

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teknologi Informasi

Teknologi Informasi merupakan salah satu bidang teknologi yang berkembang sangat pesat pada era digital saat ini. Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak besar terhadap berbagai aspek kehidupan manusia, khususnya dalam proses pengolahan data, komunikasi, penyimpanan informasi, serta pengambilan keputusan. Teknologi informasi tidak hanya digunakan dalam dunia pendidikan, tetapi juga telah diterapkan pada bidang bisnis, perdagangan, kesehatan, pemerintahan, dan industri untuk meningkatkan efektivitas serta efisiensi kerja. teknologi informasi berperan penting dalam menyediakan data yang akurat, relevan, dan *real time*, sehingga pengambil keputusan dapat merumuskan kebijakan atau strategi dengan lebih tepat sasaran. (Fawaati, Destropani, and Rahmatullah Gunia 2022).

Pada penelitian ini, teknologi informasi diterapkan dalam pengembangan sistem pencatatan stok barang pada Toko Raja Intan. Teknologi informasi digunakan untuk menghubungkan perangkat yang terdiri dari ESP32 dan barcode scanner dengan database melalui jaringan internet. Data yang dihasilkan dari proses pencatatan stok kemudian disimpan ke dalam database sehingga dapat digunakan untuk mengelola informasi stok barang masuk dan barang keluar.

2.2 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah teknologi modern yang dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan koneksi internet yang selalu aktif. Teknologi ini memungkinkan berbagai benda terhubung untuk mempermudah aktivitas sehari-hari, menjadikannya lebih efisien dan praktis, sehingga berbagai tugas manusia dapat dilakukan dengan lebih mudah (Indrayani, Sitorus, and Pane 2025). Teknologi ini memungkinkan perangkat seperti sensor, mikrokontroler, dan perangkat elektronik lainnya dapat saling berkomunikasi tanpa harus dilakukan secara manual oleh manusia. Perkembangan IoT telah memberikan dampak besar dalam berbagai bidang seperti industri, kesehatan, pendidikan, pertanian, keamanan, hingga sistem perdagangan dan *inventory* barang. Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak pada pola kehidupan yang serba modern. Peranan sumber daya manusia dalam meningkatkan dan mengembangkan ilmunya untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi di sekitarnya (Dede 2022).

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam kehidupan masyarakat modern. Salah satu teknologi yang mengalami pertumbuhan pesat adalah *Internet of Things (IoT)*, yang kini menjadi fondasi penting dalam sistem cerdas seperti smart living. Di Indonesia, potensi IoT sangat besar terutama di kalangan pengguna milenial dan Gen Z yang sudah terbiasa dengan teknologi digital (Hamka, Purnama, and Bangun 2025).

Dalam penelitian ini, konsep IoT diterapkan pada sistem pencatatan stok barang dengan menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama. Data hasil proses

pemindaian barcode diproses oleh ESP32 dan dikirim melalui jaringan internet ke database Supabase. Data tersebut digunakan untuk menyimpan dan memperbarui informasi stok barang masuk dan stok barang keluar. Dengan demikian, penerapan IoT pada penelitian ini berfungsi sebagai penghubung antara perangkat pada alat dengan database melalui jaringan internet. Penggunaan konsep tersebut memungkinkan data perubahan stok yang diproses oleh alat dapat disimpan secara terhubung pada database.

2.3 Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan suatu proses perencanaan dan pembuatan sistem yang dilakukan secara terstruktur untuk menghasilkan suatu sistem yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam bidang teknologi informasi, rancang bangun digunakan sebagai tahapan untuk merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan sebuah sistem agar mampu menyelesaikan permasalahan tertentu secara efektif dan efisien. Proses rancang bangun tidak hanya berfokus pada pembuatan sistem, tetapi juga mencakup tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hingga pengujian sistem sebelum digunakan oleh pengguna (Septovan Dwi, Dian P 2022).

