penelitian ini penulis menggunakan *Mosquitto MQTT broker* sebagai alternatif pengiriman data dan *dashboard Node-red* untuk menampilkan kondisi dari sebuah alat. Berikut kondisi *Mosquitto MQTT Broker* dan *node-red* pada sebuah *Virtual Private Server*.

```
14 May 17:10:53 - [info] Starting flows
14 May 17:10:53 - [info] Started flows
14 May 17:10:53 - [info] [mqtt-broker:skripsi] Connected to broker:
mqtt://202.154.63.168:1883
```

Gambar 3.4 Status Mosquitto MQTTBroker

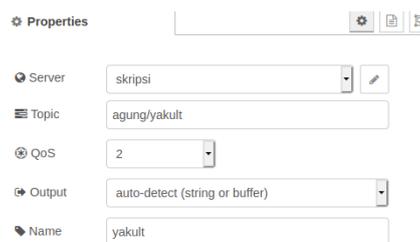
Dari gambar 3.4 dapat diketahui bahwa *dashboard node-red* berjalan pada protocol MQTT dengan port 1883 serta menggunakan ip publik 202.154.63.168.

Sistem monitoring ini diterapkan pada setiap barang yang berada didalam kulkas, dimana nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk dilakukannya sebuah tindakan oleh seorang *supervise* yang dalam hal ini adalah *owner franchise*. Berikut adalah konfigurasi pembuatan tampilan dari sebuah barang yang ada didalam kulkas.[9]



Gambar 3.5 Sistem Monitoring Kulkas

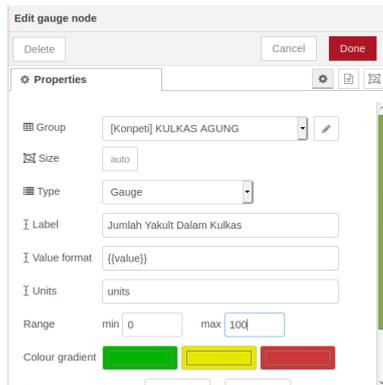
Pada gambar 3.5 merupakan konfigurasi awal untuk menentukan parameter apa saja yang nantinya akan digunakan untuk dilakukan fungsi monitoring [10]. Pada penelitian ini terdapat beberapa parameter yang akan dilakukan monitoring yaitu suhu kulkas, kelembapan kulkas, jumlah yakult dan jumlah telur didalam kulkas. Setelah itu masuk kedalam konfigurasi untuk menghubungkan antara *dashboard node-red* dengan mikrokontroler sebagai perangkat yang nantinya akan mengirimkan sebuah data. Berikut adalah konfigurasinya :



Gambar 3.6 Broker MQTT

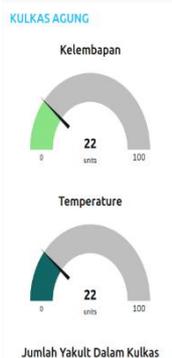
Pada bagian ini yang perlu diperhatikan adalah pada menu server dan topik. Untuk konfigurasi pada bagian server, perlu inialisasi dari ip publik yang digunakan untuk menghubungkan antara mikrokontroler dengan broker MQTT. Setelah itu perlu diperhatikan juga untuk penentuan topik dimana konsep dari protocol MQTT adalah "*publish* dan *subscribe*". Maka dari itu perlu ditentukan sebuah topik yang baku antara konfigurasi pada *node-red* dan mikrokontroler. Setelah semua konfigurasi pada server sudah selesai dan perangkat mampu dikenali oleh server langkah selanjutnya yaitu penentuan *widget* yang nantinya akan digunakan sebagai *user interface* guna

mempermudah para supervise memantau keadaan didalam kulkas. Berikut konfigurasinya :



Gambar 3.1 Widget

Pada bagian *widget* penulis menggunakan jenis *widget* "Gauge" yang akan menampilkan sebuah data dalam bentuk setengah lingkaran dengan jarum indikator.



Gambar 3. 3 Realtime Temperature

Pada gambar 3.8 merupakan tampilan dari alat *Refrigerator* yang digunakan untuk monitoring kulkas berbasis *IoT* dengan tampilan suhu dan kelembapabapan yang ada didalam kulkas dan website ini dapat diakses dari manapun dengan syarat terhubung dalam jaringan internet pada perangkat *mobile* owner maupun supervise.

4. KESIMPULAN

Dengan adanya alat *Refrigerator* yang digunakan sebagai kulkas berbasis *IoT* ini, para owner ataupun supervise yang bergerak pada *industry franchise* dapat melakukan monitoring dan control ketersediaan barang secara *real-time* melalui sebuah perangkat pintar dari manapun mereka berada. Selain itu, perangkat ini dilengkapi dengan system keamanan yang nantinya dapat menjamin para owner ataupun supervise terkait dengan keutuhan barang yang disimpannya.

Daftar Pustaka

- [1] P. Industry and M. Suwarno, "Perkembangan industry 4.0."
- [2] I. W. Degeng and M. Santoso, "Smart Kulkas dengan Fitur SMS untuk Melaporkan Ketersediaan Bahan Makanan," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 3, no. 1, p. 26, 2018, doi: 10.30998/string.v3i1.2724.
- [3] Arafat, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Technologia*, 2016, doi: 10.1126/science.195.4279.639.
- [4] A. M. Danang and Nurfiana, "SISTEM MONITORING PENYIMPANAN KEBUTUHAN POKOK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," 2018.
- [5] T. Citra Goenadi, "INOVASI TEKNOLOGI BERBASIS WIRELESS DATA LOGGERLOTRE HOAX (LOG TEMPERATURE, HUMIDITY, TIME ON SD CARD AND COMPUTER) DALAM BUDIDAYA TANAMAN PADA GREENHOUSE," *J. Khazanah Intelekt.*, 2020, doi: 10.37250/newkiki.v2i2.22.
- [6] H. P. Dimas Saputra1), Dedy Suryadi2), "RANCANG BANGUN SMOKING AREA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN PARAMETER KECEPATAN EXHAUST FAN," *Fak. Tek. Univ. Tanjungpura*, pp. 1–7, 2011.
- [7] F. R. Rivai, I. R. M. M. T, and U. S. S. T, "ANALISIS DAN IMPLEMENTASI PROTOTIPE PENGATUR KELEMBABAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PENYIMPANAN SAYUR," vol. 5, no. 3, pp. 4366–4373, 2018.
- [8] H. A. Rochman, R. Primananda, and H. Nurwasito, "Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, 2017.
- [9] S. Chanthakit and C. Rattanapoka, "Mqtt based air quality monitoring system using node MCU and node-red," 2018, doi: 10.1109/ICT-ISPC.2018.8523891.
- [10] T. Akhir and A. F. Hakim, "BERBASIS IOT MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT DAN," 2020.