

PENGEMBANGAN SISTEM INVENTARISASI BARANG MENGGUNAKAN LOAD CELL DAN CHATBOT TELEGRAM BERBASIS ARDUINO

Kevin Zamzami^{1*}

¹Sistem Informasi, Universitas Singaperbangsa Karawang

email: 1910631250018@student.unsika.ac.id^{1*}

Abstrak: Bisnis distribusi dan perdagangan memiliki potensi besar dalam perekonomian Indonesia. Namun, pemantauan inventaris secara manual seringkali tidak efisien dan dapat menyebabkan kekurangan stok. Oleh karena itu diperlukan alat berbasis sensor ultrasonik dan *Load Cell* yang bertujuan untuk pengendalian gudang secara otomatis dengan monitoring inventaris stok barang dan mengirimkan notifikasi melalui *ChatBot Telegram* ketika stok habis. Metode melibatkan Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, sensor *Load Cell*, sensor ultrasonik, dan aplikasi Telegram. Hasilnya menunjukkan bahwa alat ini membantu pelaku usaha melacak stok dan menerima notifikasi saat stok habis. Kesimpulan penelitian ini adalah alat pendekripsi inventaris menggunakan sensor, mikrokontroler, dan teknologi IoT dapat mempermudah pengawasan stok barang.

Kata Kunci : Arduino Uno, Chat Bot, Inventaris, IoT.

Abstract: The distribution and trading business has great potential in the Indonesian economy. However, manual inventory monitoring is often inefficient and can lead to stock shortages. Therefore, an ultrasonic and Load Cell sensor-based tool is needed that aims to automatically control the warehouse by monitoring the inventory of stock items and sending notifications via Telegram ChatBot when the stock runs out. The method involves Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, Load Cell sensor, ultrasonic sensor, and Telegram application. The results show that this tool helps businesses track stock and receive notifications when stock runs out. The conclusion of this research is that inventory detection tools using sensors, microcontrollers, and IoT technology can simplify stock monitoring.

Keywords : Arduino Uno, Chat Bot, Inventory, IoT.

PENDAHULUAN

Usaha yang bergerak di bidang distribusi atau perdagangan memegang peranan penting dalam perekonomian masyarakat Indonesia [1], [2]. Sebagai industri yang bergerak di bidang jual beli barang, usaha ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan masyarakat [3].

Dalam ekonomi yang berkembang pesat, bisnis yang menjual barang harus merampingkan manajemen inventaris untuk memenuhi permintaan pelanggan secara efektif [4]. Manajemen inventaris yang baik memainkan peran kunci dalam menjaga bisnis berjalan lancar dan memberikan pelanggan pengalaman berbelanja yang memuaskan. Namun, pelacakan inventaris manual oleh vendor seringkali tidak efisien dan keliru. Seringkali sulit bagi pemilik toko untuk mengontrol jumlah persediaan yang tersedia, mengidentifikasi produk yang hilang, atau mengelola persediaan dengan benar. Hal ini dapat berdampak negatif pada kelancaran operasional dan kepuasan pelanggan.

Oleh karena itu, penggunaan teknologi dan pengembangan alat yang dapat membantu pelacakan inventaris secara otomatis menjadi penting. Teknologi seperti sensor ultrasonik dan *Load Cell* memungkinkan pemilik toko mendapatkan informasi yang akurat dan real-time tentang stok yang tersedia [5].

Telegram adalah *platform* komunikasi yang ideal untuk mengembangkan *ChatBot* interaktif [6]. Dengan fitur seperti bot API dan *BotFather*, Telegram memungkinkan kita membuat bot obrolan yang dapat menjawab pertanyaan, memberikan informasi, dan melakukan tugas tertentu [7], [8].

Dukungan untuk berbagai media dan kemampuan untuk membuat tombol dan menu juga meningkatkan pengalaman pengguna. Dengan berintegrasi dengan program *ChatBot Telegram*, pemilik toko juga dapat menerima notifikasi di perangkat seluler mereka dan mengakses informasi inventaris dengan mudah.

Oleh karena itu, menggunakan alat pelacakan inventaris yang memanfaatkan teknologi dan implementasi IoT dapat memberikan solusi yang efektif untuk meningkatkan manajemen inventaris dan memperkuat operasi penjualan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang mengacu pada jaringan objek fisik yang terhubung dan berinteraksi satu sama lain melalui Internet. IoT menghubungkan sensor, perangkat pintar, dan perangkat lain yang terhubung, memungkinkan transmisi dan kontrol data yang dapat digunakan secara *online* [9].