Pada penelitian ini, rancang bangun diterapkan pada pembuatan sistem scan barcode barang berbasis IoT untuk membantu pencatatan stok pada Toko Raja Intan. Sistem dirancang dengan menggabungkan ESP32, barcode scanner, LCD 20x4, buzzer, koneksi internet, dan database Supabase. Setiap komponen

memiliki fungsi masing-masing dan saling terhubung untuk menjalankan proses pencatatan stok barang masuk dan barang keluar.

2.4 Sistem *Inventory*

Sistem *Inventory* adalah serangkaian kebijaksanaan dan pengendalian yang memonitor tingkat persediaan dan menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan persediaan harus di isi dan berapa besar pesanan yang harus dilakukan (Fitri Amelia, Siti Sahara 2023). Sistem *inventory* digunakan untuk mengelola, mengawasi, dan mengontrol persediaan barang dalam suatu perusahaan atau usaha agar proses operasional dapat berjalan dengan baik. Persediaan barang menjadi salah satu aspek penting dalam kegiatan bisnis karena berhubungan langsung dengan proses penjualan, penyimpanan barang, serta ketersediaan produk bagi pelanggan. Pengelolaan *inventory* yang dilakukan secara manual sering kali menyebabkan terjadinya kesalahan pencatatan data, ketidaksesuaian jumlah stok, kehilangan data, hingga keterlambatan dalam proses pengolahan informasi barang. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem *inventory* yang mampu membantu proses pengelolaan stok barang secara lebih efektif dan efisien.

Pada penelitian ini, sistem *inventory* digunakan untuk mengelola pencatatan stok barang pada Toko Raja Intan. Pengguna terlebih dahulu memilih jenis barang yang akan diproses, kemudian menentukan proses stok masuk atau stok keluar. Setelah barcode dipindai, sistem menjalankan proses perubahan

jumlah stok sesuai dengan pilihan pengguna. Data barang dan perubahan jumlah stok selanjutnya disimpan pada database Supabase.

2.5 Scanner Barcode

Scanner barcode merupakan perangkat yang digunakan untuk membaca *barcode* dan menghasilkan keluaran yang dapat diterima oleh perangkat pengolah data. Perangkat ini dapat digunakan sebagai media input pada berbagai sistem yang membutuhkan proses pemindaian. Penggunaan *barcode scanner* saat ini telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang, khususnya pada sistem stok barang yang mempermudah akses informasi dan pengelolaan data barang masuk dan keluar dengan lebih efisien dan akurat (Setiawan, Sugihartanti, and Ibadurrahman 2024).

Barcode yang digunakan dalam penelitian ini tidak berisi data mengenai jenis atau identitas barang. Oleh karena itu, sistem tidak melakukan pencocokan barcode dengan data barang pada database. Jenis barang ditentukan melalui pilihan pengguna sebelum proses pemindaian dilakukan. Setelah pemindaian dilakukan, sistem menjalankan proses sesuai dengan pilihan pengguna, yaitu menambah stok untuk proses stok masuk atau mengurangi stok untuk proses stok keluar.

2.6 Arduino IDE



Gambar 2. 1 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan software yang digunakan untuk menulis, mengedit, mengompilasi, dan mengunggah program ke mikrokontroler seperti Arduino dan ESP32. Arduino IDE menyediakan antarmuka yang sederhana sehingga memudahkan pengguna dalam proses pengembangan sistem berbasis mikrokontroler dan *Internet of Things* (IoT). Selain itu, Arduino IDE mendukung berbagai library dan board manager yang membantu proses integrasi sensor, *barcode scanner*, serta modul komunikasi internet dalam sistem IoT. Dalam penerapannya, Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman berbasis C/C++ yang telah disederhanakan sehingga lebih mudah dipahami oleh pengguna, khususnya dalam pengembangan sistem embedded dan IoT (Mahanin Tyas and Apri Buckhari 2023).

Pada penelitian ini, Arduino IDE digunakan untuk membuat dan mengunggah program ke ESP32. Program tersebut digunakan untuk mengatur komunikasi antara ESP32 dengan scanner barcode, mengendalikan LCD 20x4 dan

buzzer, mengatur proses pencatatan stok barang, serta menghubungkan sistem dengan database melalui jaringan internet.

