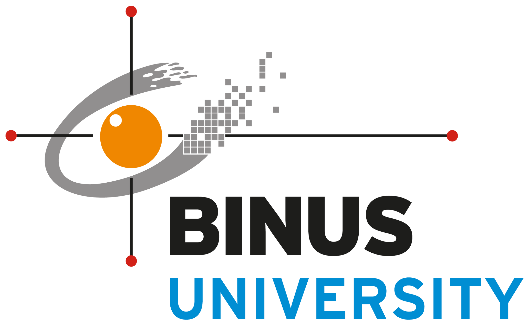
# SISTEM MANAJEMEN INVENTARIS PADA TOKO ONLINE DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID UHF, QR READER, APLIKASI WEB DAN MOBILE

**PROPOSAL SKRIPSI**

**Oleh**

**Patrick Arthur Sahalaraja 2502012376 Frederico Godwyn Pratama 2502029433**

****

**Computer Engineering Program Computer Engineering Study Program Faculty Of Engineering**

**Universitas Bina Nusantara Jakarta**

**2025**

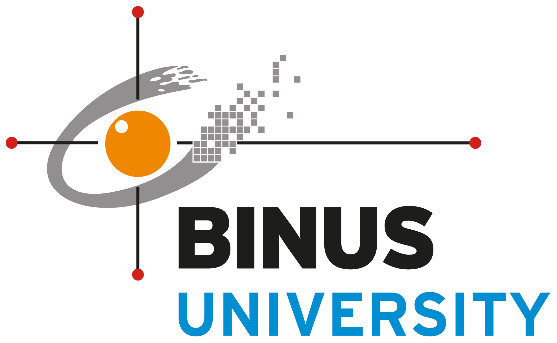
**SISTEM MANAJEMEN INVENTARIS PADA TOKO ONLINE DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID UHF, QR READER, APLIKASI WEB DAN MOBILE**

**PROPOSAL SKRIPSI**

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk gelar kesarjanaan pada Program Studi Sistem Komputer Jenjang Pendidikan Strata-1**

**Oleh**

**Patrick Arthur Sahalaraja 2502012376 Frederico Godwyn Pratama 2502029433**



**Computer Engineering Program Computer Engineering Study Program Faculty Of Engineering**

**Universitas Bina Nusantara Jakarta**

**2025**

# KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya proposal skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Adapun judul skripsi “Sistem Manajemen Inventaris pada Toko Online dengan Menggunakan Teknologi RFID UHF, QR Reader, Aplikasi Web dan Mobile” dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik, Jurusan Sistem Komputer, Universitas Bina Nusantara.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Maka dengan itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proposal skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Daniel Patricko Gemeno Hutabarat, S.T., M.T. Selaku *Head of Computer Engineering Universitas Bina Nusantara.*
2. Bapak Rico Wijaya, M.T.I. Selaku *Deputy Head of Computer Engineering Study Program.*
3. Bapak Daniel Patricko Gemeno Hutabarat, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan tenaga dan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan kepada kami, untuk mendukung penyelesaian skripsi ini.
4. Dosen dan Staff Universitas Bina Nusantara yang telah memfasilitasi proses pembuatan skripsi ini.
5. Keluarga besar Bina Nusantara, khususnya teman teman jurusan Sistem Komputer, atas semua dukungan dan kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penulisan proposal skripsi ini, maka dengan itu kami mengharapkan saran dan kritik demi membangun dan membantu kami untuk menjadi lebih baik lagi.

Akhir kata, penulis berharap proposal skripsi ini layak dan dapat berguna bagi para pembaca, serta penulis sendiri.

Jakarta, 12 Desember 2024

Penulis

# DAFTAR ISI

[KATA PENGANTAR i](#_Toc192543576)

[DAFTAR ISI ii](#_Toc192543577)

[DAFTAR TABEL iv](#_Toc192543578)

[DAFTAR GAMBAR v](#_Toc192543579)

[DAFTAR LAMPIRAN vi](#_Toc192543580)

[BAB1 PENDAHULUAN 1](#_Toc192543581)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc192543582)

[1.2 Pernyataan Masalah 2](#_Toc192543583)

[1.3 Formulasi Masalah 3](#_Toc192543584)

[1.4 Tujuan dan Manfaat 3](#_Toc192543585)

[1.5 Ruang Lingkup 4](#_Toc192543586)

[BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5](#_Toc192543587)

[2.1 Latar Belakang Teoritis 5](#_Toc192543588)

[2.1.1 Protokol 5](#_Toc192543589)

[2.1.2 RFID 5](#_Toc192543590)

[2.1.3 QR 6](#_Toc192543591)

[2.1.4 Perangkat Keras 7](#_Toc192543592)

[2.1.5 Perangkat Lunak 10](#_Toc192543593)

[2.2 Pekerjaan Terkait 13](#_Toc192543594)

[BAB 3 METODE PERANCANGAN 18](#_Toc192543595)

[3.1 Solusi Alternatif 18](#_Toc192543596)

[3.2 Penjelasan Singkat Sistem 18](#_Toc192543597)

[3.3 Cara Kerja Sistem 18](#_Toc192543598)

[3.4 Blok Diagram 20](#_Toc192543599)

[3.5 Diagram Alir 21](#_Toc192543600)

[3.6 Keterbatasan dan Pertimbangan 21](#_Toc192543601)

[3.7 Standar Teknik 22](#_Toc192543602)

[3.8 Proses Iterasi 22](#_Toc192543603)

[REFERENSI 25](#_Toc192543604)

[LAMPIRAN FOTO KOMPONEN YANG DIGUNAKAN 28](#_Toc192543605)

[RIWAYAT HIDUP 30](#_Toc192543606)

[RIWAYAT HIDUP 31](#_Toc192543607)

# DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka.........................................................................................3

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 UHF RFID Tag (ElectroPeak, n.d.)........................................................8

Gambar 2.2 QR Code (Dhiway, n.d.).........................................................................9

Gambar 2.3 ESP32 (Mouser Electronics, n.d.).........................................................10

Gambar 2.4 RMT01 RFID *Reader* (Electron, n.d.)...................................................11

Gambar 2.5 GM66 (Sunrom Electronics, 2018)........................................................11

Gambar 2.6 Saft LS14500 (Saft, 20214)...................................................................12

Gambar 2.7 JST Connector (Adafruit, n.d.)..............................................................13

Gambar 3.1 Blok Diagram............................................................................................17

Gambar 3.2 Diagram Alir..................................................................................................18

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Komponen yang Digunakan

# BAB 1 PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Di zaman ini perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah berkembang pesat dan mendorong banyak hal di berbagai sektor, pada khususnya di toko *online*. Sebelumnya kita perlu pergi ke toko atau mall untuk mendapatkan barang yang kita inginkan, sedangkan di zaman sekarang ini untuk mendapatkan barang yang kita inginkan, kita hanya perlu mencari barang tersebut di toko *online* dan barang tersebut dapat sampai dalam kurun waktu 1-3 hari.

Meningkatnya transaksi di toko *online* menjadi pendorong utama dalam menciptakan ruang bagi UMKM untuk bersaing (Yatnya & Santika (2017); Soeratin (2024)). Namun, di balik peluang tersebut, muncul dinamika persaingan yang semakin kompleks. Persaingan tidak hanya terbatas pada aspek produk dan harga, melainkan juga melibatkan strategi pemasaran digital, inovasi, dan pengalaman pelanggan (Lesmana (2023); Asikin & Fadilah (2024)). Untuk meningkatkan pengalaman pelanggan pada toko *online* kualitas layanan perlu ditingkatkan dengan membuat prosesnya menjadi seefisien mungkin.

Toko *online Moengoet* menjual perlengkapan jaringan komputer dan menangani ratusan barang setiap harinya. Pada tanggal 22 Maret 2024, toko ini menerima 900 barang dari supplier, dengan paling banyak 50 barang dikirim ke konsumen pada satu hari. Proses manajemen inventaris dilakukan secara manual, mulai dari mendaftarkan setiap barang masuk ke *database* menggunakan Excel, menempelkan stiker QR berisi *serial number*, hingga memeriksa barang satu per satu sebelum pengiriman menggunakan alat pembaca QR. Metode ini memakan waktu, melelahkan bagi operator, dan sering menyebabkan kesalahan, seperti kehilangan barang, salah pengiriman, atau barang yang tidak terdaftar dengan baik di *database*.