Tujuan utama *Internet of Things* adalah untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan menghubungkan berbagai perangkat, IoT memungkinkan pengumpulan dan pertukaran data secara real time. Informasi ini kemudian dapat dianalisis dan digunakan untuk membuat keputusan yang lebih baik, mengotomatiskan tugas, dan meningkatkan pengalaman pengguna.

2. ChatBot Telegram

ChatBot Telegram adalah program komputer yang dirancang untuk berinteraksi dengan pengguna melalui aplikasi Telegram.

Dengan menggunakan kecerdasan buatan dan pemrosesan bahasa alami, *ChatBot* dapat memahami pesan pengguna dan memberikan respons yang sesuai. Fungsinya dapat beragam, mulai dari *customer service* hingga pemesanan dan pengingat. Tujuannya adalah menyediakan bantuan dan kemudahan komunikasi melalui *platform Telegram* [10].

3. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan pengembangan mikrokontroler yang terjangkau dan populer. Dengan mikrokontroler ATMega328P, Arduino Uno memiliki fitur yang ideal untuk pemula dan pengembang. Dengan itu Arduino Uno, pengguna dapat mempelajari pemrograman dan elektronik dan mengembangkan berbagai proyek kreatif. Arduino Uno mendukung berbagai sensor dan modul eksternal serta memiliki antarmuka yang mudah digunakan. Berkat harganya yang terjangkau dan dukungan komunitas yang luas, Arduino Uno adalah pilihan yang tepat untuk mengembangkan perangkat IoT [11].

4. Sensor Load Cell

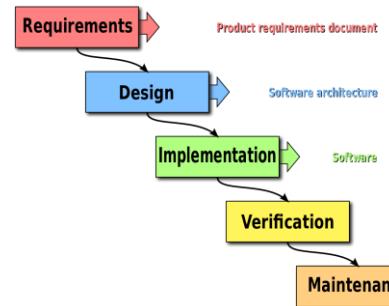
Sensor *Load Cell* adalah jenis sensor yang digunakan untuk mengukur gaya atau beban yang diterapkan pada suatu objek. Sensor ini terdiri dari strain gauge yang mengubah gaya menjadi sinyal listrik. *Load Cell* banyak digunakan dalam aplikasi timbangan industri, pengukuran kekuatan, dan kontrol proses untuk menghasilkan data yang akurat tentang beban yang diterapkan [12].

5. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah perangkat elektronik yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi jarak atau keberadaan benda di dekatnya [13]. Sensor ini memancarkan pulsa ultrasonik dan menerima gelombang yang dipantulkan. Berdasarkan waktu transit pulsa, sensor dapat menghitung jarak ke objek. Sensor ultrasonik banyak digunakan di berbagai industri dalam aplikasi seperti pengukuran jarak, navigasi robot, penghindaran rintangan dan deteksi objek [14].

METODE

Dalam penelitian ini metode *Waterfall* digunakan dalam membangun *prototype* sistem inventarisasi barang. Metode *Waterfall* adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat linear dan berurutan [15]. Metode ini terdiri dari beberapa tahapan yang harus diikuti secara berurutan untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan.



Gambar 1. Metode Waterfall

Dibawah ini merupakan rincian tahapan yang dilakukan pada pembuatan *prototype*:

1. Analisis Kebutuhan

Penulis melakukan analisis kebutuhan sistem inventarisasi barang. Penulis mengobservasi sistem inventarisasi untuk memahami persyaratan fungsional dan non-fungsional sistem.

2. Perancangan

Penulis merancang arsitektur sistem inventarisasi dengan mempertimbangkan integrasi sensor dan komunikasi dengan chat bot Telegram melalui Arduino.

3. Implementasi

Tahap ini penulis melakukan pembangunan perangkat lunak dengan menggunakan Arduino dan komponen pendukungnya. Penulis mengkodekan logika pengolahan data dari *Load Cell* dan sensor Ultrasonik yang terintegrasi dengan chat bot Telegram melalui API yang tersedia.

4. Pengujian

Setelah implementasi, sistem diuji untuk memastikan bahwa *prototype* berfungsi dengan baik dan data terintegrasi dengan chat bot Telegram secara akurat. Pengujian dilakukan untuk memverifikasi kestabilan, keakuratan, dan kinerja sistem.

