

Rancang Bangun Prototipe Inventaris Barang Berbasis IoT menggunakan Mikro *Kontroler* ESP32 dan Sensor *Radio Frequency*

Identification

John Albert Nico¹, Abdi Pandu Kusuma²

^{1,2}Universitas Islam Balitar. 088991879505

e-mail: johnnico53@gmail.com¹, pans.uib1blitar@gmail.com²

ABSTRAK

Kata Kunci:

Inventaris Barang
ESP32
RFID
Keamanan
IoT

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan Keamanan, dan Akuntabilitas Peminjaman barang di Kantor Kecamatan Kesamben Kabupaten Blitar. Dengan memperkenalkan Register otomatis berbasis RFID yang melakukan verifikasi pengguna melalui Tag RFID, penelitian ini tidak hanya mengintegrasikan teknologi Internet of Thing ke dalam permasalahan lapangan di kecamatan kesamben terkait akuntabilitas dan keamanan, namun juga dapat diterapkan kepada masyarakat umum dalam bidang masalah serupa. Penelitian ini melibatkan perancangan prototipe dengan menggunakan mikrokontroler Esp32 Devkitc v4, modul RFID, google form, google service account, NTP server, Spreadsheet dan appsheet, implementasi sistem di Kantor Kecamatan Kesamben Kabupaten Blitar, serta evaluasi terhadap keefektifan sistem. Hasil penelitian pengujian bacaan RFID terhadap tag dalam berbagai jarak dan didapatkan hasil pembacaan RFID dapat terbaca kurang dari 3 cm dengan variasi pembacaan di 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm, 5 cm. Evaluasi penggunaan menunjukkan tingkat kecocokan yang Bagus, diperoleh dari hasil uji ahli dengan Keberhasilan rata-rata 98% Dan diuji pengguna skor rata rata keberhasilan adalah 81.25% mengindikasikan tingkat kelayakan yang Bagus.

ABSTRACT

Keyword:

Goods Inventory
Esp32
RFID
Security
IoT

The research is aimed at improving the security, and accountability of borrowing goods in the Blitar district Kesamben Prefecture Office. With the introduction of an automated RFID-based registry that performs user verification through RFID tags, the research not only integrates Internet of Things technology into field issues in the continuous accountability and security issues, but can also be applied to the general public in the same area. The research involved the design of prototypes using the Esp32 Devkitc v4 microcontroller, RFID module, google form, google service account, NTP server, spreadsheet and appsheet, implementation of the system at Kesamben Prefecture Office in Blitar district, as well as evaluation of system effectiveness. Research results of RFID reading testing on tags at different distances and obtained RFID readings can be read less than 3 cm with reading variations at 3 cm, 3.5 cm, 4 cm, 4.5 cm, 5 cm. Usage evaluation showed a good matching rate, obtained from expert test results with an average success rate of 98% and tested user average success score of 81.25% indicating a good qualifying level.

I. PENDAHULUAN

Teknologi adalah cara, metode, atau proses penerapan dan pemanfaatan berbagai disiplin Ilmu Pengetahuan yang bermanfaat dalam pemenuhan kebutuhan, kelangsungan, dan peningkatan kualitas kehidupan manusia. Menurut Chokshi, V, Dkk. [7] Teknologi saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat, oleh karena itu saat ini teknologi telah menjadi bagian dari kehidupan manusia, dalam era modern dan juga digital saat ini telah banyak teknologi - teknologi yang dikembangkan untuk membantu manusia baik itu untuk mengolah informasi, memberikan informasi sebagai bentuk keamanan dan lain sebagainya,[3]. Teknologi dapat dengan mudah membantu dan meningkatkan daya kinerja di berbagai sektor seperti pengelolaan inventaris dan identifikasi otomatis,[6], Teknologi kian memegang peranan penting pada pengelolaan rantai pasok, pengelolaan aliran pabrik, pelacakan aset berjalan, pengelolaan *inventory*, serta pergudangan, dimana terjadi perpindahan fisik dari suatu benda ke lokasi lain dalam satu waktu[4].

Penggunaan teknologi memberikan kemudahan dalam pengelolaan dan evaluasi data sesuai kebutuhan. Persepsi umum terhadap peran sistem informasi manajemen berbasis teknologi informasi dalam pengelolaan data sangat penting, terutama dalam mengelola jumlah barang yang besar, yang jika tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pelaporan yang tidak akurat [5][10]. Kemajuan teknologi, khususnya komputer, telah membuka peluang luas bagi pengambil keputusan di berbagai bidang seperti pemerintahan, ekonomi, dan ilmu pengetahuan untuk menyelesaikan berbagai persoalan .

