

PERANCANGAN APLIKASI KARTU GANTUNG ELEKTRONIK BERBASIS ANDROID DENGAN INTEGRASI QR CODE DI PT PLN (PERSERO) UP3 GRESIK

Qomaruzzaman^{1*}, Umi Chotijah²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Gresik; Jl.Sumatera No. 101 GKB Gresik 61121, Jawa Timur, Indonesia

Keywords:

Monitoring, Qr Code, Android, Flutter

Correspondent Email:

qomaruzzaman.1708@gmail.com

Abstrak. Pengelolaan gudang yang masih menggunakan kartu gantung berisiko menimbulkan keterlambatan pencatatan, kehilangan data, dan ketidakefisienan dalam pengendalian stok barang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem kartu gantung elektronik (E-Gantung) berbasis Android yang terintegrasi dengan teknologi QR Code. Sistem ini dirancang menggunakan framework Flutter dengan database MySQL dan backend PHP. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode Waterfall, karena prosesnya yang sistematis dan terdokumentasi. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Pengujian dilakukan dengan metode Black Box Testing untuk memastikan kesesuaian fungsi aplikasi dengan kebutuhan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama, seperti pencatatan barang masuk dan keluar, pembuatan serta pemindaian QR Code, pencarian data, dan penampilan riwayat aktivitas barang, berjalan sesuai harapan dengan tingkat keberhasilan 100%. Kesimpulannya, aplikasi E-Gantung dapat menjadi solusi digital yang praktis, efisien, dan akurat dalam mendukung manajemen gudang, khususnya di PT PLN (Persero) UP3 Gresik. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan fitur keamanan, notifikasi otomatis, dan integrasi dengan teknologi IoT.



Copyright © [JITET](http://jitet.umsida.ac.id) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. Warehouse management that still uses hanging cards risks causing delays in recording, data loss, and inefficiencies in stock control. Therefore, this research was conducted to develop an Android-based electronic hanging card (E-Hantung) system integrated with QR Code technology. This system was designed using the Flutter framework with a MySQL database and a PHP backend. The development method used was the Waterfall method, due to its systematic and documented process. The research stages included needs analysis, design, implementation, and system testing. Testing was carried out using the Black Box Testing method to ensure the suitability of the application's functions to user needs. The test results showed that all main functions, such as recording incoming and outgoing goods, creating and scanning QR Codes, data searches, and displaying item activity history, ran as expected with a 100% success rate. In conclusion, the E-Hantung application can be a practical, efficient, and accurate digital solution in supporting warehouse management, especially at PT PLN (Persero) UP3 Gresik. This research also opens up opportunities for further development by adding security features, automatic notifications, and integration with IoT technology.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi modern yang pesat telah membantu manusia dalam melaksanakan beragam aktivitas serta mendorong peningkatan efektivitas dan efisiensi di banyak sektor [1], termasuk Perusahaan milik negara. Salah satunya adalah PLN (Perusahaan Listrik Negara) merupakan perusahaan yang memegang peran penting dalam memastikan ketersediaan pasokan listrik di seluruh wilayah Indonesia. Di Tengah tekanan untuk memperkuat infrastruktur kelistrikan, tetapi juga memperbarui system pendukung operasional seperti manajemen pergudangan. Salah satu proses manual yang masih ditemukan dalam lingkungan Gudang PLN adalah penggunaan kartu gantung fisik untuk pencatatan barang masuk dan keluar.