Pada literasi “*Design and development of a low-cost high- performance vehicle mounted UHF RFID system for tracking goods and inventory*” oleh *Mr*. Sheridan Joash Naidoo. Penulis membuat desain proyek

yang dimana RFID UHF digunakan dalam sistem pergudangan untuk container truk, yang ingin diteliti oleh peneliti adalah pengaruh penghalang yang ada dalam container terhadap kemampuan RFID UHF untuk membaca tag RFID. Pengujian menunjukkan bahwa material yang berbeda mempengaruhi kinerja RFID, dimana kayu memberikan performa terbaik, diikuti dengan plastic dan logam, ketebalan material juga mempengaruhi kemampuan pembacaan tag. Oleh karena itu, peneliti menggunakan antenna *mikrostrip patch* yang terpolarisasi sirkular untuk meningkatkan kinerja pembacaan tag RFID. Pada literasi “*Reading and storage of library resources using UHF RFID technology with IoT*” oleh José Durán-Bayona, peneliti ingin menggunakan teknologi UHF RFID dengan *IoT* yang nantinya akan digunakan di perpustakaan. Di penelitian ini peneliti berhasil merancang dan membangun prototipe perangkat pembaca RFID UHF yang mampu membaca *tag* RFID secara simultan. Peneliti juga menunjukkan bahwa penghalang seperti buku dan perangkat elektronik dapat mempengaruhi kemampuan pembacaaan *tag* RFID.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengusulkan solusi berupa sistem yang menggunakan pemindai RFID UHF dan pemindai QR Code untuk meningkatkan efisiensi manajemen inventaris. RFID telah mendapatkan pengakuan di beberapa industri retail dan toko *online*, karena kemampuannya untuk mempercepat proses manajemen inventaris dan meningkatkan efisiensi rantai pemasok (Yu, 2008) (Turcu et al., 2015) (Chen et al., 2011) (Xiao et al., 2017). Pemindai RFID UHF dirancang untuk membaca banyak stiker RFID secara bersamaan, sehingga mempermudah proses identifikasi barang dalam jumlah besar. Sementara itu, pemindai QR Code digunakan untuk mendaftarkan *serial number* barang ke dalam *database*. Sistem ini akan menghubungkan data *serial number* yang diperoleh dari pemindai QR Code dengan data tag RFID UHF yang terdapat pada stiker RFID di barang. Dengan integrasi ini, proses pendataan barang, baik untuk masuk maupun keluar, dapat dilakukan secara lebih cepat, akurat, dan efisien.

## Pernyataan Masalah

Sistem manajemen inventaris konvensional pada umumnya sering kali menggunakan sistem pencatatan yang bersifat manual atau dengan barcode/QR scanning saja mengalami kekurangan dalam hal kecepatan, skalabilitas, dan juga akurasi inventaris, jika digunakan dengan benar teknologi RFID dapat mengatasi masalah – masalah inefesiensi tersebut (Zhu et al., 2021). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan memanfaatkan gabungan dari teknologi RFID, QR, mobile app, dan juga web app untuk menanggulangi masalah dalam bidang kecepatan, skalabilitas, dan juga akurasi inventaris.

## Formulasi Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

* + 1. Apakah kode QR dan data tag RFID bisa dikirimkan ke *smartphone operator*?
    2. Apakah sistem RFID UHF mampu memindai semua tag dalam 1 *order*?
    3. Apakah sistem yang dirancang ini dapat mendeteksi sebuah barang yangstatusnya “belum terjual” ?
    4. Apakah aplikasi web dapat menampilkan data dan status penjualan barang inventaris?
    5. Apakah sistem yang dibuat dapat bekerja lebih cepat dari sistem manual sebelumnya?

## Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

* + 1. Modul Pemindai RFID UHF dapat mengambil data tag RFID UHF sticker, dan modul Pemindai QR dapat mengambil data kode QR dari sticker barang.
    2. Data tag RFID dan kode QR bisa dikirimkan ke *smartphone* operator.
    3. Sistem RFID UHF mampu memindai banyak sticker RFID UHF secara simultan dalam satu waktu.
    4. Sistem yang dirancang ini dapat beroperasi lebih cepat dibandingkan dengan sistem manual yang saat ini digunakan oleh toko online Moengoet.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

* + - 1. Membantu toko online moengoet untuk mencegah hilangnya barang, salah mendaftar barang.
      2. Membantu toko online moengoet untuk mempercepat proses pendaftaran untuk barang yang masuk dan keluar.

## Ruang Lingkup

Alat ini dapat bekerja secara efektif jika tersambung ke *handphone* operator melalui protokol *Bluetooth*. Modul RFID yang digunakan memiliki kecepatan deteksi 8 RFID Tag per detik. Modul RFID juga hanya mendeteksi RFID Tag yang bersifat UHF(Ultra High Frequency), selain itu seperti HF(High Frequency) tidak dapat dideteksi.

# 

# BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

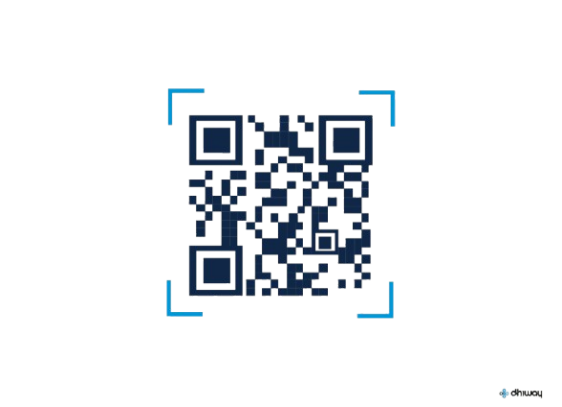
Terdapat beberapa teori dasar yang digunakan sebagai dasar penulisan skripsi ini, teori-teori tersebut terkait dengan komponen perangkat keras yang kami gunakan, perangkat lunak yang kami gunakan, dan juga topik yang terkait dengan penulisan skripsi ini.

* 1. Latar Belakang Teoritis
     1. Protokol
* Bluetooth  
  *Chip bluetooth* ini dirancang untuk menggantikan kabel. Informasi, dengan bluetooth ditransmisikan pada frekuensi tertentu kemudian diterima oleh *chip Bluetooth* kemudian informasi tersebut dapat diterima oleh komputer dan perangkat lain yang mendukung teknologi *Bluetooth*.   
  Untuk penjelasan lebih mendalam, *Bluetooth* merupakan nama yang diberikan untuk teknologi yang menggunakan *short-range radio links* untuk menggantikan koneksi kabel portable atau alat elektronik yang bertujuan untuk mengurangi kompleksitas daya dan serta biaya (Sugiantoro, 2005).
* U.A.R.T (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*)  
   UART merupakan protocol komunikasi serial yang memungkinkan dua komponen berbeda untuk berkomunikasi satu sama lain tanpa clock. UART mengubah data paralel dari bus jaringan menjadi serial dan mengirimkan data melalui pin TX.   
  Penerima UART mengubah data serial menjadi paralel dan menghilangkan bit awal, bit paritas, dan bit stop. Data yang diterima kemudian dilewati ke ujung penerima bus data. UART merupakan protokol komunikasi serial yang bersifat asinkron dan digunakan di banyak embedded device dan perangkat IoT (Nugraha, 2024).
  + 1. RFID

Salah satu alat identifikasi utama yang digunakan adalah RFID atau Radio Frequency Identification, RFID merupakan teknologi identifikasi berbasis gelombang radio (radio frequency). Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai obyek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung. Simultan mempunyai pengertian bahwa, bermacam obyek tersebut diidentifikasi tidak satu persatu sebagaimana dilakukan pada identifikasi terhadap sistem barcode (Djamal, 2014).   
 A white rectangular object with a black background

Description automatically generated  
 Gambar 2.1 UHF RFID Tag (ElectroPeak, n.d.)  
Teknologi RFID terdiri dari tag (transponder) dan Reader yaitu dua komponen dari sistem pengambilan data nirkabel otomatis yang dikenal sebagai teknologi RFID. Reader RFID dapat membaca chip silikon yang dapat dibaca gelombang radio tag, yang sering kali menyertakan pengidentifikasi unik. (Yusup, 2022).  
Terdapat beberapa jenis tag RFID dari frekuensi nya, yang terdapat di contoh gambar adalah UHF, tag UHF atau *Ultra High Frequency* bekerja dalam rentang frekuensi 860 – 930 Mhz, dan jarak membaca 3 meter. Kedua ada tag HF atau *High Frequency* tag ini bekerja dalam rentang frekuensi 13.56 Mhz, dan bekerja dalam jarak kurang dari 1 meter. Lalu terdapat juga LF atau *Low Frequency* tag ini bekerja dalam rentang frekuensi 125 KHz dan jarak membaca setengah meter. (Ahsan, K., Shah, H., & Kingston, P., 2010).