Dalam konteks organisasi perangkat daerah (OPD), inventarisasi barang adalah proses sistematis untuk mencatat, mengelola, dan memantau aset milik daerah, mencakup pendataan, pengelompokan, pemeliharaan, dan penghapusan barang. Tujuan utama dari inventarisasi ini adalah memastikan aset dikelola secara efisien, digunakan optimal, dan dapat dipertanggungjawabkan . [1][8]. Disisi lain, tentu ini akan berdampak negatif bagi instansi ketika inventaris itu dibutuhkan, banyak waktu yang terbuang untuk mencari keberadaan barang tersebut di kantor dinas lain [2].

Kehilangan barang dan kurangnya komunikasi antar pegawai sering menyebabkan barang tidak kembali atau hilang, terutama karena pencatatan barang dilakukan secara manual. Metode manual dalam pencatatan barang membutuhkan waktu lama, karena barang dicek satu per satu dan ditulis secara manual, yang berisiko tinggi terhadap human error. Menurut wawancara dengan Zusi, bendahara barang, kurangnya pencatatan dan banyaknya pekerjaan administratif membuat barang sering luput dari perhatian, terutama barang yang dipinjam untuk acara dinas. Pengawasan barang hanya mengandalkan ingatan peminjam, yang meningkatkan risiko kehilangan. [12] [9].

Instansi perlu memastikan bahwa proses pencatatan barang, termasuk nomor register, nama, jenis barang, jumlah, dan waktu barang masuk/keluar, dilakukan secara otomatis untuk mengurangi human error. Pencatatan manual sering kali menyebabkan ketidaksesuaian antara jumlah barang yang sebenarnya dengan catatan yang ada. Penelitian oleh Siregar tentang "Perancangan Sistem

Informasi Inventaris Barang Pada Sekolah SMA Negeri 4 Pematang Siantar" menunjukkan bahwa sistem informasi inventaris dapat menghasilkan laporan barang masuk dan keluar yang lebih akurat. Namun, penelitian ini juga mencatat pentingnya spesifikasi perangkat keras dan lunak yang tepat serta kebutuhan alat untuk memotong proses barang masuk dan keluar secara lebih efisien. [13].

Dari penelitian dengan judul Sistem Informasi Inventarisasi Barang Menggunakan *Metode Extreme Programming* oleh Wahyuningsih, N. [11] dapat membantu pihak staff dalam pengelolaan data inventarisasi seperti transaksi peminjaman dan pengembalian data. pengolahan data inventaris barang yang sedang berjalan masih menggunakan system manual, meskipun hasilnya sudah Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dan pendahuluan, maka peneliti Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dan pendahuluan, maka peneliti bermaksud untuk membuat sebuah sistem yang merekap keluar masuk barang dengan mudah dan alat bantu untuk mengawasi keberadaan dan keluar-masuknya barang inventaris kantor dalam lingkup kantor kecamatan Kesamben.

II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kantor Camat Kesamben yang di Kecamatan Kesamben Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Pengumpulan data dimulai pada bulan Desember 2023 sampai dengan Juni 2024 . Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* . Pengumpulan data dalam studi ini menggunakan beberapa teknik, melalui Observasi yaitu Pengamatan dilakukan secara langsung Kantor Camat Kesamben dengan mengamati langsung keadaan register barang dan penyimpanan barang.

Selanjutnya, Wawancara dilakukan kepada Zusi Irnianingsih selaku Bendahara Barang untuk memperoleh informasi keterangan untuk tujuan penelitia dan Studi Literatur dimana penulis membandingkan apakah literatur terdahulu mendukung pengembangan sistem, serta membandingkan keunggulan sistem yang dikembangkan dengan sistem yang dibangun berdasarkan literatur serupa yang telah menerapkan sistem tersebut. Referensi yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk beberapa *e-book*, dapat ditemukan dalam Daftar Pustaka.