2.7 Database

Database merupakan kumpulan data yang tersusun secara terstruktur dan saling berhubungan sehingga dapat dikelola dan mudah diakses menggunakan sistem komputer. *Database* bisa dimanfaatkan untuk menyimpan serta merubah sehingga informasi tersebut bisa tampilkan kembali dengan mudah (Bahtiar and Herwanto 2022). Database yang digunakan dalam penelitian ini adalah Supabase yang terhubung dengan sistem melalui jaringan internet. Dalam sistem pencatatan stok barang, database digunakan untuk menyimpan informasi barang serta perubahan jumlah stok yang terjadi. Data tersebut dapat diperbarui ketika terdapat proses barang masuk maupun barang keluar sehingga informasi jumlah stok dapat disesuaikan dengan proses yang dilakukan.

2.8 Java Script Object Notation (JSON)

JavaScript Object Notation (JSON) merupakan format pertukaran data yang digunakan untuk menyimpan dan mengirimkan data secara terstruktur antara aplikasi, server, maupun perangkat IoT. JSON memiliki format yang ringan, mudah dibaca oleh manusia, serta mudah diproses oleh sistem komputer sehingga banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web dan *Internet of Things* (IoT). Struktur data JSON disusun dalam bentuk pasangan key dan value yang memudahkan proses pengolahan dan pertukaran data secara *real time*.

Dalam penelitian ini, JSON digunakan sebagai format pertukaran data antara ESP32 dengan sistem yang terhubung ke database Supabase. Data yang berkaitan dengan proses pencatatan stok dapat dikirim dalam bentuk JSON untuk diterima dan diproses oleh sistem. Data tersebut kemudian digunakan untuk memperbarui informasi stok barang sesuai dengan proses yang telah dipilih oleh pengguna.

2.9 Application Programming Interface (API)

Application Programming Interface (API) merupakan sekumpulan aturan dan protokol yang digunakan untuk menghubungkan serta memungkinkan komunikasi data antara satu aplikasi dengan aplikasi lainnya. API berfungsi sebagai perantara yang memungkinkan sistem, *database*, maupun perangkat IoT dapat saling bertukar data secara otomatis tanpa harus mengetahui struktur internal dari masing-masing sistem. Dalam perkembangan teknologi informasi, API menjadi salah satu komponen penting dalam pembangunan aplikasi berbasis web, mobile, maupun *Internet of Things (IoT)* karena mampu mendukung proses integrasi data secara cepat dan efisien. Secara umum, API digunakan untuk mengirim dan menerima data antara client dan server melalui jaringan internet.

Dalam penelitian ini, JSON digunakan sebagai format pertukaran data antara ESP32 dengan sistem yang terhubung ke database Supabase. Data yang berkaitan dengan proses pencatatan stok dapat dikirim dalam bentuk JSON untuk diterima dan diproses oleh sistem. Data tersebut kemudian digunakan untuk memperbarui informasi stok barang sesuai dengan proses yang telah dipilih oleh pengguna. Dengan demikian, API pada penelitian ini berfungsi sebagai

penghubung komunikasi antara perangkat ESP32 dengan database Supabase dalam proses penyimpanan dan pembaruan data stok barang.

2.10 Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS)

Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS) merupakan protokol komunikasi data yang digunakan untuk mengamankan pertukaran data antara client dan server melalui jaringan internet. HTTPS merupakan pengembangan dari HTTP (Hypertext Transfer Protocol) yang dilengkapi dengan sistem keamanan menggunakan SSL (Secure Sockets Layer) atau TLS (Transport Layer Security) sehingga data yang dikirim menjadi lebih aman dan terenkripsi. Penggunaan HTTPS bertujuan untuk melindungi data pengguna dari ancaman penyadapan, manipulasi data, maupun akses tidak sah selama proses komunikasi berlangsung.