5. Pemeliharaan

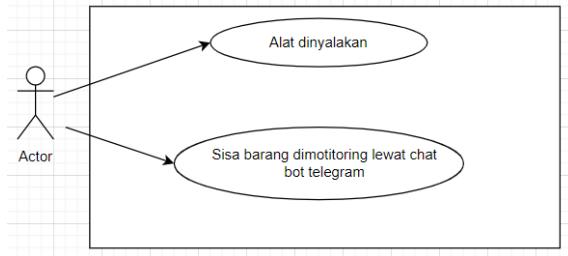
Setelah implementasi, sistem memerlukan pemeliharaan rutin. Penulis akan melakukan pembaruan perangkat lunak, memperbaiki bug, atau melakukan peningkatan fitur berdasarkan umpan balik pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Perancangan Sistem

1. Use Case Diagram

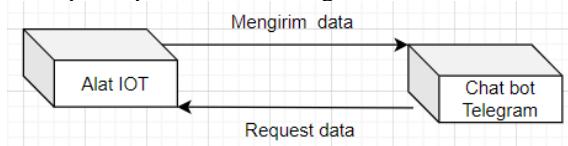
Use case adalah rangkaian atau deskripsi dari sebuah kelompok yang saling berhubungan dan membentuk sebuah sistem dimana sistem tersebut dijalankan atau dikendalikan oleh seorang pengguna. Diagram *use case* menggambarkan interaksi yang terjadi antara satu atau lebih pengguna pada sebuah sistem yang dibuat. Penggunaan *use case* mempermudah dalam pemahaman tentang kebutuhan sistem dalam membantu merancang sebuah solusi yang sesuai untuk kebutuhan pengguna dan sistem.



Gambar 2. Use Case Diagram

2. Deployment Diagram

Deployment atau diagram fisik digunakan untuk menggambarkan bagaimana informasi komponen disebarluaskan melalui infrastruktur sistem, dimana pengguna memperlakukan chat bot telegram akan mengirimkan sebuah request data yang akan diterima oleh alat IoT, lalu alat IoT akan mengelola request tersebut untuk mendapatkan data yang diminta oleh pengguna, data yang sudah sesuai dengan permintaan pengguna akan dikirimkan ke chat bot telegram untuk ditampilkan pada chat bot telegram.



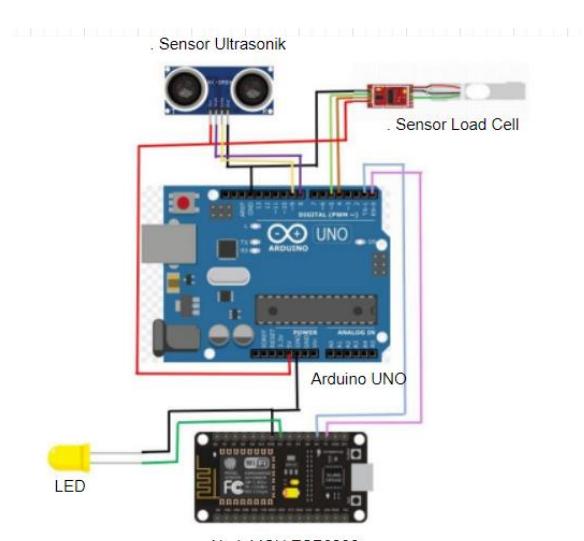
Gambar 3. Deployment Diagram

Cara Kerja Alat

1. Pengguna membuka chat bot telegram
2. Pengguna melakukan request data ke alat IoT menggunakan *command* yang tersedia pada chat bot telegram
3. Alat IoT akan menerima *request* data yang diterima dari pengguna
4. Alat IoT akan memproses data dari sensor yang nantinya hasil data yang sudah sesuai akan dikirimkan kembali ke pengguna
5. Pengguna akan menerima data yang dikirimkan oleh alat IoT yang ditampilkan pada chat bot telegram.

Desain Perancangan Alat

Desain alat adalah proses desain dalam merancang pengembangan alat, metode, dan teknik dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Menyiapkan mesin dan alat khusus disesuaikan dengan kebutuhan produksi saat ini. Ini adalah sebuah struktur perangkat kontrol inventarisasi barang. Dengan adanya desain perancangan alat dapat memudahkan tim pengembang dalam merakit alat yang akan dibuat dengan menyesuaikan kebutuhan alat agar mendapatkan hasil yang optimal.



