

Perancangan Sistem Monitoring Stok dan Tanggal Kedaluwarsa Berbasis IoT Pada Kulkas Rumah Tangga

Frengky Melson Nguru¹, Gregorius Rinduh Iriane²

Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo Kupang,
frengkinguru@gmail.com

Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo Kupang,
gregoriusrinduhiriane@gmail.com

Korespondensi penulis: frengkinguru@gmail.com

Abstract. Food stock management in household refrigerators is often a challenge, especially in monitoring inventory and food expiration dates. The lack of an automation system can cause waste due to spoiled or expired food. This research aims to design an Internet of Things (IoT)-based stock and expiration date monitoring system that can assist users in managing food supplies efficiently. This system uses RFID technology to detect each food product stored in the refrigerator. The data obtained from the RFID Reader RC522 is sent to the NodeMCU ESP32 microcontroller to be processed and forwarded to the Telegram application via a Wi-Fi connection. This application allows users to monitor food stock in real-time as well as receive notifications when a product reaches its expiration date. The research method used is Research and Development (R&D), which includes system design, hardware and software implementation, and system performance testing. With the implementation of this system, users can reduce food waste and improve efficiency in managing household supplies.

Keywords: Expiry Date, IoT, RFID, Stock Monitoring, Telegram.

Abstrak. Pengelolaan stok makanan dalam kulkas rumah tangga sering kali menjadi tantangan, terutama dalam memantau persediaan dan tanggal kedaluwarsa makanan. Kurangnya sistem otomatisasi dapat menyebabkan pemborosan akibat makanan yang rusak atau kedaluwarsa. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring stok dan tanggal kedaluwarsa berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat membantu pengguna dalam mengelola persediaan makanan secara efisien. Sistem ini menggunakan teknologi RFID untuk mendeteksi setiap produk makanan yang disimpan di dalam kulkas. Data yang diperoleh dari RFID Reader RC522 dikirim ke mikrokontroler NodeMCU ESP32 untuk diolah dan diteruskan ke aplikasi Telegram melalui koneksi Wi-Fi. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memantau stok makanan secara real-time serta menerima notifikasi ketika suatu produk mencapai tanggal kedaluwarsa. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D), yang meliputi perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan lunak, serta pengujian kinerja sistem. Dengan penerapan sistem ini, pengguna dapat mengurangi pemborosan makanan dan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan persediaan rumah tangga.

Kata Kunci: IoT, Monitoring Stok, RFID, Tanggal Kedaluwarsa, Telegram

1. Latar Belakang

Kulkas merupakan salah satu alat elektronik yang penting dan hampir ada di setiap rumah tangga terutama di area perkotaan, hal ini dikarenakan kulkas memiliki peran penting dalam menyimpan makanan dan minuman serta menjaganya agar tetap segar.

Jika kita ingin mengecek stok dan tanggal kedaluwarsa dari makanan atau minuman yang ada dalam kulkas, maka kita harus mengeceknya secara langsung di dalam kulkas, hal ini

tentunya kurang efisien, apalagi bagi sebagian orang yang sibuk ataupun tidak sedang berada di rumah.

Dalam menghadapi masalah ini, teknologi IoT menawarkan solusi yang inovatif dan efisien. Solusi dari masalah ini adalah menciptakan sistem yang memungkinkan pengguna untuk melakukan pemantauan stok makanan dan minuman secara *real-time* dan memberikan pemberitahuan mengenai tanggal kadaluwarsa. Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan RFID tag yang ditempel pada setiap produk makanan untuk menyimpan informasi seperti nama produk dan tanggal kedaluwarsa. RFID reader di dalam kulkas membaca data dari tag secara otomatis, lalu mengirimkannya ke mikrokontroler untuk diolah. Informasi tersebut diteruskan ke aplikasi *Telegram* melalui *cloud*, memungkinkan pengguna memantau stok makanan dan tanggal kedaluwarsa secara *real-time* melalui *smartphone*. Aplikasi juga memberikan notifikasi tentang produk yang mencapai tanggal kedaluwarsa, sehingga membantu mengelola makanan secara efisien dan mencegah pemborosan.

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian ini didasari pada beberapa konsep untuk pengembangan sistem monitoring stok dan tanggal kadaluwarsa, diantaranya yaitu:

1. Stok dan Tanggal Kedaluwarsa

Stok adalah istilah yang merujuk pada jumlah barang atau persediaan yang tersedia di suatu tempat, baik untuk keperluan produksi, penjualan, atau distribusi. Stok dapat berupa bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi yang siap dijual atau digunakan. Sedangkan Tanggal kadaluarsa merupakan informasi dari produsen kepada konsumen, yang menyatakan batas atau tenggang waktu penggunaan atau pemanfaatan yang paling baik (kualitas) dan paling aman (kesehatan) dari suatu produk makanan atau minuman (Khotimmah., 2020).