Dalam penelitian ini, HTTPS digunakan dalam proses komunikasi antara ESP32 dan layanan yang terhubung dengan database Supabase. Data pencatatan stok yang dikirim oleh ESP32 melalui API diteruskan menggunakan koneksi HTTPS menuju server. Penggunaan HTTPS membantu menjaga komunikasi data selama proses pengiriman dan pembaruan data stok pada database. Dengan demikian, HTTPS pada penelitian ini berfungsi sebagai protokol komunikasi yang digunakan untuk menghubungkan ESP32 dengan layanan database melalui API dalam proses pengiriman dan pembaruan data stok barang.

2.11 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language atau UML merupakan bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk merancang, menggambarkan, dan mendokumentasikan suatu sistem perangkat lunak agar lebih terstruktur dan mudah dipahami. UML mencakup beragam jenis *diagram* seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan lainnya, yang masing-masing memiliki fungsi khusus dalam menggambarkan aspek berbeda dari sistem.

2.11.1 Use Case Diagram

Tabel 2. 1 Simbol Simbol Use Case Diagram

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Actor	Merepresentasikan pengguna sistem (Admin dan Pegawai)
2.		Use Case	Menunjukkan fungsi atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh aktor
3.		Association	Menunjukkan hubungan antara aktor dan use case
4.		System Boundary	Menunjukkan batas sistem yang dikembangkan

Sumber: itbox.id, 2024

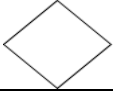
Use Case Diagram merupakan salah satu *diagram* dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna sistem) dengan sistem yang dirancang. *Diagram* ini menunjukkan fungsi-fungsi utama (*use case*) yang disediakan oleh sistem serta

hubungan aktor dengan fungsi tersebut, tanpa memperlihatkan detail proses internal sistem.

Use Case Diagram berfokus pada apa yang dapat dilakukan sistem, bukan pada bagaimana sistem tersebut diimplementasikan. Oleh karena itu, *diagram* ini sangat berguna dalam tahap awal perancangan sistem untuk memahami kebutuhan fungsional berdasarkan sudut pandang pengguna.

2.11.2 Activity Diagram

Tabel 2. 2 Simbol Simbol Activity Diagram

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Initial Node	Menandakan awal proses
2.		Activity	Menunjukkan aktivitas atau proses
3.		Decision	Menunjukkan percabangan keputusan
4.		Control Flow	Menunjukkan alur proses
5.		Final Node	Menandakan akhir proses
6.		Swimlane	Memisahkan aktivitas pengguna dan sistem

Sumber: dicoding.com, 2021

Activity Diagram merupakan salah satu *diagram* dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk memodelkan alur aktivitas atau aliran kerja (*workflow*) dari suatu sistem atau proses bisnis. *Diagram* ini menggambarkan urutan aktivitas, keputusan, serta kondisi paralel yang terjadi sejak proses dimulai hingga proses berakhir.

Activity Diagram menekankan bagaimana sebuah proses dijalankan, berbeda dengan *Use Case Diagram* yang hanya menjelaskan apa saja fungsi sistem. Oleh karena itu, *Activity Diagram* sangat efektif untuk memvisualisasikan proses sistem secara lebih detail dan operasional.

2.11.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan salah satu jenis *diagram* dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antar objek atau aktor dalam suatu sistem berdasarkan waktu. *Diagram* ini menampilkan bagaimana pesan dikirim dan diterima antar komponen sistem secara berurutan dari awal hingga akhir proses. Fokus utama dari *sequence diagram* adalah alur proses dan kronologi kejadian, bukan struktur data atau tampilan antarmuka.

Sequence diagram biasanya digunakan untuk menjelaskan bagaimana suatu fungsi atau skenario dijalankan oleh sistem, seperti proses login, pengolahan data, hingga interaksi antara sistem dan basis data. Dengan adanya *sequence diagram*, pengembang maupun pembaca dapat memahami aliran proses sistem secara lebih jelas dan sistematis.