* + 1. QR

*QR-Code* adalah jenis simbol dua dimensi yang dikembangkan oleh  
*Denso Wave* pada tahun 1994. Setiap simbol *QR-Code* disusun dalam bentuk persegi dan terdiri dari *function patterns* dan *encoding region*. Seluruh simbol dikelilingi oleh batas *quiet zone* pada keempat sisi. Terdapat 4 jenis pola fungsi meliputi *finder pattern*, *separators*, *timing patterns*, dan *alignment patterns*. *Encoding region* berisi data, yang mewakili informasi versi,format informasi, data dan koreksi kesalahan (Priyambodo, 2020).  
   
 Gambar 2.2 QR Code (Dhiway, n.d.)

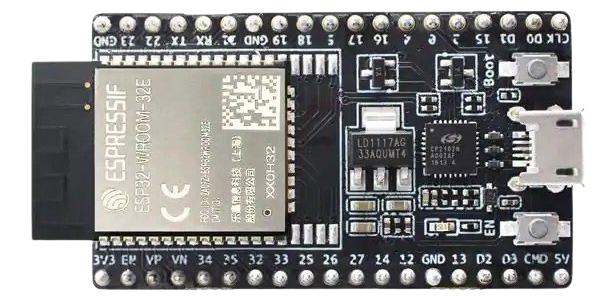
Beberapa penjelasan anatomi Qr Code Menurut Ariadi (2011) antara lain:

* Finder Pattern berfungsi untuk identifikasi letak Qr Code.
* Format Information berfungsi untuk informasi tentang error correction level dan mask pattern.
* Data berfungsi untuk menyimpan data yang dikodekan.
* Timing Pattern merupakan pola yang berfungsi untuk identifikasi koordinat pusat Qr Code, berbentuk modul hitam putih.
* Alignment pattern merupakan pola yang berfungsi memperbaiki penyimpangan QR Code terutama distoris non linier.
* Version Information adalah versi dari sebuah QR Code
* Quiet Zone merupakan daerah kosong di bagian terluar QR Code yang mempermudah mengenali pengenalan QR oleh sensor CCD.
  + 1. Perangkat Keras

Untuk *controller* utama komponen-komponen elektronik digunakan ESP32, *controller* tersebut digunakan untuk mengontrol GM66, dan El- UFH-RMT01 selaku modul *QRcode* dan *RFID Reader*. Selain itu terdapat komponen-komponen lain seperti Baterai *Lithium Thionyl Chloride 3.6V,* dan konektor JST untuk menghubungkan GM66 dan EL-UHF-RMT01.

* + - 1. Mikrokontroller ESP32

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip IC*, sehingga sering disebut *single chip microcomputer.* Mikrokontroler merupakan system computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. Elemen mikrokontroler tersebut diantaranya adalah Pemroses (*processor*), Memori, Input, dan output (Chamim, 2010).



Gambar 2.3 ESP32 (Mouser Electronics, n.d.)

ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (*System on Chip*) terpadu dengan WiFi 802.11 b/g/n, *Bluetooth* versi 4.2, dan berbagai periferal. *Chip* ini menggunakan mikroprosesor 32-bit *Xtensa* LX6 *dual-core*. Ruang alamat untuk data dan instruksi adalah 4 GB dan ruang alamat periferal 512 kB. Memori terdiri atas 448 kB ROM, 520 kB SRAM, dua 8kB RTC *memory*, dan *flash memory* 4MB. *Chip* ini mempunyai 18 pin ADC (12-bit), empat SPI, dan dua I2C. Kelebihan utama mikrokontroler ini ialah harganya yang relatif murah, mudah diprogram, memiliki jumlah pin I/O yang memadai, serta memiliki adapter WiFi internal untuk mengakses jaringan Internet (Wagyana, 2019).

* + - 1. EL-UHF-RMT01 RFID *Reader*

EL-UHF-RMT01 merupakan modul RFID reader writer berukuran kecil yang dibuat oleh electron, modul tersebut terlengkapi dengan kabel USB to TTL, dengan *interface* TTL 3.3V.

A close-up of a computer chip

Description automatically generated

Gambar 2.4 RMT01 RFIDS *Reader* (Electron, n.d.)   
Berikut adalah spesifikasi dari EL-UHF-RMT01:

* Standar Protokol: EPC Gen2 (EPC ISO18000-6C)
* *Antenna power output*: 0 - 26 dBm (bisa diatur)
* Jarak Baca: 0 - 1,5 meter (tergantung *tag* dan lingkungan)

- Kecepatan baca: > 50 tag / detik

* Ukuran Modul: 50 x 50 x 9,6 mm
* Interface Header: 5 pin *wafer*
* Operating Voltage: DC 3.5V – 5 V
* *Working spectrum range*: 840-960MHZ
* Output power range: 18-26 dBm
* Output power accuracy: +/- 1dB
* Communication Interface: TTL UART
  + - 1. GM66 Barcode Qrcode Reader

GM66 modul merupakan barcode scanner yang memiliki scanner berkemampuan tinggi, yang dapat membaca barcode 1D dengan mudah dan barcode 2D dengan cepat. Kemampuan GM66 dapat membaca dengan cepat, bahkan untuk barcode yang berada di kertas maupun dilayar, GM66 bahkan dapat bekerja dengan stabil ditempat yang gelap karena memiliki pencahayaan sendiri.

A black rectangular object with a light

Description automatically generated

Gambar 2.5 GM66 (Sunrom Electronics, 2018)

Pada dasarnya ada 3 bagian fungsional dalam sebuah barcode scanner, yaitu sistem pencahayaan, sensor (konverter) dan decoder. Barcode scanner umumnya bekerja mulai dengan menerangi kode dengan Red Light. Sensor dari barcode scanner mendeteksi cahaya yang dipantulkan dari sistem pencahayaan dan menghasilkan sinyal analog dengan tegangan yang bervariasi. Konverter merubah sinyal analog ke sinyal digital yang dikirim ke decoder. Lalu, decoder mengimplementasikan sinyal digital, mengkoreksi dan memvalidasi dengan kalkulasi matematika, mengubahnya menjadi teks ASCII lalu mengirimkannya dengan computer (Ashari, 2023).

* + - 1. Baterai *Lithium Ion* 3.7V

Baterai *Lithium Ion* atau Li-Ion merupakan tipe baterai *rechargeable*, yang menyimpan energi dengan memanfaatkan interkalasi reversibel *ion Li+* ke dalam padatan penghantar elektronik. Baterai *Lithium Ion* dikenal memiliki kepadatan energi yang tinggi dan efisiensi yang tinggi.

17

A close up of a battery

Description automatically generated

Gambar 2.6 Camelion ICR 18650 (Camelion, 2024)

Baterai ini mengeluarkan *operating voltage* sekitar 3.7V. Baterai tersebut sangat pas untuk penggunaan dimana alat membutuhkan daya yang stabil dan tidak mau menghabiskan waktu *charging* baterai.

* + - 1. JST connectors

Konektor JST merupakan konektor elektrikal yang dibuat oleh

J.S.T. Mfg. Co. Konektor JST dapat langsung ditancapkan saja tanpa perlu menyolder atau membuat isolasi untuk menhindari *short circuit* yang membuatnya mudah untuk digunakan.

Several wires with connectors

Description automatically generated  
 Gambar 2.7 JST Connector (Adafruit, n.d.)