2. NodeMCU ESP32

Mikrokontroler adalah sebuah sirkuit terpadu (IC) yang berfungsi sebagai otak atau pusat kendali dalam sistem elektronik. Mikrokontroler memiliki komponen utama seperti unit pemrosesan (CPU), memori (RAM dan ROM), serta unit input/output (I/O) yang memungkinkan perangkat beroperasi secara mandiri tanpa memerlukan komputer

eksternal. Mikrokontroller ESP32 merupakan mikrokontroller yang sudah terdapat konektifitas Bluetooth serta Wi-Fi dalam satu Module (Ramadhan, et al., 2022).

3. RFID Reader

RFID Reader adalah perangkat yang digunakan untuk membaca informasi yang disimpan dalam RFID tag menggunakan gelombang radio. Pembaca RFID berfungsi untuk mengirimkan sinyal radio yang akan diterima oleh tag RFID, yang kemudian merespons dengan mengirimkan data yang tersimpan di dalamnya.

4. Tag Pasif

Tag RFID (Radio Frequency Identification) adalah perangkat kecil yang digunakan untuk menyimpan dan mentransfer informasi secara nirkabel menggunakan gelombang radio.

5. DHT22

Sensor DHT22 adalah sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus yaitu suhu (temperatur) dan kelembaban (humadity). DHT22 memiliki keluaran tegangan analog sehingga dapat diolah menggunakan mikrokontroler (Siregar, et.al., 2021).

6. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel kecil yang digunakan untuk menyambungkan komponen elektronik dalam rangkaian pada breadboard atau langsung ke mikrokontroler.

7. Arduino IDE

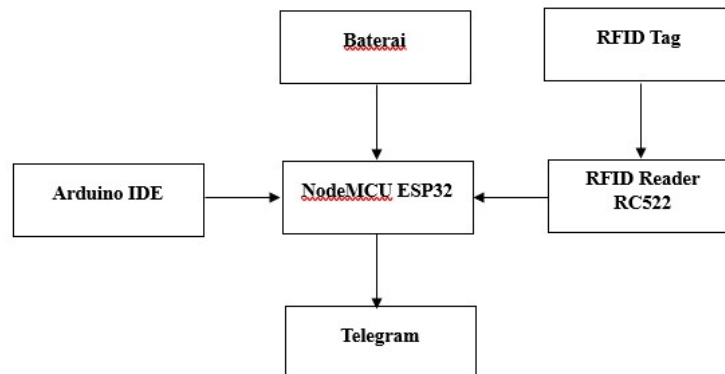
Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak untuk membuat dan mengunggah program ke papan mikrokontroler seperti Arduino Uno atau ESP32.

8. Telegram

Telegram adalah aplikasi chatting yang memiliki keunggulan berupa keringanan, kecepatan, dan bebas dari iklan. Aplikasi ini dilengkapi dengan sistem bot, yang juga dikenal sebagai telegram bot, yang dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan perangkat mikrokontroler (Waluyo dan Putra., 2024).

3. Metode Penelitian

1. Perancangan Sistem



Gambar 1. Perancangan Sistem

Berikut adalah penjelasan singkat mengenai fungsi tiap alat yang digunakan :