Tujuan utama penggunaan *sequence diagram* adalah untuk memvisualisasikan alur komunikasi antar komponen sistem sehingga proses yang terjadi di dalam sistem dapat dipahami dengan mudah. *Sequence diagram* membantu dalam:

1. Menjelaskan urutan proses dalam suatu sistem secara kronologis.

2. Menunjukkan hubungan dan interaksi antara aktor, sistem, dan *database*.
3. Mengidentifikasi proses yang berjalan secara berurutan maupun bercabang.
4. Membantu analisis dan perancangan sistem sebelum tahap implementasi.

Dalam konteks pengembangan sistem informasi, *sequence diagram* sering digunakan sebagai alat bantu untuk memastikan bahwa alur sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan sistem.

2.11.4 Class Diagram

Class Diagram merupakan salah satu *diagram* dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan struktur statis suatu sistem. *Diagram* ini menunjukkan kelas-kelas yang ada di dalam sistem, atribut yang dimiliki oleh setiap kelas, metode atau operasi yang dapat dilakukan, serta hubungan antar kelas tersebut. Berbeda dengan *diagram* yang menggambarkan alur proses, *class diagram* lebih menekankan pada bagaimana sistem disusun secara konseptual.

Class diagram sering digunakan pada tahap perancangan sistem untuk memberikan gambaran mengenai komponen utama sistem dan tanggung jawab masing-masing komponen. Dengan adanya *class diagram*, pengembang dan pihak terkait dapat memahami struktur sistem sebelum sistem tersebut diimplementasikan ke dalam bentuk kode program.

Tujuan utama penggunaan *class diagram* adalah untuk memodelkan struktur sistem secara jelas dan terorganisir. *Class diagram* membantu dalam:

1. Mengidentifikasi kelas-kelas utama yang dibutuhkan dalam sistem.
2. Menentukan atribut dan metode yang dimiliki oleh setiap kelas.
3. Menjelaskan hubungan antar kelas dalam sistem.
4. Menjadi acuan dalam perancangan basis data dan implementasi program.

Dalam pengembangan sistem informasi, class *diagram* berperan sebagai blueprint yang menggambarkan kerangka dasar sistem.

2.11.5 Deployment Diagram

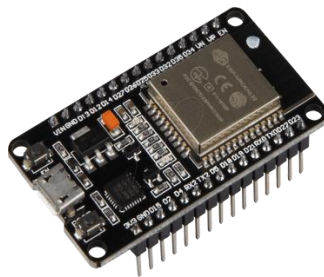
Deployment Diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk menggambarkan konfigurasi fisik perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang digunakan dalam suatu sistem serta hubungan komunikasi yang terjadi di antara komponen-komponen tersebut. Deployment Diagram membantu menunjukkan bagaimana aplikasi atau sistem ditempatkan pada perangkat yang digunakan sehingga dapat memberikan gambaran mengenai arsitektur sistem secara keseluruhan.

Dalam penelitian ini, Deployment Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara komponen-komponen yang terdapat pada sistem *scan barcode* barang berbasis IoT, seperti *barcode scanner* module, ESP32, LCD 20x4, buzzer, jaringan internet, dan *database online Supabase*. Melalui diagram ini, dapat diketahui bagaimana data hasil pemindaian *barcode* dikirim ke ESP32 untuk diproses, kemudian diteruskan ke *database online* melalui koneksi internet, serta ditampilkan kembali kepada pengguna melalui LCD sebagai informasi hasil pemindaian. Dengan adanya Deployment Diagram,

struktur implementasi sistem dapat dipahami dengan lebih jelas sehingga memudahkan proses perancangan, pengembangan, dan pemeliharaan sistem.

2.12 Alat dan Bahan

2.12.1 ESP32



Gambar 2. 2 ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikembangkan oleh *Espressif Systems* dan banyak digunakan dalam pengembangan sistem *Internet of Things* (IoT). ESP32 memiliki keunggulan berupa fitur Wi-Fi dan Bluetooth yang telah terintegrasi di dalam satu perangkat sehingga mampu mendukung proses komunikasi data secara *real time* melalui jaringan internet. Selain itu, ESP32 juga memiliki performa yang cukup baik, konsumsi daya yang rendah, serta mendukung berbagai sensor dan perangkat elektronik lainnya sehingga cocok digunakan pada sistem monitoring dan otomatisasi.

