

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rancang bangun adalah proses sistematis dengan tujuan menerjemahkan hasil analisis kebutuhan menjadi sebuah sistem yang dapat diaplikasikan secara nyata. Syahputra dkk. (2024) menyatakan bahwa rancang bangun merupakan proses mengubah hasil analisis menjadi sistem *software* yang selanjutnya dibangun atau disempurnakan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sejalan dengan pendapat tersebut, Saragih (2024) menjelaskan bahwa rancang bangun mencakup tahapan merencanakan, mengembangkan konsep, merinci desain, hingga tahap membuat suatu objek. Proses rancang bangun tidak hanya memperhatikan bagian teknis, tetapi juga memperhatikan fungsi sistem terhadap permasalahan operasional yang dihadapi. Oleh karena itu, rancang bangun menjadi dasar fundamental dalam mengembangkan sistem informasi yang efektif dan aplikatif.

Inventarisasi barang menjadi kegiatan operasional yang penting dalam organisasi karena berkaitan dengan pengelolaan aset. Irzan & Sutiyono (2021) menyatakan bahwa sistem informasi inventaris digunakan untuk mempermudah pencatatan pengadaan, penempatan, mutasi, serta pemeliharaan barang. Saputra dkk. (2022) menambahkan bahwa sistem inventaris membantu organisasi mengelola alur keluar-masuk secara terstruktur. Sistem inventaris yang baik mampu menyediakan informasi mengenai kondisi dan ketersediaan barang secara akurat sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan aset organisasi.

Namun demikian, Kamilah dkk. (2024) mengungkapkan bahwa pemanfaatan sistem inventaris di banyak organisasi masih belum optimal. Hal ini disebabkan oleh ketergantungan pada aplikasi sederhana seperti Microsoft Word dan Microsoft Excel sehingga proses pencatatan masih bersifat manual. Pengelolaan inventaris manual berpotensi berisiko mengalami masalah operasional organisasi, seperti kesalahan pencatatan, ketidaksesuaian data stok, serta keterlambatan pembaruan informasi. Permasalahan tersebut menjadi semakin

kompleks seiring meningkatnya volume transaksi dan pergerakan barang dalam suatu gudang.

Gudang sebagai pusat penyimpanan dan distribusi barang berperan penting dalam memastikan operasional organisasi berjalan lancar (Samuel dkk., 2023). Selain berfungsi sebagai tempat penyimpanan, gudang juga menjadi pusat pengendalian distribusi barang. Dalam praktiknya, gudang sering digunakan untuk menyimpan berbagai jenis barang seperti bahan makanan, alat kebersihan, alat tulis kantor, maupun perlengkapan operasional lainnya. Pengelolaan inventaris terhadap berbagai jenis barang tersebut memerlukan sistem yang mampu mencatat pergerakan barang secara cepat, akurat, dan terstruktur.

Gudang juga sering digunakan untuk menyimpan berbagai jenis barang seperti bahan makanan, alat kebersihan, alat tulis kantor, maupun perlengkapan operasional lainnya (Sari, 2022). Setiap jenis barang yang disimpan di dalam gudang memiliki karakteristik pengelolaan yang berbeda. Barang seperti bahan makanan umumnya memerlukan pengawasan terhadap jumlah stok dan masa penyimpanan, sementara alat kebersihan dan alat tulis kantor membutuhkan pencatatan distribusi yang teratur untuk memastikan ketersediaannya dalam kegiatan operasional. Perbedaan karakteristik barang tersebut dapat meningkatkan kompleksitas dalam pengelolaan inventaris apabila tidak didukung oleh sistem pencatatan yang baik.

Oleh karena itu, pengelolaan inventaris gudang memerlukan sistem yang mampu mengidentifikasi dan mencatat setiap pergerakan barang secara akurat. Selain berguna sebagai alat mencatat, sistem inventaris yang baik juga berfungsi mengendalikan ketersediaan barang di dalam gudang (Wijaya & Rosyida, 2023). Efektivitas pengelolaan inventaris dapat membantu organisasi mengece ketersediaan barang, mengurangi risiko ketidaksesuaian jumlah stok, serta membuat operasional gudang menjadi lebih efisien. Tanpa sistem pengelolaan inventaris yang baik, organisasi berpotensi mengalami ketidaksesuaian data stok, kesalahan pencatatan, maupun kesulitan dalam melakukan pelacakan barang.