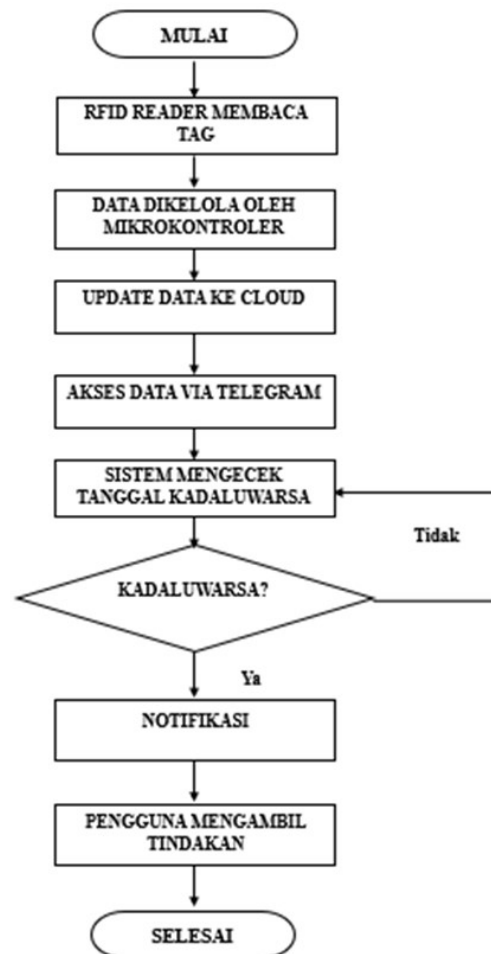
1. *RFID Tag* : Menyimpan informasi tentang produk makanan, seperti nama dan tanggal kedaluwarsa. Setiap produk memiliki RFID tag yang unik.
2. *RFID Reader RC522* : Membaca data dari *RFID tag* yang ditempel pada produk makanan. Data yang dibaca kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diproses.
3. Mikrokontroler *NodeMCU ESP32* : Mengolah data yang diterima dari *RFID reader* dan menghubungkan sistem dengan internet melalui *Wi-Fi* untuk mengirimkan informasi ke aplikasi *Telegram*.
4. *Baterai* : Menyediakan daya untuk sistem jika dibutuhkan, terutama untuk komponen yang memerlukan sumber daya terpisah.
5. *Arduino IDE* : Digunakan untuk memprogram mikrokontroler *NodeMCU ESP32*, mengatur pengolahan data, serta koneksi ke perangkat lainnya seperti *RFID reader* dan aplikasi *Telegram*.
6. *Telegram* : *Telegram* adalah aplikasi pesan instan berbasis *cloud* yang cepat, ringan, dan aman. Aplikasi ini mendukung fitur obrolan, grup, saluran, serta bot otomatis untuk berbagai fungsi.

2. Cara Kerja Alat

Cara kerja sistem secara singkat adalah sebagai berikut:

1. *RFID Tag* yang terpasang pada produk makanan menyimpan informasi seperti nama dan tanggal kedaluwarsa.
2. *RFID Reader RC522* membaca data dari tag saat produk dimasukkan atau dikeluarkan dari kulkas.
3. Data yang dibaca oleh *RFID reader* dikirim ke mikrokontroler *NodeMCU ESP32* untuk diproses.

4. Mikrokontroler mengirimkan informasi yang telah diproses ke aplikasi *Telegram* melalui koneksi *Wi-Fi*.
5. Pengguna dapat memantau stok makanan dan menerima notifikasi terkait tanggal kedaluwarsa melalui aplikasi *Telegram* di *smartphone*.
6. Sistem ini membantu pengguna dalam mengelola makanan di kulkas secara efisien dan mengurangi pemborosan.



Gambar 2. Cara Kerja Alat

4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian menyeluruh dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas alat yang telah dirancang. Pengujian ini dilakukan langsung di dalam kulkas guna memastikan bahwa seluruh modul, sensor, dan fungsi utama sistem berjalan dengan baik. Setiap barang yang akan disimpan terlebih dahulu ditempelkan RFID tag. Setelah itu, tag tersebut didaftarkan ke sistem melalui bot Telegram. Ketika barang dikeluarkan, pengguna wajib memindai

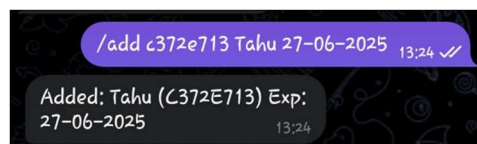
tag terkait agar sistem dapat menghapus item tersebut secara otomatis dari daftar penyimpanan. Sistem juga mengirimkan notifikasi otomatis terkait suhu, kelembaban, dan tanggal kedaluwarsa produk.

Tabel 1. Pengujian Fungsi Alat

No	Nama Barang	Tag RFID	Tanggal Expired	Notifikasi Terkirim	Status
1	Jeruk_So'e	C372E713	05-07-2025	Ya	Berhasil
2	Telur_Ayam	735D9913	10-07-2025	Ya	Berhasil
3	Tahu	C3EE9413	27-06-2025	Ya	Berhasil
4	Susu	B35DE713	22-10-2025	Ya	Berhasil
5	Ikan_Sarden	63B4C713	16-03-2026	Ya	Berhasil

a. Barang Masuk

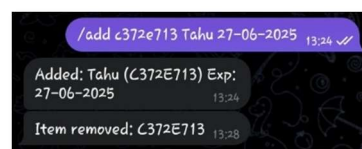
Untuk menambahkan barang baru ke dalam sistem dapat dilakukan dengan memasukkan perintah pada telegram bot, yaitu : “/add <id_tag> <nama_barang> <tanggal_kedaluwarsa>”, seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Tambah Barang