2.12.2 Barcode Scanner Module



Gambar 2. 3 Barcode Scanner Module

Barcode Scanner Module merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk membaca dan menerjemahkan kode *barcode* menjadi data digital yang dapat diproses oleh sistem komputer atau mikrokontroler. *Barcode scanner* bekerja dengan memanfaatkan sensor cahaya untuk membaca pola garis pada *barcode*, kemudian hasil pembacaan tersebut dikirim ke sistem dalam bentuk data kode barang. Teknologi *barcode scanner* banyak digunakan pada sistem *inventory* barang, karena mampu mempercepat proses *input* data serta mengurangi kesalahan pencatatan secara manual.

2.12.3 Buzzer



Gambar 2. 4 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang digunakan sebagai alat *output* suara atau indikator audio pada suatu rangkaian elektronik. *Buzzer* bekerja

dengan mengubah sinyal listrik menjadi suara sehingga sering digunakan sebagai penanda atau notifikasi pada sistem otomatisasi dan mikrokontroler. Dalam pengembangan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT), *buzzer* banyak digunakan sebagai indikator keberhasilan proses, peringatan kesalahan, maupun notifikasi kondisi tertentu pada sistem.

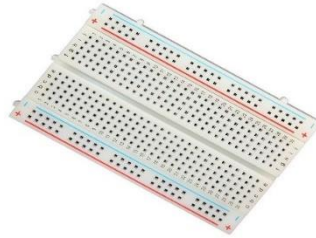
2.12.4 Kabel *Jumper*



Gambar 2. 5 Kabel *Jumper*

Kabel *Jumper* merupakan kabel penghubung yang digunakan untuk menghubungkan antar komponen elektronika pada rangkaian mikrokontroler tanpa perlu melakukan proses penyolderan. Kabel *jumper* banyak digunakan dalam pengembangan sistem berbasis mikrokontroler karena mempermudah proses pemasangan, pengujian, dan pengembangan rangkaian elektronik. Kabel *jumper* umumnya digunakan untuk menghubungkan pin *input* dan *output* pada mikrokontroler dengan sensor, modul, maupun perangkat elektronik lainnya.

2.12.5 Breadboard



Gambar 2. 6 Breadboard

Breadboard merupakan papan rangkaian elektronik yang digunakan untuk merangkai dan menghubungkan komponen elektronika tanpa proses penyolderan. *Breadboard* banyak digunakan dalam proses perancangan dan pengujian rangkaian elektronik karena memudahkan pengguna dalam memasang, melepas, dan mengubah susunan komponen sesuai kebutuhan. Penggunaan *breadboard* sangat membantu dalam tahap prototipe sistem berbasis mikrokontroler karena rangkaian dapat dibuat dengan lebih praktis dan fleksibel.

2.12.6 LCD 20x4



Gambar 2. 7 LCD 20x4

LCD 20x4 merupakan perangkat *output* berupa layar tampilan yang digunakan untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks maupun angka. LCD 20x4 memiliki kemampuan menampilkan 20 karakter dan 4 baris tampilan sehingga lebih banyak digunakan pada sistem mikrokontroler dibandingkan LCD

16x2 karena mampu menampilkan informasi yang lebih lengkap. LCD jenis ini banyak diterapkan pada sistem monitoring dan *Internet of Things* (IoT) sebagai media informasi kondisi sistem secara *real time*.

2.12.7 Kabel Data *Micro*



Gambar 2. 8 Kabel Data *Micro*

Kabel Data *Micro* merupakan kabel penghubung yang digunakan untuk proses transfer data dan penyaluran daya listrik pada perangkat elektronik, khususnya mikrokontroler seperti ESP32. Kabel data *micro* USB memiliki fungsi utama sebagai media komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer atau laptop pada saat proses pemrograman, pengiriman data, dan pengujian sistem. Selain itu, kabel ini juga digunakan sebagai sumber daya listrik agar perangkat dapat beroperasi dengan baik.