Dalam penelitian ini, menggunakan dua jenis data yaitu data primer diperoleh dengan langsung melalui wawancara dan pengamatan langsung dari tempat penelitian, dengan Lokasi Kantor Camat Kesamben. Sedangkan, data sekunder diperoleh dipilih dan dianalisis untuk memberikan wawasan yang mendalam tentang berbagai aspek yang terkait dengan perancangan sistem. Pengujian Komponen dan pengujian *Prototype*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

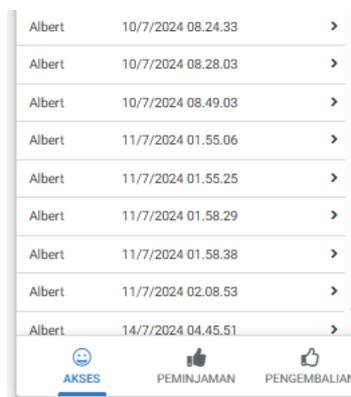
1. *Prototype* Inventaris Barang



Gambar 1. Penggunaan *Prototype* pada pintu penyimpanan barang

Prototipe inventaris barang diletakan pada pintu gudang inventaris hal ini mengganti system manual dalam pencatatan peminjaman inventaris barang dan meningkatkan akuntabilitas.

2. Aplikasi *Mobile* Pengawasan Peminjaman Barang



Gambar 2. *Interface software* inventaris barang

Pengawasan terhadap Peminjaman barang dapat diakses dengan mudah dari smartphone bendahara barang

3. *Data Base*

1	WAKTU	NAMA	TANGGAL DAN WAKTU	D	E	F
2	1720598571	Albert	10/07/2024 8:02:51			
3	1720598811	Albert	10/07/2024 8:06:51			
4	1720599153	Albert	10/07/2024 8:12:33			
5	1720599633	Albert	10/07/2024 8:20:33			
6	1720599873	Albert	10/07/2024 8:24:33			
7	1720600083	Albert	10/07/2024 8:28:03			
8	1720601343	Albert	10/07/2024 8:49:03			
9	1720662906	Albert	11/07/2024 1:55:06			
10	1720662925	Albert	11/07/2024 1:55:25			
11	1720663109	Albert	11/07/2024 1:58:29			

Gambar 3. *Data Base* Inventaris barang

Data base dari penyimpanan detail akses gudang inventaris, rekap peminjaman dan pengembalian barang oleh instansi lain

B. Pengujian *Prototype*

1. Hasil Pengujian Komponen

a. Pengujian *Hardware*

Pengujian komponen dilakukan dengan pengujian sensor *RFID* dan Aktuator led dan *solenoid lock* yang dipasang dalam *prototype* sebanyak 20 kali. Dimana pengujian *RFID* semua data berhasil dibaca, pada pengujian led 20 percobaan tidak ada yang gagal, dan 20 kali pengujian *solenoid* mampu membuka dan menutup. pengujian pada komponen diatas dilakukan perhitungan dengan cara sebagai berikut:

$$\frac{\sum \text{Pengujian berhasil}}{\sum \text{total pengujian}} \times 100\% = \frac{(20+20+20)}{(20+20+20)} \times 100\% = 100\%$$

b. Pengujian *software*

Simulasi Pengujian : menyalakan alat lalu menempelkan *tag RFID* pada *prototype*, setelah terdeteksi, barang diambil dan registrasi peminjaman barang tersebut pada *Qr* yang telah disediakan selanjutnya barang yang dipinjam dikembalikan ke gudang penyimpanan dengan menggunakan *tag RFID*, terakhir memasukan registrasi pengembalian barang pada *Qr* yang telah disediakan. Skenario tersebut diulang sebanyak 5 kali.. Kesimpulan: 5kali Berhasil Dari seluruh simulasi diatas dilakukan perhitungan dengan cara sebagai berikut:

$$\frac{\sum \text{Pengujian berhasil}}{\sum \text{total pengujian}} \times 100\% = \frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$$

2. Pengujian Bersama Penguji Ahli

Pada pengujian fungsi prototipe bersama penguji ahli, prototipe 19 percobaan alat berfungsi dengan baik terdapat kesalahan 1 percobaan prototipe, data tidak dapat terkirim ke *spreadsheet* dikarenakan paket data peneliti untuk kuota internet reguler habis. Sehingga data dari prototipe tidak dapat terkirim ke *spreadsheet*, namun alat tetap dapat berfungsi sebagaimana mestinya asal tersambung dengan jaringan meskipun tidak tersambung dengan internet.

Hasil Keseluruhan dari pengujian *prototype* dengan penguji ahli dapat menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{Pengujian berhasil}}{\sum \text{total pengujian}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{19}{20} \times 100\%$$

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{95}{100} \times 100\% = 95\%$$

Tabel 1. Tabel Kategori Kelayakan

No	Kategori	Nilai
1	Sangat Tidak Layak	Nilai <21%
2	Tidak Layak	21 - 40
3	Cukup	41-60
4	Layak	61-80
5	Sangat Layak	81-100

Hasil perhitungan persentase kelayakan pengujian Memperoleh persentase 95% tersebut dikategorikan sebagai sistem yang “Sangat Layak”.