Proses manual seperti ini menimbulkan sejumlah tantangan, mulai dari ketidakaturan pencatatan, risiko kehilangan data fisik, hingga keterlambatan dalam pelaporan stok barang. Kondisi ini tentunya berdampak pada efisiensi kerja dan pengambilan Keputusan operasional. Melihat perkembangan teknologi saat ini, transformasi ke system digital menjadi Solusi yang logis dan dibutuhkan. System kartu gantung elektronik (E-Gantung) berbasis aplikasi *mobile* dapat menggantikan *system* lama dengan pendekatan yang lebih cepat, *efesien*, dan akurat. Apalagi dengan dukungan teknologi QR Code, proses identifikasi dan pelacakan barang bisa dilakukan hanya dengan pemindahan melalui perangkat *mobile*, tanpa perlu pencatatan manual.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan *system* informasi Gudang berbasis web atau desktop, namun banyak yang mengintegrasikan penggunaan QR Code dengan aplikasi *mobile* berbasis flutter secara menyeluruh dalam proses kartu gantung Gudang. Misalnya, penelitian ini hanya mengembangkan *system* berbasis web tanpa integrasi perangkat *mobile*[2], sementara penelitian ini mengembangkan aplikasi inventori Gudang berbasis *mobile* menggunakan Flutter dan MySQL tanpa mengadopsi *system* kartu gantung elektronik atau pemindaian QR Code[3], dan pada penelitian ini Platform Android seperti E-Tourism dapat berperan sebagai media promosi interaktif untuk memperluas informasi dan daya tarik sektor pariwisata di Kota Makassar[4]. Di

sisi lain, *system QRHouse* menunjukan bahwa aplikasi *mobile* dengan pemindaian menunjukkan dan keakuratan data dalam manajemen Gudang secara signifikan.

Meskipun demikian, masih sangat sedikit studi yang secara khusus mengembangkan *system* E-Gantung, yakni pencatatan barang berbasis kartu gantung elektronik yang menggantikan *system* kartu fisik sepenuhnya, disertai proses pengembangan *system* yang terstruktur dan pengujian formal. Penelitian-penelitian sebelumnya juga umum hanya berfokus pada platform web atau desktop, sementara pendekatan *mobile* seperti flutter masih belum banyak digunakan dalam *system* gudang tradisional. Selain itu, pendekatan pengujian aplikasi umumnya belum dilengkapi dengan metode Black Box Testing, yang dapat memberikan evaluasi terhadap fungsionalitas aplikasi dari sudut pandang pengguna secara menyeluruh.

Dengan memperhatikan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada perancangan dan pembangunan sistem kartu gantung elektronik (E-Gantung) berbasis Flutter dan MySQL yang terintegrasi dengan teknologi QR Code. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem Waterfall karena alurnya yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik. Untuk menguji kesesuaian fungsi aplikasi dengan kebutuhan pengguna, digunakan metode Black Box Testing yang menitikberatkan pada pengujian input dan output tanpa meninjau kode program. Hasil penelitian diharapkan mampu menghadirkan solusi digital yang praktis dan dapat diterapkan pada gudang PLN maupun instansi lain dalam mendukung manajemen barang.

Dengan adanya *system* E-Gantung ini, proses pencatatan dan pelacakan barang digudang diharapkan dapat dilakukan lebih cepat, transparan, dan minim kesalahan. Penggunaan QR Code memungkinkan proses scan data yang *efesien* dan *user friendly*, sementara pemanfaatan teknologi Flutter mendukung pengembangan aplikasi *mobile* lintas platform yang ringan namun tetap *responsive*. Studi ini memberikan manfaat tidak hanya pada ranah teknis perancangan sistem, tetapi juga pada peningkatan kualitas layanan dan akurasi data operasional di sektor *logistic* Perusahaan milik negara.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Flutter

Flutter merupakan framework open source buatan Google yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi mobile, web, dan desktop hanya dengan satu kode dasar. Framework ini menggunakan bahasa pemrograman Dart, yang mendukung pembuatan antarmuka secara deklaratif dan efisien. Salah satu kelebihan utamanya adalah adanya fitur hot reload, sebuah mekanisme yang membuat perubahan kode dapat langsung terlihat oleh pengembang tanpa harus melewati proses kompilasi penuh. Selain itu, Flutter juga dilengkapi dengan mesin render 2D, konsep reactive functional, kumpulan widget bawaan, serta berbagai tools yang mempermudah proses pengembangan aplikasi.[5].