Namun, praktik pengelolaan gudang di berbagai sektor masih banyak mengandalkan metode konvensional. Ragdalion Technology (2025)

mengungkapkan bahwa banyak gudang masih menggunakan pencatatan manual atau barcode tradisional. Metode tersebut memiliki keterbatasan berupa risiko kesalahan manusia dan proses inventarisasi yang memakan waktu. Selain itu, sistem konvensional belum mampu menyediakan pemantauan stok secara tepat sehingga proses pengambilan keputusan menjadi kurang responsif terhadap perubahan kondisi persediaan.

Ketimpangan penerapan teknologi pergudangan juga terlihat secara nasional. PT Citra Anugerah Samudra (2025) menyatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara gudang yang masih manual dan gudang yang telah terdigitalisasi. Setelah pandemi COVID-19, kebutuhan akan transparansi rantai pasok semakin meningkat. Namun, adopsi teknologi masih terkendala oleh keterbatasan infrastruktur dan biaya investasi awal. Nur (2025) menegaskan bahwa sistem gudang konvensional menjadi semakin tidak relevan dengan tuntutan pasar yang dinamis dan kebutuhan pengelolaan *logistik* yang semakin kompleks.

Data global menunjukkan bahwa otomatisasi pergudangan belum diterapkan secara merata. McCrea (2025) melaporkan bahwa 52% perusahaan masih mengelola proses pemenuhan pesanan secara manual, sementara hanya sekitar 4% perusahaan yang telah mencapai tingkat otomatisasi tinggi. Meskipun sekitar 63% perusahaan telah menggunakan *Warehouse Management System*, tingkat adopsi teknologi RFID masih berada pada angka 45%. Data tersebut menunjukkan bahwa peluang pengembangan sistem inventaris berbasis teknologi masih sangat besar.

Contoh teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi sistem inventaris adalah *Radio Frequency Identification* (RFID). Komalasari dkk. (2023) menjelaskan bahwa RFID merupakan alat identifikasi berbasis radio wave yang dapat membaca data tanpa kontak fisik. Teknologi ini tersusun dari dua bagian utama, yakni RFID *tag* sebagai media penyimpanan informasi dan RFID *reader* sebagai perangkat pembaca data. Dastres dkk. (2022) menyatakan bahwa RFID mampu meningkatkan efisiensi dan keandalan dalam proses pelacakan produk serta aliran material. Selain itu, Ahmad & Nababa (2021) menegaskan bahwa RFID

termasuk dalam teknologi Automatic Identification and Data Capture (AIDC) yang memiliki keunggulan dalam hal kecepatan dan akurasi identifikasi data.

Dalam implementasinya, teknologi RFID dapat diintegrasikan dengan perangkat pengendali seperti mikrokontroler. ESP32 menjadi jenis mikrokontroler favorit dalam pengembangan sistem elektronik. Saputra & Suryono (2025) menjelaskan bahwa ESP32 memiliki prosesor *dual-core* serta fitur Bluetooth dan Wi-Fi terintegrasi yang membuat perangkat dapat bekerja secara efisien dalam berbagai aplikasi sistem tertanam. Asmazori & Firmawati (2021) menambahkan bahwa ESP32 dirancang dengan konsumsi daya rendah serta mendukung berbagai mode hemat energi. Karakteristik tersebut menjadikan ESP32 sebagai perangkat yang fleksibel untuk digunakan dalam pengembangan sistem inventaris berbasis RFID.