3. Hasil Pengujian Pengguna

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada pengguna yang bersinggungan langsung dengan prototipe di Kecamatan Kesamben, responden terdiri dari 2 orang PNS dan 2 orang THL di kecamatan Kesamben, hasil dari pengujian pengguna dapat dilihat pada lampiran 8, pengujian akan dilakukan dengan cara mengkalkulasikan angket menjadi bentuk persentase agar mempermudah dalam melihat nilai keandalan penggunaan Prototipe ini.

Tabel 2. Tabel pengujian Fungsi Prototipe

Nama	Pengujian ke	Terbaca	Solenoid	Terkirim	Ket
Zusi	1	V	V	V	Lupa dipasang
	2	V	V	V	Berjalan dengan baik
	3	X	X	X	Tag gagal terbaca
	4	V	V	V	Berjalan dengan baik
Trisna	1.	V	V	V	Berjalan dengan baik
	2	V	V	V	Berjalan dengan baik
	3	V	V	V	Berjalan dengan baik
	4	V	V	V	Berjalan dengan baik
Bidi Wibisono	1	V	V	V	Berjalan dengan baik
	2	V	V	V	Berjalan dengan baik
	3	V	V	V	Berjalan dengan baik
	4	V	V	V	Berjalan dengan baik
Agus Riadi	1	V	V	V	Berjalan dengan baik
	2	V	V	V	Berjalan dengan baik
	3	V	V	X	Googlesheet tidak terkirim
	4	V	V	X	Wifi tidak terkoneksi

Dari hasil percobaan pengguna terdapat 16 kali percobaan dengan masing-masing pengguna mencoba sebanyak 4kali. Pada percobaan pengguna oleh bu zusi, terdapat 1 kali gagal, dikarenakan solenoid lock belum terpasang. Untuk percobaan oleh mbak trisna dan pak bibis alat berjalan dengan lancar. Sedangkan untuk percobaan oleh pak riadi terdapat 2 kali gagal., kegagalan tersebut diketahui data tidak terkirim ke *googlesheet*, saat di *check* pada konektifitas laptop Ditemukan wifi tersambung namun tidak ada sambungan internet sama sekali atau terjadi gangguan jaringan.

Setelah memperoleh hasil dari semua pengujian yang telah dilakukan, tahapan selanjutnya adalah menghitung standar kelayakan sistem dengan mengikuti langkah-langkah yang telah ditetapkan sebagai berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Nilai Diperoleh}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase skor total (\%)} = \frac{13}{16} \times 100\% = 81,25\%$$

Tabel 3. Tabel Kategori Kelayakan *Prototype*

No	Kategori	Nilai
1	Sangat Tidak Layak	Nilai <21%
2	Tidak Layak	21 - 40
3	Cukup	41-60
4	Layak	61-80
5	Sangat Layak	81-100

Hasil perhitungan persentase kelayakan pengujian memperoleh persentase 81,25% tersebut dikategorikan sebagai sistem yang “Sangat Layak”.

C. Pembahasan

Hasil prototipe berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. dalam hal ini dapat dibuktikan pada penelitian Setelah dilakukan kuisioner akan dijelaskan dalam pengujian dan 5 bidang pertanyaan. Dari hasil percobaan Pengujian dengan Pengguna terdapat 16 kali percobaan dengan masing-masing pengguna mencoba sebanyak 4kali. Pada percobaan pengguna oleh bu zusi, terdapat 1 kali gagal, dikarenakan solenoid lock belum terpasang. Untuk percobaan oleh mbak trisna dan pak bibis alat berjalan dengan lancar. Sedangkan untuk percobaan oleh pak riadi terdapat 2 kali gagal., kegagalan tersebut diketahui data tidak terkirim ke googlesheet, saat di check pada konektivitas laptop. Ditemukan wifi tersambung namun tidak ada sambungan internet sama sekali atau terjadi gangguan jaringan. Dari hasil percobaan tersebut $(16-3)/16 \times 100\% = 81.25\%$ berhasil.