Gambar 4. Rancangan Alat

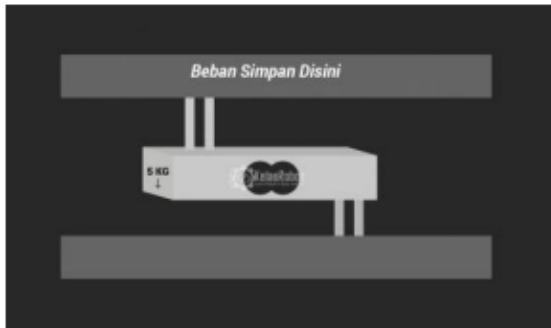
Desain Prototype

Desain *prototype* adalah proses dalam menciptakan model awal dari representasi fisik pada suatu produk, sistem, atau konsep dalam sebuah pengembangan sebuah alat. Desain *prototype* bertujuan untuk memvisualkan ide, menguji fungsionalitas ide, dan mengidentifikasi dalam masalah atau perbaikan yang mungkin akan terjadi sebelum membuat versi final produk.



Gambar 5. Desain Prototype

Maket *prototype* dibuat menggunakan bahan seperti triplek dan karton tebal. Maket *prototype* mengikuti konsep timbangan, alas yang terdapat pada maket digunakan untuk menaruh beban.



Gambar 6. Desain Prototype

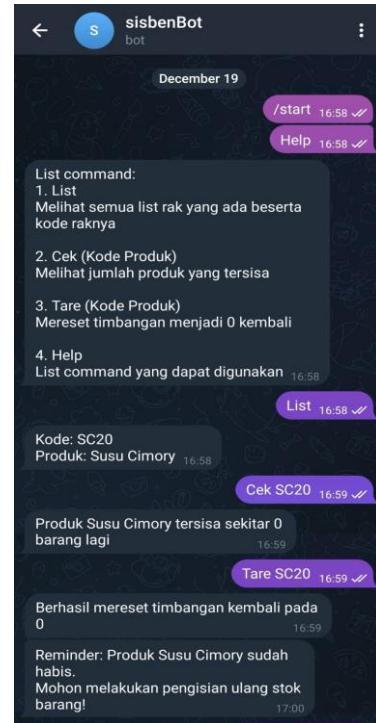
Rangkaian alat seperti arduino dan breadboard disimpan di bawah alas (kecuali sensor ultrasonik) dan untuk sensor *Load Cell* disimpan di antara alas beban dan alas makinet

Tampilan Antarmuka Chat Bot Telegram

Setelah pengguna masuk kedalam chat bot telegram, pengguna akan melihat tampilan sederhana yang meliputi list komentar yang disediakan pada chat bot telegram dan data yang dikirimkan oleh alat IoT.

Tabel 1. List Komentar Chat Bot Telegram

No	Komentar	Keterangan
1	/start	Memulai Chat Bot Telegram
2	List	Melihat semua list rak yang ada beserta kode raknya
3	Cek (Kode Produk)	Melihat jumlah produk yang tersisa
4	Tare (Kode Produk)	Mereset timbangan menjadi 0 kembali
5	Help	List command yang dapat digunakan



Gambar 7. Tampilan Antarmuka Chat Bot Telegram

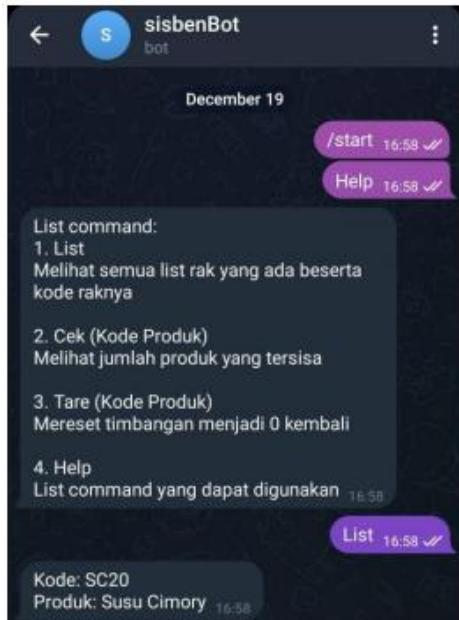
Hasil Pengujian Alat

1. Simpan beberapa barang pada alas makinet



Gambar 8. Hasil Pengujian Alat

2. Buka bot telegram yang sudah dibuat lalu ketik *Help* dan pilih *command list* untuk mendapatkan kode alat



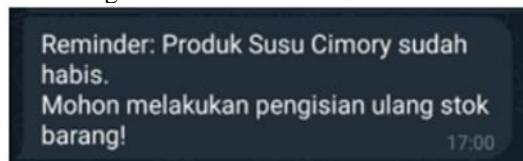
Gambar 9. Hasil Pengujian Alat

3. Lalu coba untuk cek stok barang menggunakan command **Cek (Kode Produk)**



Gambar 10. Hasil Pengujian Alat

4. Cobalah mengambil semua barang yang ada pada alas makan hingga tidak tersisa maka akan otomatis muncul notifikasi bahwa stok barang sudah habis.