2.2. PHP

Sebagai bahasa pemrograman yang berjalan di sisi server, PHP (Hypertext Preprocessor) sering dimanfaatkan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis web. PHP mampu memproses data di *server*, mengakses basis data, serta mengirimkan hasil pemrosesan ke browser dalam bentuk halaman web dinamis. PHP memiliki keunggulan berupa *sintaks* yang sederhana, dukungan luas di berbagai platform, Salah satu kelebihan utama PHP adalah kompatibilitasnya yang luas dengan berbagai sistem manajemen basis data, seperti MySQL. PHP sendiri dirilis menggunakan lisensi PHP License, yang strukturnya sedikit berbeda dari GNU General Public License (GPL) yang lazim dipakai dalam pengembangan perangkat lunak open source. [6].

2.3. MySQL

Sebagai salah satu RDBMS open source, MySQL banyak digunakan dalam pembuatan aplikasi karena mendukung pengelolaan data yang terstruktur. Bahasa yang digunakan adalah SQL (Structured Query Language), yang menyediakan perintah untuk melakukan pengambilan, penyisipan, serta manipulasi data dengan cara yang sederhana dan efisien.[7].

2.4. QR Code

QR Code adalah kode matriks berbentuk dua dimensi yang dirancang untuk menyimpan informasi dalam berbagai format, termasuk teks dan URL, serta dapat diakses dengan cepat melalui scanner atau kamera smartphone. Kode ini dikenal karena kapasitas penyimpanannya yang tinggi, kemampuan membaca yang cepat,

dan teknologi error correction yang membuatnya tahan terhadap kerusakan sebagian. Teknologi QR Code dirancang tidak hanya untuk menyimpan data berkapasitas besar, tetapi juga mendukung penyandian karakter kompleks seperti Kanji dan Kana. [8].

2.5. Metode Waterfall

Metode Waterfall adalah model pengembangan perangkat lunak yang menekankan alur kerja secara bertahap dan sistematis, di mana satu tahap baru dapat dimulai setelah tahap sebelumnya selesai sepenuhnya. Pendekatan air terjun menggambarkan siklus hidup perangkat lunak yang runtut, diawali dengan analisis, dilanjutkan dengan desain, pengkodean, pengujian, hingga tahap pemeliharaan sebagai bagian akhir. [9].

2.6. Black Box Testing

Metode Black Box Testing digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem dengan hanya memperhatikan input dan output, tanpa memperhatikan detail kode sumber. Pengujian ini dilakukan guna memverifikasi apakah aplikasi berjalan sesuai spesifikasi yang diharapkan pengguna. Keunggulan dari penggunaan teknik Black Box Testing adalah pengujian tidak memerlukan pemahaman khusus terhadap bahasa pemrograman tertentu. [10].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini disusun secara lengkap, terstruktur, dan terperinci sehingga dapat diulang oleh peneliti lain (*reproducible*) tanpa kehilangan konsistensi hasil. Fokus penelitian ini adalah pengembangan aplikasi E-Gantung, yaitu sistem kartu gantung berbasis Flutter, PHP, MySQL, dan QR Code yang digunakan pada gudang PLN UP 3 Gresik. Setiap tahap penelitian dijelaskan secara sistematis mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi, sehingga alur kerja dapat dipahami dengan jelas. Pada bagian metode, dijelaskan mengenai rancangan penelitian, cara pengumpulan data, sumber data yang digunakan, serta teknik analisis yang diterapkan. Yang disusun berdasarkan metode pengembangan Waterfall.