dalam bidang pertanyaan keamanan didapatkan dampak yang positif 1 pegawai merasa sangat terbantu dan 3 pegawai merasa membantu, dalam segi Akuntabilitas 2 pegawai merasa sangat membantu dan 2 pegawai merasa terbantu. Untuk bagian aktifitas menjalankan register barang masuk keluar. 1 pegawai merasa sangat terbantu, 2 pegawai merasa terbantu dan 1 pegawai merasa biasa saja. Dalam kemudahan dan kecepatan prototipe dalam menyelesaikan masalah 3 pegawai beranggapan prototipe menyelesaikan masalah sedangkan 1 tidak berpendapat demikian. Dan untuk produktif dan efektifitas prototipe, 3 pegawai merasa lebih saat menggunakan prototipe sedangkan 1 tidak berpendapat demikian. Budiwibisono juga ingin merekomendasikan sistem untuk menambahkan daya pendamping, mengingat bahwasanya listrik dapat padam, dan kuncik gudang menggunakan solenoid lock, diharapkan nantinya walaupun terjadi pemadaman prototipe dapat berfungsi untuk membuka penyimpanan inventaris.

IV. SIMPULAN

Penulis berhasil merancang Prototype Inventaris Barang Berbasis *Iot* Menggunakan Mikro Kontroler Esp32 Dan Sensor Radio *Frequency Identification* di Kantor Kecamatan Kesamben ini didasar dari dua sumber, yaitu dari uji ahli dan uji pengguna. Dari pengujian bersama penguji ahli didapat hasil alat bisa berfungsi 95% dengan miss 5% dan simulasi 100% sedangkan hasil dari uji

pengguna yang telah dilakukan di dapatkan nilai sebesar 81.25% uji pengguna, sehingga sistem ini layak untuk diimplementasikan setelah evaluasi lebih lanjut.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi," 2019.
- [2] "Peraturan Bupati Blitar Nomor 38 Tentang Kode Etik Pengelola Pengadaan Barang dan Jasa pada Bagian Pengadaan Barang dan Jasa Sekretariat Daerah Kabupaten Blitar," 2021.
- [3] R. Amanda dan N. Vina, "E-Inventory pada Laboratorium Teknik Elektro di Universitas Islam Malang Menggunakan Barcode Scanner," 2022.
- [4] C. Anderson, "Building a smart RFID-based inventory system with ESP32," **IoT Today**, 2023. [Online]. Available: <https://www.iot-today.com/smart-rfid-inventory-esp32..>
- [5] T. L. Ching and N. Arbaiy, "Items Searching in Factory Warehouse Using Arduino Module," *Int. J. Adv. Sci. Comput. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-14, 2019.
- [6] V. Chokshi, dkk., "Implementation of RFID-based lab inventory system," in **2022 IEEE Bombay Section Signature Conference (IBSSC)**, 2022, pp. 1-5..
- [7] S. Fransisca and R. N. Putri, "Pemanfaatan Teknologi RFID untuk Pengelolaan Inventaris Sekolah dengan Metode (R&D)," **J. Mahasiswa Apl. Teknol. Komput. Inf.**, vol. 1, no. 1, pp. 72-75, 2019.
- [8] R. Pangestu, "Analisa dan Perancangan Sistem Monitoring Inventaris Barang pada Dinas Peternakan Bandar Lampung," **Jurnal Multimedia dan Android (JMA)**, vol. 4, no. 1, 2023.
- [9] S. Parningotan and T. Mulyanto, "Rancang Bangun Prototipe Alat Penghitung Produk Secara Otomatis dengan Konsep Internet of Thing (IoT) Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno)," **Electro Luceat**, vol. 6, no. 1, pp. 74-81, 2020.
- [10] H. Sulistiani et al., "Workshop Pembuatan Aplikasi Keuangan Sederhana Menggunakan Appsheets di SMK N Candipuro," **J. Social Sci. Technol. Community Serv. (JSSTCS)**, vol. 4, no. 1, pp. 84-88, 2023.
- [11] N. Wahyuningsih, "Rancang Bangun Sistem Informasi Inventarisasi Barang Menggunakan Metode Extreme Programming," **Jurnal Teknologi Terkini**, vol. 3, no. 2, 2023.
- [12] E. Purnomo, "Implementasi Qrcode pada Presensi Kehadiran Menggunakan Platform Appsheets di TK Kusuma," **COREAI: Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknologi Informasi**, vol. 3, no. 1, pp. 54-61, 2022.
- [13] V. M. M. Siregar, "Perancangan sistem informasi inventaris barang pada Sekolah SMA Negeri 4 Pematang Siantar," *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 2018