b. Barang Keluar

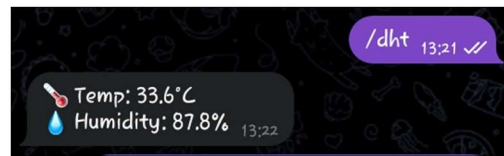
Untuk menghapus barang yang telah ditambahkan ke dalam sistem dapat dilakukan dengan memindai tag yang sudah terdaftar maka barang akan terhapus otomatis berdasarkan id tag yang dipindai, seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. Hapus Barang

c. Cek Suhu dan Kelembapan

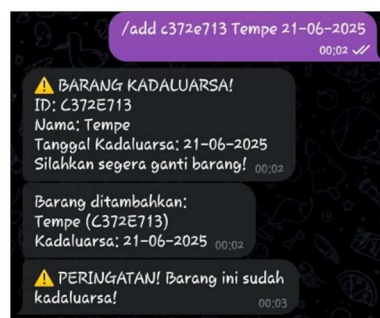
Untuk mengecek suhu dan kelembapan udara dapat dilakukan dengan memasukkan perintah pada telegram bot yaitu : “/dht”, seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 5. Cek Suhu dan Kelembapan

d. Notifikasi Kedaluwarsa

Ketika barang yang sudah ditambahkan mencapai tanggal kadaluwarsa maka sistem akan mengirim notifikasi pemberitahuan melalui telegram bot, seperti pada gambar:



Gambar 6. Notifikasi Kedaluwarsa

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring stok dan tanggal kedaluwarsa berbasis IoT ini berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem ini menggunakan *NodeMCU ESP32* sebagai pusat kendali yang terhubung dengan beberapa komponen penting seperti RFID Reader, sensor suhu dan kelembapan *DHT22*, LCD, serta bot Telegram untuk notifikasi. Pengujian menunjukkan bahwa *NodeMCU* mampu terhubung dengan jaringan *WiFi* dan menjalankan perintah logika dengan baik, RFID Reader berhasil membaca tag RFID untuk menghapus data barang, dan sensor *DHT22* dapat memberikan data suhu serta kelembapan dengan akurasi yang memadai. Selain itu, bot Telegram juga mampu mengirimkan notifikasi secara otomatis dan *real-time* kepada pengguna, baik saat barang masuk, keluar. Dengan demikian, alat ini dinilai efektif dan fungsional sebagai solusi sederhana untuk monitoring stok dan tanggal kedaluwarsa makanan dan minuman di dalam kulkas.

Berdasarkan pengalaman selama proses perancangan dan pengujian alat, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan antarmuka pengguna

- berbasis web atau aplikasi mobile untuk memudahkan pengguna dalam memantau data barang dan suhu secara *real-time* dan lebih interaktif.
2. Optimasi konsumsi daya perlu dilakukan agar alat dapat bekerja lebih efisien, terutama jika digunakan dalam waktu lama di dalam kulkas yang memiliki ruang terbatas dan sumber daya listrik terbatas.
 3. Sistem notifikasi sebaiknya ditingkatkan agar dapat memberikan peringatan tambahan, seperti suhu ekstrem, notifikasi berkala tentang sisa stok, atau pengingat ketika tanggal kedaluwarsa barang semakin dekat.
 4. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dalam jangka panjang dan dalam kondisi lingkungan nyata secara berkelanjutan untuk memastikan bahwa sistem tetap stabil dan andal digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR REFERENSI

- Khotimmah, E. N. 2020. Praktik Perlindungan Konsumen pada Produk Pangan Home Industry Tanpa Tanggal Kedaluwarsa di Kecamatan Karanganyar Prespektif Maqāṣid Asy-Syarī'ah Dan UU No. 8 Tahun 1999 [Skripsi]. Surakarta(ID): Program Studi Hukum Ekonomi Syariah (Muamalah), Fakultas Syariah, Institut Agama Islam Negeri Surakarta (IAIN) Surakarta
- Ramadhan, R. et al., 2022. Implementasi Esp32 untuk Pengukuran Daya Tahan Otot Tes Push Up. Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM) [internet]. [diakses 11 Desember 2024]. 3(2):79-92. Tersedia pada: <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/jtikom/article/view/2348>
- Siregar, M. R., Bintoro, A., and Putri, R., 2021. Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penyimpanan Gabah untuk Menjaga Kualitas Beras Berbasis Internet of Things (IoT). Jurnal Energi Elektrik [internet]. [diakses 25 desember 2025].10(2): Tersedia pada: <https://www.academia.edu/download/89384136/pdf.pdf>
- Waluyo, A.F. dan Putra, T.R., 2024. Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet Of Things (IOT) dan Telegram. Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi [internet]. [diakses 25 Juni 2025]. Tersedia pada: <https://core.ac.uk/download/pdf/599369937.pdf>