* + 1. Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang digunakan untuk merancang *firmware* ESP32 adalah *Arduino IDE,* selain itu untuk perancangan perangkat lunak *frontend dashboard* digunakan *React*, dan untuk API sistem ini digunakan *Golang.PostgreSQL* digunakan sebagai *database* utama dari sistem, dan untuk aplikasi *mobile* digunakan teknologi *Flutter* dan juga konektivitas *Bluetooth*. Aplikasi Web dan juga database akan dijalankan secara local.

* + - 1. Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE). IDE merupakan perangkat lunak yang berperan sangat penting dalam pemrograman,kompilasi biner, dan unduhan memori mikrokontroller. Selain karena banyak modul pendukung, *Arduino* menjadi platform pilihan utama juga karena sifatnya yang *open source* baik perangkat lunak dan keras (Hakim, 2022).

* + - 1. Golang

Golang adalah bahasa pemrograman yang diciptakan dan

dikembangkan oleh Google pada tahun 2009. Awalnya Bahasa tersebut hanya digunakan untuk kepentingan internal. Kemudian bahasa ini dirilis untuk kepentingan public dan bersifat *Open Source* sehingga siapapun bisa mengembangkan bahasa *Go* atau *Golang*.

Bahasa pemrograman *Golang* memiliki beberapa kegunaan diantaranya sebagai bahasa dalam membangun *Backend Stack*, pengembangan aplikasi *E-Commerce*, dan pengembangan *Cloud Native* (Suwarno, 2023).

* + - 1. Flutter

*Flutter* adalah *kit* pengembangan perangkat lunak UI sumber terbuka dan gratis yang diperkenalkan oleh Google. *Flutter* digunakan untuk membangun aplikasi untuk *Android, iOS, Windows*, dan *web*.

Flutter menggunakan bahasa pemrograman *Dart* untuk membuat aplikasi. Bahasa *Dart* memiliki beberapa fitur yang sama dengan bahasa pemrograman lain seperti *Kotlin* dan *Swift*, dan dapat di-*trans- compile* menjadi kode *JavaScript*. *Flutter* terutama dioptimalkan untuk aplikasi seluler 2D yang dapat berjalan di platform *Android* dan *iOS* (Wijaya 2023).

* + - 1. React

*React* adalah *open-source library JavaScript* deklaratif, efisien dan fleksibel untuk membangun antarmuka pengguna. *React* memungkinkan untuk membuat UI yang kompleks dengan jumlah baris kode kecil yang terisolasi yang disebut "komponen". *React JS* ini digunakan untuk menangani lapisan tampilan dalam aplikasi satu halaman dan pengembangan aplikasi *mobile.* Beberapa fitur *React* yang paling mencolok adalah *JSX*, Komponen *Stateful*, dan Model Objek Dokumen Virtual (Iswari, 2021).

* + - 1. Database PostgreSQL

*PostgreSQL* merupakan *database* yang dikembangkan oleh *University of California* di Departemen Ilmu Komputer Berkley. *PostgreSQL* sudah didukung oleh banyak platform dan bebas lisensi. *PostgreSQL* merupakan *database* relasional yang mendukung perintah perintah *SQL* maupun *PL/pgSQL (Procedural Language).*Selain itu *PostgreSQL* juga memiliki komunitas yang besar, dan dokumentasi yang lengkap (Prasetyo, 2022).

* 1. Pekerjaan Terkait

Pada sub bab ini akan diuraikan beberapa kepusatakaan yang digunakan sebagai referensi dalam perancangan:  
Tabel 2.1 Pekerjaan Terkait

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama dan Tahun | Metode yang Digunakan | Hasil Penelitian | Catatan |
| 1. | B.S.S. Tejesh, S. Neeraja, 2018 [389489722.pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/389489722.pdf) | Sistem yang dikembangkan menggunakan teknologi RFID (Radio Frequency Identification) untuk mengidentifikasi dan melacak produk di dalam gudang. RFID reader (EM-18) ditempatkan di setiap ruang penyimpanan (stockroom) untuk membaca tag RFID yang terpasang pada produk. Data dari RFID reader kemudian dikirim ke NodeMCU ESP8266, yang berfungsi sebagai penghubung dengan Raspberry Pi 3, yang bertindak sebagai server pusat untuk menyimpan dan mengelola data inventaris secara real-time. Sistem ini mengintegrasikan Raspberry Pi 3 sebagai web server untuk menampilkan informasi produk dalam format tabel di halaman web. Pengguna dapat melakukan pencarian produk dengan memasukkan nomor tag RFID, dan sistem akan menampilkan lokasi produk dalam gudang, termasuk waktu terakhir produk dipindai. Komunikasi antar perangkat menggunakan Wi-Fi melalui ESP8266-01 untuk memastikan data dapat diakses dengan cepat. | Implementasi sistem ini memungkinkan pelacakan produk secara real-time, mengurangi kesalahan manusia dalam pencatatan stok, serta meningkatkan kecepatan pencarian barang dibandingkan metode manual. Sistem ini menggunakan perangkat open-source dan komponen berbiaya rendah, seperti NodeMCU ESP8266, RFID reader, dan Raspberry Pi 3, sehingga biaya implementasi jauh lebih rendah dibandingkan sistem manajemen gudang tradisional yang berbasis barcode atau metode manual. | Proyek |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. | [tecnología](https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/13967/12965) [RFID de ultra](https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/13967/12965) [alta frecuencia](https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/13967/12965) [con internet de](https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/13967/12965) [las cosas |](https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/13967/12965) [Revista UIS](https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/13967/12965) [Ingenierías](https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/13967/12965) | Menggunakan Raspberry Pi sebagai pernagkat pemrosesan utama dan RedBoard untuk pengendalian dan komunikasi, antenna UHF RFID M6e untuk  pembacaan tag, dan perangkat lunak seperti NodeJS dengan WebSockets digunakan untuk komunikasi data dan penyimpanan menggunakan MySQL. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengelola dan mengawasi inventaris sumber daya, seperti: buku dan dokumen. Hal ini dapat mencegah untuk mengurangi waktu dan kesalahan dalam proses peminjaman dan pengembalian. Serta peneliti juga bertujuan untuk menguji kinerja system dalam berbagai kondisi, seperti pembacaan tag dalam jarak jauh dan dengan adanya penghalang. | Peneliti berhasil mernacang dan membangun prototype perangkat pembaca RFID UHF yang  mampu membaca tag RFID secara simultan. Waktu respons dan penyimpanan di database juga cukup cepat antara 10 hingga  20 ms. Jarak maksimum pembacaan di ruang terbuka (free space) adalah sekitar 20 cm dengan pengaturan daya default. Namun, jika terdapat penghalang seperti sampul buku atau lembaran, jarak pembacaan dapat berkurang menjadi sekitar 10 cm. |  |

Dari tinjauan pustaka yang telah dilampirkan, dapat dilihat telah ada penelitian mengenai performa RFID Reader untuk membaca RFID Tag yang tertutup dengan beberapa lapisan atau layer barang, dan juga sudah terdapat contoh implementasi penggunaan RFID dan database SQL untuk sistem inventaris. Penelitian ini akan mengembangkan lebih dari penilitian tersebut dimana kita akan mengimplementasikan sistem dari pendaftaran barang sampai keluarnya barang dari inventaris dengan bantuan RFID dan juga QR, dimana kita juga akan menggunakan database SQL untuk penyimpanan data dan juga status barang tersebut agar dapat lebih gampang melihat status barang jika sudah terjual atau belum, selain itu kita juga akan menggunakan bantuan aplikasi mobile untuk pendaftaran barang dan juga keluarnya barang yang sudah siap untuk *shipping*.

* 1. **Analisis Kesenjangan**

Pada Tinjuan pustaka pertama, peneliti menggunakan ESP 8266 dan RFID *reader* (EM-18) yang dimana untuk proses pembacaan *tag*, tak perlu ditempelkan ke *reader* agar *tag* bisa dibaca oleh *reader*. Hal ini tentunya salah satu perbedaan dengan RFID *reader* yang kami gunakan. Meskipun teknologi yang digunakan sama, teknologi RFID yang kami gunakan adalah RFID UHF yang dimana *tag* tidak perlu ditempelkan ke *reader* untuk bisa dibaca. Hal ini tentunya sangat menguntungkan operator di studi kasus kami. Karena di gudang toko *online* Moengoet beberapa barang akan dimasukkan ke dalam boks dan pada awalnya , pada proses pengecekan barang, boks tersebut perlu dibongkar dan perlu dipastikan apakah barang tersebut ada di dalam boks tersebut atau tidak. Hal ini tentunya akan terjadi pada tinjuan pustaka yang pertama. Karena RFID yang digunakan perlu melakukan kontak dengan *tag* tersebut. Oleh karena itu menggunakan teknologi RFID UHF akan mempercepat dan membuat proses pendataan barang menjadi lebih cepat.