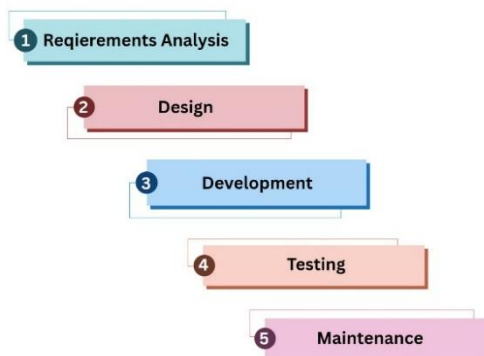
Proporsi metode dalam naskah ini disesuaikan dengan kebutuhan penelitian, yakni sekitar 10-15% dari total isi dokumen. Pengumpulan data pada penelitian ini mencakup kegiatan observasi, wawancara, serta

kajian literatur yang relevan dengan sistem informasi gudang dan teknologi yang digunakan. Penelitian ini menggunakan data primer yang didapatkan langsung di lingkungan gudang PLN UP3 Gresik dan data sekunder dari referensi ilmiah. Analisis data dilakukan secara kualitatif untuk perancangan sistem dan kuantitatif untuk mengukur tingkat keberhasilan aplikasi melalui Black Box Testing.

3.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian mengadopsi model Waterfall yang menekankan proses pengembangan berurutan. Metode ini dipilih karena mampu memberikan alur kerja yang jelas, di mana setiap tahapan harus dituntaskan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Model Waterfall dianggap tepat untuk pengembangan aplikasi E-Gantung karena alur kerja pengembangan dapat terdokumentasi dengan baik, risiko perubahan mendadak dapat diminimalkan, dan hasil akhir sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna Gudang PLN UP 3 Gresik.

Tahapan pengembangan sistem berdasarkan metode Waterfall pada penelitian ini meliputi:



Gambar 1. Tahapan penelitian

3.1.1. Requierements Analysis

Mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan fitur aplikasi melalui observasi dan wawancara dengan petugas gudang PLN UP 3 Gresik, khususnya terkait penggunaan kartu gantung fisik yang berisiko hilang atau rusak. Berdasarkan temuan yang diperoleh, penulis dapat merumuskan kebutuhan yang diperlukan dalam membangun sistem[11].

3.1.2. Design

Tahap ini berfokus pada penyusunan desain user interface (UI) yang dibuat menggunakan Flutter, perancangan arsitektur sistem, dan perancangan database MySQL. Desain ini juga mencakup alur kerja pengguna QR Code untuk memudahkan proses pencatatan barang. Tahapan ini sekaligus digunakan untuk menyiapkan spesifikasi hardware yang dibutuhkan agar arsitektur sistem perangkat lunak dapat berjalan optimal[12].

3.1.3. Development

Tahap ini meliputi proses pengkodean aplikasi sesuai desain yang telah dibuat. Flutter digunakan sebagai frontend, PHP untuk backend, dan MySQL sebagai basis data. Pada tahapan ini, sistem benar-benar dikerjakan sesuai desain yang sudah disusun sebelumnya sehingga menghasilkan produk yang dapat digunakan[13]. Fitur scan QR Code dan generate QR code diintegrasikan agar proses validasi barang dapat berjalan cepat dan akurat.

3.1.4. Testing

Setelah pengembangan selesai, dilakukan pengujian menggunakan Metode Black Box Testing digunakan untuk memastikan setiap fitur aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses pengujian dilakukan dengan cara memberikan sejumlah input tertentu, kemudian mengevaluasi output yang dihasilkan, tanpa harus melihat atau menganalisis kode program secara langsung. Pada tahap ini, pengujian program dilakukan secara terpadu dan diverifikasi untuk memastikan bahwa sistem benar-benar siap digunakan serta mampu memenuhi kebutuhan sesuai dengan yang telah ditentukan[14].

3.1.5. Maintenance

Tahap ini mencakup pemeliharaan sistem setelah implementasi, termasuk perbaikan bug, penyesuaian fitur berdasarkan masukan pengguna, serta peningkatan kinerja aplikasi agar tetap relevan dengan kebutuhan gudang PLN UP 3 Gresik[15].