2.13 Tabel Kajian Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 3 Kajian Penelitian Terdahulu

No .	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode/Teknologi	Hasil Penelitian	Perbedaan dengan Penelitian Ini
1	(Hery et al. 2022)	Penerapan Teknologi QR Code Berbasis Web pada Sistem Manajemen Inventaris di Gudang PT	QR Code, Web, Prototyping, UML	Menghasilkan sistem manajemen inventaris berbasis web dengan penerapan teknologi QR Code untuk membantu pendataan dan pengelolaan barang	Menggunakan QR Code dan sistem berbasis web, sedangkan penelitian ini menggunakan barcode scanner, ESP32, dan IoT untuk

		XYZ		di gudang.	membantu pencatatan stok.
2	(Ramadhan and Hafiz 2022)	Utilization Of Barcode Generator In Android Based <i>Inventory</i> Management Application At BPKH 1 Medan	Android, Barcode Generator, Extreme Programming (XP)	Menghasilkan aplikasi berbasis Android yang dapat menghasilkan QR Barcode untuk membantu pengelolaan inventaris. Penelitian dilakukan karena pengelolaan inventaris masih banyak dilakukan secara manual menggunakan buku atau Excel.	Menggunakan aplikasi Android dan barcode generator, sedangkan penelitian ini menggunakan ESP32, scanner barcode, LCD, dan database online.
3	(Alamsyah Putera Pratama, E Rahim, and Anggy Nugraha 2025)	IoT-Based Barcode Scanning System Implementation Using ESP32 for Enhancing Warehouse <i>Stock</i> Opname Efficiency	R&D, ESP32, GM67 barcode scanner, Wi-Fi, Firebase	Penelitian mengembangkan sistem pemindaian barcode berbasis IoT menggunakan ESP32 dan GM67 yang terhubung melalui Wi-Fi ke database Firebase untuk mendukung proses <i>stock</i> opname. Hasil pengujian menunjukkan akurasi pemindaian 95%, waktu respons rata-rata 2,3 detik, jarak kerja hingga 15 cm, serta pengurangan waktu proses <i>stock</i> opname sekitar 60% dibandingkan metode manual.	Penelitian menggunakan GM67 dan Firebase untuk <i>stock</i> opname di gudang. Penelitian ini menggunakan Newland NLS-EM20-80, Supabase, serta mekanisme barcode sebagai <i>trigger</i> /kunci akses setelah pengguna memilih jenis barang dan jenis stok yang akan diproses.
4	Maulana, Wijayanti, &	Penggunaan Barcode dalam Sistem	Barcode, aplikasi <i>inventory</i> ,	Penelitian merancang dan mengimplementasi	Penelitian menggunakan barcode sebagai

	Chamid (2025)	<i>Inventory Modern untuk Meningkatkan Akurasi dan Kecepatan Operasional</i>	Prototyping	kan aplikasi <i>inventory</i> berbasis barcode. Aplikasi memiliki fitur pendaftaran produk, pemindaian barcode untuk barang masuk dan keluar, serta pencatatan riwayat transaksi secara terintegrasi	bagian dari aplikasi <i>inventory</i> , sedangkan penelitian ini menggunakan barcode sebagai <i>trigger</i> setelah pengguna memilih barang dan jenis stok yang akan diproses
5	Rozi & Afriansyah (2025)	Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Dengan Barcode Scanner Berbasis Web	Barcode Scanner, Web, PHP, MySQL, Waterfall	Penelitian merancang sistem informasi persediaan barang berbasis web dengan integrasi barcode scanner. Sistem ditujukan untuk membantu pencatatan, pemantauan, dan pembaruan stok barang pada Toko Sembako Lina.	Penelitian menggunakan website, PHP, dan MySQL, sedangkan penelitian ini menggunakan ESP32, barcode scanner, koneksi internet, dan Supabase.