Banyak peneliti telah mengkaji penerapan teknologi RFID dalam sistem inventaris. Penelitian yang dilakukan oleh Sutiyono & Ramadan (2025) berhasil mengembangkan sistem inventaris laboratorium berbasis situs yang terintegrasi dengan teknologi RFID. Sistem tersebut dibuat untuk memudahkan proses pencatatan serta pengelolaan data inventaris laboratorium secara lebih terstruktur dan terkomputerisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan RFID pada sistem inventaris tersebut mampu meningkatkan efisiensi proses pencatatan serta menekan risiko kehilangan barang yang marak terjadi pada pengelolaan inventaris secara manual. Namun, penelitian ini terbatas pada lingkungan laboratorium dan belum memanfaatkan mikrokontroler sebagai pengendali utama sistem inventaris.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ardi dkk. (2024) mengembangkan sistem inventaris berbasis *website* yang terintegrasi dengan teknologi RFID. Sistem yang dirancang mampu mencapai tingkat akurasi lebih dari 95% dalam proses identifikasi dan pencatatan data barang. Penerapan teknologi RFID pada sistem tersebut terbukti berhasil mempercepat proses pencatatan barang yang masuk dan keluar serta menekan kesalahan pencatatan yang marak terjadi pada metode manual. Selain itu, sistem berbasis *website* yang dikembangkan juga memudahkan pengguna dalam mengelola data inventaris secara terstruktur dan terdokumentasi dengan lebih baik. Namun, penelitian tersebut masih berfokus pada sisi aplikasi

web sehingga integrasi perangkat keras berbasis mikrokontroler belum dibahas secara mendalam.

Aditama & Budi (2017) juga merancang purwarupa *Warehouse Management System* yang memanfaatkan teknologi RFID dan komunikasi ESP-NOW. Sistem tersebut dirancang untuk membantu proses pengelolaan gudang dengan memberikan arahan lokasi penyimpanan barang secara otomatis. Dengan memanfaatkan RFID sebagai media identifikasi barang, sistem dapat mengenali data barang dan menentukan lokasi penyimpanan yang sesuai di dalam gudang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi tersebut mampu membantu meningkatkan efisiensi proses penempatan barang serta mempermudah pengelolaan lokasi penyimpanan. Meskipun demikian, penelitian ini lebih menitikberatkan pada komunikasi antar node dan belum membahas sistem inventaris secara menyeluruh untuk pengelolaan gudang.

Selain itu, Diono dkk. (2025) mengembangkan sistem manajemen inventaris menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan pendekatan *Pick to Light*. Sistem tersebut dirancang untuk membantu proses pengambilan barang di gudang dengan memberikan petunjuk visual berupa lampu indikator pada lokasi penyimpanan barang. Penerapan metode *Pick to Light* terbukti mampu mempersingkat waktu yang diperlukan dalam proses pencarian dan pengambilan barang secara signifikan. Dengan adanya sistem tersebut, proses operasional gudang menjadi lebih efisien dan meminimalkan kesalahan dalam pengambilan barang oleh petugas gudang. Namun, penelitian tersebut lebih menekankan pada proses pengambilan barang (picking) sehingga integrasi RFID sebagai sistem identifikasi utama barang belum menjadi fokus utama penelitian.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang dan membangun sistem inventaris barang menggunakan RFID dan mikrokontroler ESP32 untuk mendukung proses manajemen gudang.
2. Mengimplementasikan mekanisme identifikasi dan pencatatan data inventaris menggunakan teknologi RFID pada sistem inventaris gudang.

3. Menganalisis tingkat akurasi dan efisiensi sistem inventaris barang menggunakan RFID dalam mendukung pengelolaan gudang .

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan menjadi solusi alternatif dalam meningkatkan akurasi pencatatan, efisiensi pengelolaan inventaris, serta monitoring barang guna meminimalkan kesalahan manusia (*human error*).
2. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam penerapan sistem inventaris berbasis RFID untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat dalam pengelolaan gudang.
3. Penelitian ini dapat menjadi acuan dan bahan pengembangan lebih lanjut terkait sistem inventaris berbasis RFID dengan penambahan fitur atau pengujian pada skala yang lebih luas.