Pada Tinjauan pustaka kedua, peneliti menggunakan Raspberry dan mikrokontroler, yang dimana RedBoard disambungkan ke Raspberry melalui protokol serial. Dan Raspberry terhubung dengan desktop pc melalui websocket. Perbedaan tinjuan pustaka ini dengan proyek yang kami lakukan adalah, pada proyek kami, kami menggunakan ESP32 yang terhubung dengan *mobile phone* melalui protokol bluetooth. Alasan kami menggunakan protokol *bluetooth* karena dengan menggunakan protokol ini kami tidak begitu terlalu bergantung kepada internet (mengingat jangkauan antenna WiFi pada ESP32 lebih kecil) daripada jangkauan pada *mobile* phone. Selain itu peneliti pada tinjauan pustaka kedua tidak membuat sistem RFID UHF yang *mobile* (diam di satu tempat), sedangkan yang kami kembangkan memiliki kemampuan untuk *mobile.* Karena dilengkapi dengan baterai dan disambungkan ke *mobile phone.*

# BAB 3 METODE PERANCANGAN

Pada bagian ini akan dijelaskan secara lebih mengenai alat yang dibuat yakni untuk alur cara bekerja alat tersebut, dan juga fungsi setiap komponen yang digunakan, dan bagaimana semua komponen bisa bekerja sama untuk menjalankan alur kerja sistem ini.

## Solusi Alternatif

Salah satu contoh solusi alternatif untuk masalah manajemen sistem inventaris adalah dengan menggunakan QR Code serial number saja yang sudah terterai di setiap box barang, lalu di scan dengan QR Scanner dan dimasukan ke database. Lalu untuk barang yang keluar juga akan di scan lagi dengan QR Scanner dan status akan berubah di database. Solusi ini akan lebih cepat dari pendataan manual dengan excel seperti sistem lama yang digunakan untuk manajemen inventaris, tetapi solusi ini memakan banyak waktu dalam proses pemindaian lebih dari 1 barang, karena QR Scanner hanya bisa scan barang satu per satu.

## Penjelasan Singkat Sistem

Sistem yang kami buat merupakan alat genggam yang dilengkapi dengan modul RFID UHF dan QR Code scanner dan bisa terintegrasi ke *smartphone* dengan menggunakan protokol *bluetooth*. Melalui *smartphone* data yang diterima bisa dikirim dan disimpan dengan database lalu di tampilkan di aplikasi web dan di *smartphone*. Alat ini sangat membantu operator untuk mendaftarkan barang apabila ada barang yang masuk dan keluar.

## Cara Kerja Sistem

Seperti yang dijelaskan pada bagian 3.1 alat yang kami buat mempunyai cara kerja, antara lain:

* + 1. Terdapat modul RFID UHF yang berfungsi untuk membaca tag RFID UHF secara *wireless,* hal ini dilakukan untuk mendaftarkan barang saat barang masuk ke gudang (untuk proses *pairing* dengan *serial number*), pencarian barang mengambil *tag* barang lalu mencarinya di *database* yang *output*nya nanti ditampilkan di *smartphone* dan pendaftaran barang keluar dari gudang.
    2. Terdapat modul *QR Scanner* yang berfungsi untuk membaca QR *serial number* dari barang yang masuk, sehingga dapat memudahkan proses *pairing* melalui *database* dengan RFID *tag*, sehingga kesalahan operator bisa diminimalisir. *Output* dari modul ini akan ditampilkan di *smartphone.*
    3. Terdapat mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai *bridge* antara modul RFID UHF dan *QR Scanner* ke *smartphone.* Kami perlu menggunakan ESP32 karena ESP32 memiliki kemampuan pembacaan UART (modul QR Scanner dan RFID UHF menggunakan protokol UART) dan Bluetooth (untuk mengirimkan data dari modul ke *smartphone)*
    4. Terdapat *smartphone* yang berfungsi sebagai *interface* dari mikrokontroler dan modul tersebut ke operator. Melalui *smartphone* operator bisa mendaftarkan barang yang masuk dan memasukkan *serial number* barang dan RFID *tag* yang ditempel ke barang tersebut ke *database*, menampilkan barang apa yang dipindai oleh modul RFID UHF dan mencatat bila ada barang yang keluar dari gudang.
    5. Terdapat aplikasi *web* yang berfungsi untuk menampilkan semua barang yang telah didaftarkan dan menampilkan status mereka (apakah sudah keluar dari gudang) hal ini dilakukan dengan mengambil data dari *database*.Selain itu aplikasi *web* bisa digunakan untuk memperbaharui beberapa data yang ada di *database*.
    6. Terdapat *database* yang berfungsi untuk menyimpan semua barang, status barang, dan semua deskripsi yang meliputi tentang barang, yang nantinya data tersebut akan diberikan ke aplikasi *web* dan *smartphone.*

## Blok Diagram

Gambar 3.1 Blok Diagram

Berikut adalah blok diagram dari sistem, penjelasan mengenai blok diagram adalah sebagai berikut. Modul QR *Scanner* dan RFID *Reader* akan berperan sebagai input untuk mikrokontroller ESP32, dimana input akan merupakan string yaitu *EPC Tag* dari RFID *Reader,* dan *serial number* dari QR *Reader*. Lalu Dari ESP32 akan dikirimkan data tersebut ke *smartphone* yang terhubungi dengan *Bluetooth*. Dari *smartphone* operator lalu akan menekan tombol *send* untuk mengirim data mengenai barang tersebut dan akan di daftarkan di *database,* dimana setelah sudah ada di *database* data barang dapat tampil di aplikasi *web dashboard.*

## Skematik Gambar 3.2 Skematik Berikut adalah tampilan skematik dari rancangan circuit yang digunakan sistem, dapat dilihat digunakan mikrokontroller ESP-32 dengan 38 pin, dan juga 2 buah JST Header, satu dengan 5 pin, dan satu lagi dengan 4 pin yang digunakan oleh kedua modul RFID dan QR. Selain itu terdapat juga step down MP1584EN yang terhubung ke pin V5 dan GND ESP-32 untuk menangani input voltage yang besar.

## Web App Gambar 3.3 Tampilan Web Login dan Home Berikut adalah tampilan web app untuk halaman login, dan dashboard, yang pertama, di halaman dashboard dapat terlihat jumlah barang per status nya, dan per tipe barang. Untuk proses login transaksi POST akan terjadi dari client *frontend* ke *backend,* ukuran *payload* tentu bervariasi tergantung dengan email dan password dari pengguna, tetapi bisa dikatakan sekitar 30 byte untuk setiap transaksi. Gambar 3.4 Halaman inventory Berikut adalah page yang menampilkan barang – barang dalam inventaris dan juga informasi mengenai tiap barang seperti status, serial number, dll. Gambar 3.5 Halaman Invoice Berikut adalah kedua halaman yang berkaitan dengan invoice, yang pertama merupakan, halaman yang menampilkan semua invoice yang terdapat, lalu yang kedua merupakan tampilan untuk setiap invoice dan isinya. Gambar 3.6 Halaman Invoice Baru Berikut adalah halaman yang bertanggung jawab dalam membuat invoice baru, dan mencantumkan barang yang akan dijual per invoice dan juga menambahkan informasi mengenai online shop dari mana invoice atau order itu didapat. Gambar 3.7 Halaman Terkait Tipe Barang Berikut adalah kedua halaman yang berkaitan denga tipe barang, dimana yang pertama merupakan tampilan yang memperlihat semua tipe barang yang ada sekarang, dan yang kedua merupakan halaman untuk penambahan tipe barang baru. Gambar 3.8 Halaman Register Admin Berikut adalah halaman untuk menambah admin baru, user dapat memasukan email, nama untuk username admin, dan juga password untuk login.