Gambar 11. Hasil Pengujian Alat

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada hasil perancangan, pelaksanaan dan pengujian kebutuhan dalam penelitian Alat penulis dapat menyimpulkan bahwa:

1. Alat atau sistem deteksi sisa stok barang bisa membantu para pelaku usaha untuk memonitor sisa stok barang
2. Alat dapat memberitahukan jika stok barang habis lewat aplikasi pesan telegram. Alat ini dibuat menggunakan sensor, mikrokontroler, dan teknologi IoT.

Saran penulis untuk penelitian kedepannya yaitu: Alat deteksi sisa stok barang bisa dikembangkan lebih baik lagi terutama terkait tingkat akurasi jumlah sisa stok barang. Pengembangan tersebut bisa berupa penambahan sensor ataupun kode pemrogramannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. M. Moniaga Brenda Rapunzel , Vekie A Rumate, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Pendapatan Pada Pemilik Warung Sembako Di Kota Manado,” *J. Berk. Ilm. Efisiensi*, vol. 17, no. 02, pp. 24–35, 2017.
- [2] S. Muheramtohadi, “Peran Lembaga Keuangan Syariah dalam Pemberdayaan UMKM di Indonesia,” *MUQTASID J. Ekon. dan Perbank. Syariah*, vol. 8, no. 1, p. 95, 2017, doi: 10.18326/muqtasid.v8i1.95-113.
- [3] A. P. Sari *et al.*, *Ekonomi Kreatif*. 2020.
- [4] Hery, J. Renaldo Luih, C. Alencia Haryani, and A. E. Widjaja, “Penerapan Teknologi Qr Code Berbasis Web pada Sistem Manajemen Inventaris di Gudang PT XYZ,” *Technomedia J.*, vol. 7, no. 2, pp. 202–215, 2022, doi: 10.33050/tmj.v7i2.1903.
- [5] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, “Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian,” *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [6] M. A. Zulkarnain, M. F. Raharjo, and M. Olivya, “Perancangan Aplikasi Chatbot Sebagai Media E-Learning Bagi Siswa,” *Elektron J. Ilm.*, vol. 12, no. 2, pp. 88–95, 2020, doi: 10.30630/eji.12.2.188.
- [7] S. Bahri and M. U. Siregar, “RANCANGAN APLIKASI CHATBOT TELEGRAM ‘TANYA ZAID ’ SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN NAHWU,” vol. 5, pp. 313–323, 2023.
- [8] H. Fibriasari, B. D. Waluyo, Baharuddin, T. T. A. Putri, and M. R. S. Togatorop, *Membangun Chatter Robot (Chatbot) Whatsapp dan Telegram untuk Informasi Pariwisata*. 2022.
- [9] N. Anggraini and T. Rosyadi, “Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Renang Menggunakan Mikrokontroller Nodemcu Esp8266 Dan Cayenne,” *J. Ilm. FIFO*, vol. 13, no. 2, p. 191, 2021, doi: 10.22441/fifo.2021.v13i2.008.
- [10] R. Muhammad, M. I. Ardimansyah, and A. Afifi, *Mengembangkan Sistem Percakapan Otomatis Berbasis Layanan Pesan Instan*, no. December 2022. 2022.
- [11] N. Anggraini, I. Marzuki Shofii, M. Nurzamzami, N. Hakiem, F. Fahriono, and T. Rosyadi, “Motorcycle Secondary Authentication System Using Arduino-Based HC-05 and SIM8001 Module,” *2020 8th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSIM 2020*, 2020, doi: 10.1109/CITSIM50537.2020.9268891.
- [12] A. M. Adami, M. Pavel, T. L. Hayes, and C. M. Singer, “Detection of movement in bed using unobtrusive load cell sensors,” *IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.*, vol. 14, no. 2, pp. 481–490, 2010, doi: 10.1109/TITB.2008.2010701.
- [13] N. Anggraini, M. Vicky, I. M. Shofii, L. K. Wardhani, N. Hakiem, and T. Rosyadi, “Object Detection System in Blind Spot Dump Truck Area Using Fuzzy Logic with Sugeno Method,” *2021 9th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSIM 2021*, pp. 7–12, 2021, doi: 10.1109/CITSIM52892.2021.9588823.

- [14] S. L. Mohammed, A. Al-Naji, M. M. Farjo, and J. Chahl, “Highly Accurate Water Level Measurement System Using a Microcontroller and an Ultrasonic Sensor,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 518, no. 4, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/518/4/042025.
- [15] Aceng Abdul Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STM IK*, no. November, pp. 1–5, 2020.