## Mobile App Gambar 3.4 Tampilan Mobile Berikut adalah gambar tampilan mobile, halaman pertama adalah untuk inisialisasi dengan perangkat ESP-32. Lalu di halaman kedua user perlu input tipe item yang masuk, kuantitas, dan juga batch, selain itu juga perlu input QR Code dan RFID Tag yang di dapatkan dari koneksi *bluetooth.* Lalu di halaman ke tiga adalah halaman untuk shipping barang, dimana diterima tag dari *bluetooth* dan didaftarkan sebagai barang yang sudah siap shipping. Untuk mobile app dibutuhkan adroid API minimum level 21, hal ini dikarenakan aplikasi dibuat dengan Flutter versi 3.24 yang membutuhkan minimum level API android 21.

## Database Table Gambar 3.5 Database Table Items Berikut adalah tabel database pertama, tabel ini bernama items’, tabel ini berfungsi untuk menyimpan data mengenai semua barang yang ada atau pernah ada di inventaris. Gambar 3.6 Database Table Sold Item Berikut merupakan tabel kedua yaitu adalah tabel ‘Item Sold’, tabel ini akan menampilkan semua barang – barang yang sudah terjual dan juga semua barang yang sudah dilakukan shipping. Gambar 3.7 Database Table Item Type Lalu terdapat juga tabel ke tiga yaitu tabel item types, tabel ini merupakan tabel berisikan jenis – jenis dan nama tipe barang yang pada saat ini dijual. Gambar 3.8 Database Table Users Lalu terdapat tabel ke lima yaitu tabel 'users’, tabel ini berisikan informasi mengenai semua user yang dapat login ke web dashboard. Gambar 3.9 Database Table Sessions Lalu terdapat tabel ke enam yaitu tabel sessions, tabel ini mengisi semua refresh token JWT yang dapat digunakan untuk manajemen sesi user, terdapat informasi seperti ekspirasi token dan juga status token jika masih valid atau tidak. Gambar 3.10 Database Table Invoice Terdapat tabel ke tujuh yaitu tabel invoice, tabel ini akan mengisi informasi mengenai invoice, seperti value invoicenya, kapan terbuat, status invoice jika sudah shipping atau belum, dan juga online shop invoice atau order tersebut.

## Diagram Alir

Gambar 3.11 Diagram Alir  
 Berikut adalah diagram alir dari sistem. Reader RFID akan mencari jika ada tag dalam range nya, jika ada maka akan mengirim data EPC tag dari mikrokontroler ke smartphone dengan teknologi Bluetooth. Lalu QR Reader juga akan membaca jika terdapat QR code di line of sight nya, jika ada maka akan di dapatkan, dan dikirim dengan mikrokontroler ke smartphone menggunakan Bluetooth. Setelah itu operator akan mengirim data yang telah didapat ke database, dan disimpan.

## Kendala dan Pertimbangan

Terdapat beberapa kendala dalam penilitian ini, salah satunya adalah kurangnya memori ESP32 selaku mikrokontroler yang digunakan, untuk mengatasi kendala ini kami yang pada awalnya ingin menggunakan OLED, tidak kami gunakan dan tampilan untuk informasi semua kita tampilkan di *mobile app.*Lalu selain itu ada juga kendala dimana modul GM66 dan EL-UHF-RMT01 membutuhkan voltase 5V, maka untuk mengatasi ini kita mengganti mikrokontroller ke ESP32 yang memiliki pin 5V.

## Standar Teknik

Standar adalah dokumen teknis yang digunakan sebagai aturan, pedoman, atau arahan. Ini adalah cara yang dibangun berdasarkan konsensus dan berulang untuk melakukan sesuatu. Ada dua kategori standar pada bidang komputer, yaitu De Jure dan De Facto Standard. De Jure Standard adalah standar yang telah disahkan oleh badan resmi yang diakui (oleh hukum atau peraturan) sedangkan De Facto Standard adalah Standar yang belum disetujui oleh badan terorganisir tetapi telah diadopsi sebagai standar melalui penggunaan yang luas.  
Berikut adalah beberapa standar teknis yang dimanfaatkan sebagai rujukan:

* Standar teknis dari Espressif untuk mikrokontroller ESP32 WROOM-32  
  <https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32_datasheet_en.pdf>
* Standar teknis dokumentasi database PostgreSQL  
  <https://www.postgresql.org/docs/17/index.html>
* Standar teknis dokumentasi bahasa Go Versi 1.22  
  https://tip.golang.org/doc/go1.22#introduction
* Standar aturan penulisan code dengan React  
  <https://react.dev/reference/rules>
* Standar teknis dokumentasi PlatformIO 6.1.18  
  https://community.platformio.org/t/platformio-core-6-1/28753/19
* Standar WiFi 802.11  
  https://www.ieee802.org/11/
* Standar komunikasi serial seperti UART  
  https://ieeexplore.ieee.org/document/9227663
* Bluetooth standar IEEE 802.15.1  
  <https://standards.ieee.org/ieee/802.15.1/3513/>
* Standar teknis dokumentasi Flutter versi 3.24  
  https://docs.flutter.dev/release/release-notes/release-notes-3.24.0

## Proses Iterasi

Proses Ini melibatkan proses iterasi seperti berikut:

* + 1. Iterasi 1: Prototipe Awal dengan ESP32, Modul QR Code MG66, dan Modul RFID UHF EL RMT 01
* Langkah: Pada iterasi pertama, sistem dibangun menggunakan ESP32 yang terhubung dengan modul QR Code MG66 untuk membaca serial number produk dan modul RFID UHF EL RMT 01 untuk membaca RFID tag.
* Hasil: Sistem berhasil membaca data dari QR Code dan RFID. Namun, data belum disimpan dalam database dan tidak ada antarmuka penggunan.
* Evaluasi: Prototipe awal berfungsi dengan baik dalam membaca data, tetapi perlu pengembangan lebih lanjut untuk penyimpanan dan antarmuka pengguna.
  + 1. Iterasi 2: Membuat aplikasi flutter yang terhubung ke ESP32 melalui protokol *Bluetooth*
* Langkah**:** Pada iterasi kedua, dikembangkan aplikasi mobile menggunakan Flutter yang dapat terhubung ke ESP32 melalui protokol Bluetooth untuk menerima data dari modul QR Code dan RFID.
* Hasil**:** Aplikasi berhasil terhubung dengan ESP32 dan menerima data secara real-time. Namun, antarmuka pengguna masih sederhana dan perlu ditingkatkan.
* Evaluasi**:** Sistem sudah dapat berkomunikasi dengan aplikasi mobile, tetapi perlu perbaikan pada antarmuka pengguna untuk meningkatkan pengalaman pengguna.
  + 1. Iterasi 3: Membuat Backend Menggunakan Golang untuk Menyimpan Data EPC ke PostgreSQL
    - Langkah: Pada iterasi ketiga, backend dikembangkan menggunakan Golang untuk menangani penyimpanan data EPC yang diterima dari ESP32 ke dalam database PostgreSQL.
    - Hasil: Data EPC berhasil disimpan ke dalam database, tetapi terdapat beberapa masalah dalam pengelolaan koneksi database yang menyebabkan keterlambatan dalam penyimpanan.
    - Evaluasi: Backend berfungsi dengan baik, tetapi perlu dioptimalkan untuk meningkatkan kecepatan penyimpanan data.
    1. Iterasi 4: Mengganti Tipe Baterai Alat ke Baterai Camelion ICR 18650
  + Langkah: Pada iterasi keempat, tipe baterai awal yaitu Saft ls 14500 diganti dengan tipe baterai Camelion ICR 18650, dikarenakan tidak diketemui housing baterai Saft 14500 yang sesuai dengan desain rangkaian kami.
  + Hasil: Sistem dapat beroperasi secara mandiri tanpa perlu terhubung ke sumber daya eksternal. Dan juga baterai dapat ditempatkan di *housing* yang sesuai dengan desain kami.
  + Evaluasi: Perubahan tipe baterai sangan mendukung portabilitas alat kami, dikarenakan baterai dapat diletakan pada alat dengan housing baterai yang sesuai, yang tentu meningkatkan portabilitas alat.
    1. Iterasi 5: Pembuatan 3D Print dan PCB Modul untuk Prototipe yang Lebih Rapi
    - Langkah: Pada iterasi kelima, dilakukan pembuatan casing 3D print untuk modul dan PCB untuk menyusun komponen secara lebih rapi dan terorganisir.
    - Hasil: Prototipe menjadi lebih profesional dan terorganisir, memudahkan penggunaan dan pengoperasian. Namun, perlu dilakukan pengujian untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dalam casing.
    - Evaluasi: Prototipe yang lebih rapi meningkatkan daya tarik visual dan fungsionalitas, tetapi perlu pengujian untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik.
    1. Iterasi 6: Pembuatan Frontend Menggunakan React untuk Dashboard
  + Langkah: Pada iterasi terakhir, frontend dikembangkan menggunakan React untuk membuat dashboard yang menampilkan data inventaris secara real-time.
  + Hasil: Dashboard berhasil menampilkan data dari database secara real-time, memberikan pengguna antarmuka yang intuitif untuk mengelola inventaris.
  + Evaluasi: Sistem telah mencapai tujuan awal dengan menyediakan antarmuka pengguna yang baik dan fungsionalitas yang lengkap untuk manajemen inventaris.

# BAB 4 HASIL DAN BAHASAN

# Pada bagian ini akan dilampirkan dan didalami data yang telah diambil selama percobaan – percobaan, data yang diambil merupakan data kode QR dari modul QR dan juga tag RFID dari modul RFID, data tipe waktu untuk perbandingan sistem lama, dan sistem baru, selain itu juga akan ada data QR dan RFID yang akan dikirimkan lewat bluetooth ke aplikasi *smartphone.*

# 4.1 Pengumpulan dan Analisis Data

# Perbandingan data pada *smartphone* dan ESP-32:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Data pada ESP-32 | Data pada *smartphone* |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

# blablablabal

# Pengambilan data RFID tag per invoice:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Invoice | Tag per invoice | Tag terbaca | Tag salah terbaca |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

# blablabla

# Tampilan data di database dan di web UI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Data pada database | Data pada UI web |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

# Blablablabla

# 

# Tampilan data *time trial* antara sistem lama, dan sistem baru yang dibuat:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Waktu sistem lama (detik) | Waktu sistem baru (detik) |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| AVG |  |  |

# Blablabla

# 4.2 Evaluasi Produk

# 

# REFERENSI

Djamal, H. (2017). Radio Frequency Identification (RFID) Dan Aplikasinya. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, *16*(1), 45–55. <https://doi.org/10.24912/tesla.v16i1.359>

Yusup, M. (2022). Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) sebagai tools system pembuka pintu outomatis pada smart house. *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, *18*(2), 367–373. <https://doi.org/10.37676/jmi.v18i2.2756>

Priyambodo, A., Novamizanti, L., & Usman, K. (2020). Implementasi QR Code Berbasis Android pada Sistem Presensi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *7*(5), 1011–1020. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020722337>

Widayati, Y. T. (2017). APLIKASI TEKNOLOGI QR ( QUICK RESPONSE ) CODE IMPLEMENTASI YANG UNIVERSAL. *KOMPUTAKI*, *1*(1).

htt[ps://www.unaki.ac.id/ejournal/index.php/komputaki/article/download/141/](ps://www.unaki.ac.id/ejournal/index.php/komputaki/article/download/141/153)

[153](ps://www.unaki.ac.id/ejournal/index.php/komputaki/article/download/141/153)

Chamim, A. N. N. (2010). PENGGUNAAN MICROCONTROLLER SEBAGAI PENDETEKSI POSISI DENGAN MENGGUNAKAN SINYAL GSM.

*Jurnal Informatika*, *4*(1), 430–439. <https://doi.org/10.26555/jifo.v4i1.a5274> Wagyana, A. (2019). PROTOTIPE MODUL PRAKTIK UNTUK

PENGEMBANGAN APLIKASI INTERNET OF THINGS (IoT). *Setrum*

*Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi Komputer*, *8*(2), 238. <https://doi.org/10.36055/setrum.v8i2.6561>

Taufikurrachman, M., Somawirata, I. K., & Ashari, M. I. (2023). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PADA LAPORAN PRAKTIKUM

MENGGUNAKAN SCAN BARCODE. *Magnetika: Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro*, *7*(2), 413-418.

Hakim, T. D., & Munthe, Y. P. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN SENSOR JARAK BERBASIS MIKROKONTROLER PADA TEMPAT SAMPAH. *Jurnal elektro*, *10*(1), 1-10.

Suwarno, S., & Yulandi, A. P. (2023). Analisis Performa Backend Framework: Studi Komparasi Framework Golang dan Node.js. *Suwarno | Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*. <https://doi.org/10.30645/jurasik.v8i1.551.g529>

Wijaya, B. A., Putra, J., Dharshinni, N. P., Girsang, B. S. P., & Fawwaz, I. (2023).

PEMOGRAMAN MOBILE DENGAN FLUTTER. *PUBLISH BUKU UNPRI PRESS ISBN*, *1*(1).

<https://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/ISBN/article/view/4341/2710> Nasution, & Iswari, L. (2021). Penerapan REACT JS pada pengembangan FrontEnd

aplikasi startup Ubaform. *AUTOMATA*, *2*(2). <https://journal.uii.ac.id/AUTOMATA/article/download/19532/11569>

Prasetyo, D. a. B. (2022). Implementasi Information Schema Database Pada PostgreSQL untuk Pembuatan Tabel Informasi dengan Menggunakan Python Di PT XYZ. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, *9*(3), 1961–1972. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i3.2221>

Sugiantoro, B. (2005). Aplikasi Teknologi Bluetooth untuk Komunikasi Wireless.

*Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*. <http://journal.uii.ac.id/index.php/Snati/article/download/1378/1158>

Setiobudi, A., Sudyasjayanti, C., & Danarkusuma, A. A. (2021). PENGARUH PENGALAMAN PELANGGAN, KUALITAS LAYANAN DAN KEPERCAYAAN PELANGGAN TERHADAP KESEDIAAN UNTUK

MEMBAYAR. *JBMI (Jurnal Bisnis Manajemen Dan Informatika)*, *17*(3), 238–252. <https://doi.org/10.26487/jbmi.v17i3.12442>

Bachtiar, A., Vikaliana, R., Efita, W., Kasman, H., Windreis, C., & Nugraha, A. R. (2024). DINAMIKA PERSAINGAN DI ERA E-COMMERCE: MENINGKATKAN KEUNGGULAN BERSAING.

*journal.universitaspahlawan.ac.id*. <https://doi.org/10.31004/cdj.v5i2.27179> Lindiawatie, L., Shahreza, D., & Wati, L. (2024). Analisis Perbandingan Penjualan

Offline dan Online Produk Fashion Meccanism Sebagai Cara Menarik Konsumen. *CEMERLANG Jurnal Manajemen Dan Ekonomi Bisnis*, *4*(1), 333–345. <https://doi.org/10.55606/cemerlang.v4i1.2574>

Tejesh, B. S. S., & Neeraja, S. (2018). Warehouse inventory management system using IoT and open source framework. In Alexandria Engineering Journal (Vol. 57, Issue 4, p. 3817). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2018.02.003>

Ahsan, K., Shah, H., & Kingston, P. (2010). RFID Applications: An Introductory and Exploratory study. *arXiv (Cornell University)*. https://doi.org/10.48550/arxiv.1002.1179

Bayona, J. D., Ayala, S. Q., Casadiego, S. C., Rondón, C. N., & Martínez, G. S. (2023). Reading and storage of library resources using UHF RFID technology with IoT. *Revista UIS Ingenierías*, *22*(2). <https://doi.org/10.18273/revuin.v22n2-2023008>

Nugraha, N. S. P. A., Sunuharjo, N. L., & ’Atiq, N. M. (2024). Komunikasi Arduino I2C, SPI dan UART. *Switch: Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, *2*(4), 80

85. <https://doi.org/10.62951/switch.v2i4.187>

Zhu, X., Mukhopadhyay, S. K., & Kurata, H. (2011). A review of RFID technology

its managerial applications in different industries. *Journal of Engineering and*

*Technology Management*, *29*(1), 152–

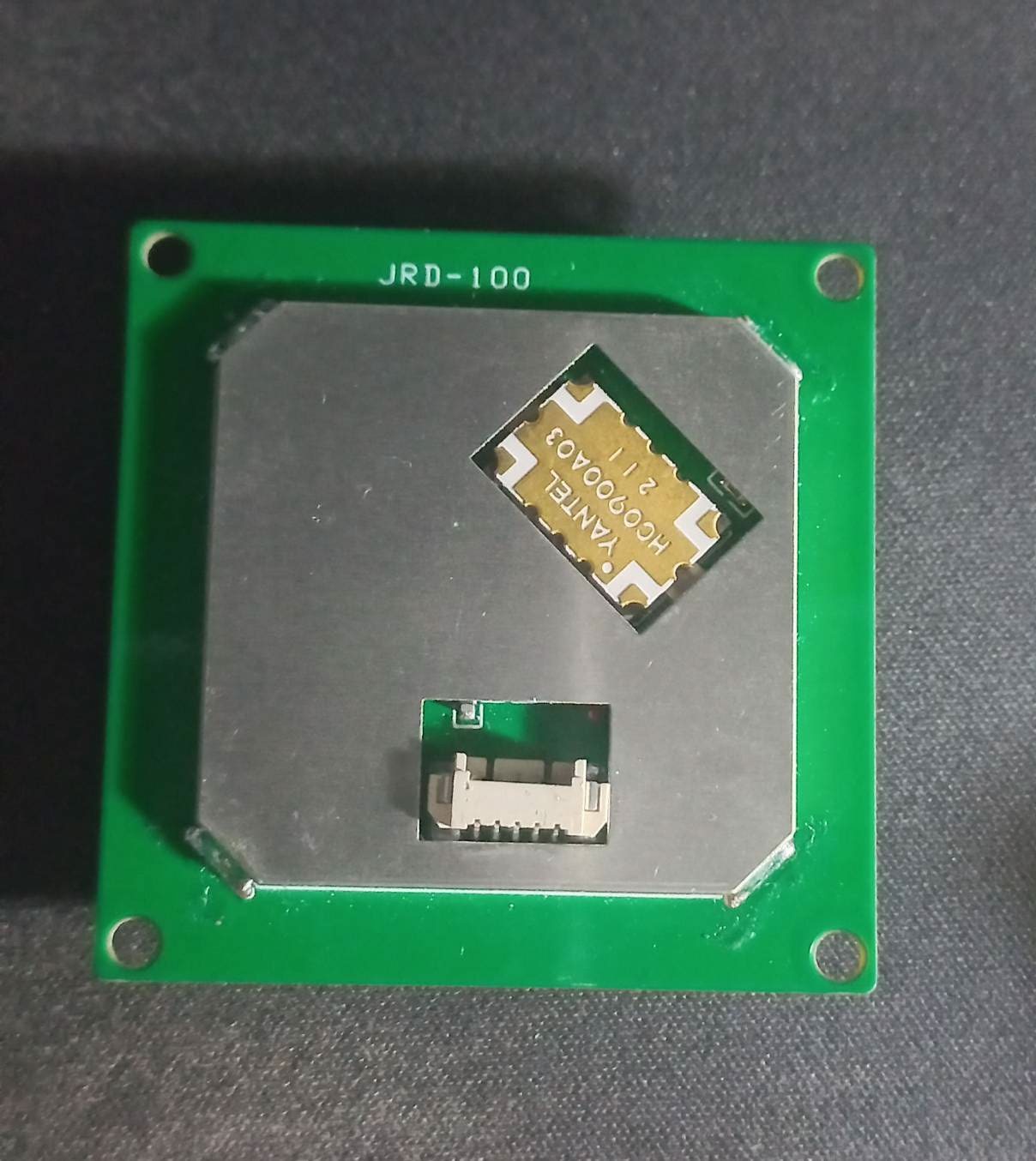
167. https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2011.09.011

Mouser Electronics. (n.d.). *ESP32-DevKitC-32E* [Product image]. https://[www.mouser.co.id/ProductDetail/Espressif-Systems/ESP32-DevKitC-](http://www.mouser.co.id/ProductDetail/Espressif-Systems/ESP32-DevKitC-) 32E?qs=GedFDFLaBXFpgD0kAZWDrQ%3D%3D

Electron Indonesia. (n.d.). *EL-UHF-RMT01* [Product Image]. <https://electron.id/produk/el-uhf-rmt01/#el-uhf-rmt01>

Sunrom Electronics (2018). GM66 Bar Core Reader Module User Manual. <https://www.sunrom.com/download/768.pdf>

# LAMPIRAN FOTO KOMPONEN YANG DIGUNAKAN



Berikut gambar modul RFID *Reader* yang akan digunakan yakni EL-UHF-

RMT01 dari *Electron* Indonesia.



Berikut gambar *reader* QR *Code* yang akan digunakan, dengan tipe GM66 dari Hangzhou Grow Technology.

(Gambar Batre Camelion)



Berikut baterai yang akan digunakan dari Camelion tipe ICR 18650, baterai tersebut merupakan jenis baterai *Lithium ion* (Li-ion) rechargeable.

# RIWAYAT HIDUP

****

Penulis bernama Patrick Arthur Sahalaraja Situmeang lahir pada tanggal 9, Agustus 2003 di DKI Jakarta. Pada saat ini penulis sedang menempuh pendidikan Strata 1 di semester ke-7, pada universitas Bina Nusantara dengan jurusan Teknik Komputer.

Berikut adalah riwayat hidup penulis, yaitu dimulai dari TK pada sekolah Kristen BPK Penabur Bintaro Jaya, lalu dilanjutkan dengan sekolah dasar kelas 1 sampai 4 di SD Tarakanita 1 Barito, setelah itu dilanjutkan sekolah dasar kelas 5 dan 6 di Sekolah Harapan Bangsa (SHB) Modernhill. Untuk sekolah menengah pertama kelas 1 SMP dilanjutkan di Sekolah Harapan Bangsa dan untuk kelas 2 SMP sampai 3 SMP dilanjutkan di SMP Charitas Lebak Bulus. Untuk sekolah mengengah atas, dari kelas 1 SMA sampai 3 SMA dan lulus, dilanjutkan di SMA Charitas Lebak Bulus.

Setelah lulus penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Bina Nusantara, dan pada semester ke-6, penulis mengikuti kegiatan magang di PT. Inti Utama Solusindo (Pharos Group) melalui platform MSIB, dan sekarang sedang berada di semester 7, dan menjalankan magang ke 2 di perusahaan L2X sebagai *software engineer.*

# RIWAYAT HIDUP

****

Penulis, Frederico Godwyn, lahir di Jakarta pada 7 Maret 2003. Saat ini, penulis merupakan mahasiswa semester tujuh di Universitas Bina Nusantara (Binus) jurusan Teknik Komputer. Minat penulis dalam sistem komputer mendorongnya untuk terus menggali ilmu dan berkontribusi melalui beberapa proyek yang dilakukan.

Pendidikan penulis dimulai dari Sekolah Dasar Desa Putera, diikuti oleh Sekolah Menengah Pertama Desa Putera, dan Sekolah Menengah Atas Kolese Gonzaga. Saat ini, penulis tengah menyelesaikan studi di Binus University dengan fokus pada sistem komputer.

Penulis memiliki pengalaman di bidang sistem computer melalui kegiatan magang penulis pernah melakukan kegiatan magang di Everynet (perusahaan penyedia jaringan LoRAWAN) selama 8 bulan, FxMedia (perusahaan yang berfokus kepada implementasi pengembangan AR dan IoT) selama 5 bulan.

Penulis memiliki minat besar dalam bidang system komputer. Melalui karya tulis ini, penulis ingin memberikan wawasan yang dapat membantu komunitas akademik untuk memahami “Sistem Manajemen Inventaris pada Toko Online dengan Menggunakan Teknologi RFID UHF, QR Reader, Aplikasi web, dan Mobile”, sekaligus memberikan kontribusi nyata dalam system komputer.

Penulis berharap karya tulis ini dapat menjadi bagian dari upaya untuk mendalami bidang sistem komputer, sekaligus membuka peluang untuk berkontribusi lebih luas di masa depan.