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang tepat mengenai kebutuhan sistem serta memahami alur kerja yang berlangsung di

gudang, serta kendala yang dihadapi dalam penggunaan kartu gantung fisik. Teknik yang digunakan meliputi:

3.2.1. Observasi

Dilakukan secara langsung di Gudang PLN UP 3 Gresik untuk melihat proses keluar-masuk barang, penggunaan kartu gantung fisik, serta permasalahan yang sering muncul seperti kehilangan kartu, pencatatan ganda, dan keterlambatan update stok.

3.2.2. Wawancara

Dilakukan kepada petugas gudang dan karyawan untuk menggali informasi terkait kebutuhan fitur aplikasi, harapan sistem baru, serta masukan teknis terkait proses pencatatan barang

3.2.3. Studi Literatur

Mengumpulkan referensi dari jurnal, buku, dan artikel yang membahas tentang pengembangan aplikasi berbasis Flutter, Integrasi Qr Code, MySQL, metode waterfall, pengujian Black Box Testing dan Manajemen basis data.

3.3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu analisis kebutuhan sistem dan analisis hasil pengujian.

3.3.1. Analisis kebutuhan sistem

Data hasil observasi dan wawancara dianalisis untuk menentukan spesifikasi fungsional dan non-fungsional aplikasi e-Gantung. Analisis ini bertujuan memastikan bahwa rancangan sistem sesuai dengan alur kerja gudang PLN dan mampu mengatasi kendala yang ada, seperti pencatatan manual yang lambat, risiko kehilangan kartu, dan kesalahan input data.

3.3.2. Analisis Hasil Pengujian

Setelah aplikasi dikembangkan, penelitian ini juga melakukan pengujian dengan metode Black Box Testing untuk memeriksa fungsi-fungsi utama, seperti pencatatan barang masuk, barang keluar, pencarian data, dan pembuatan QR Code. Hasil pengujian dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung persentase keberhasilan pengujian menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Sukses} = (\text{Hasil Berhasil} / \text{Hasil Total}) * 100$$

Gambar 2. Rumus

Analisis ini digunakan untuk menilai apakah aplikasi telah sesuai dengan kriteria keberhasilan yang ditetapkan sehingga dinyatakan layak dan siap diimplementasikan pada lingkungan operasional gudang PLN.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui rangkaian proses penelitian serta pengembangan sistem kartu gantung elektronik E-Gantung untuk pengelolaan barang di gudang PT PLN (Persero) UP3 Gresik diperoleh hasil dan uraian pembahasan sebagai berikut:

4.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan system dilakukan untuk mengidentifikasi fitur dan spesifikasi yang harus tersedia pada aplikasi kartu gantung elektronik agar dapat mendukung proses pengelolaan barang di Gudang PT PLN UP3 Gresik. Proses ini melibatkan observasi langsung di lapangan serta wawancara dengan staf Gudang untuk memahami alur kerja, hambatan, dan kebutuhan operasional. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh dua jenis kebutuhan utama:

4.1.1. Kebutuhan Fungsional

- a. System dapat melakukan pencatatan barang masuk dan keluar secara real time.
- b. Sistem dapat memindai dan menghasilkan QR Code untuk setiap barang.
- c. Sistem dapat menampilkan riwayat aktivitas barang (barang masuk/keluar).
- d. Sistem dapat melakukan pembaruan jumlah stok setelah barang keluar.

4.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional

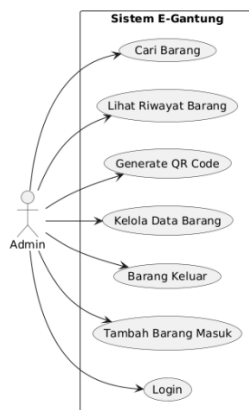
- a. Aplikasi berbasis Android dengan antarmuka (UI) yang sederhana dan mudah digunakan.
- b. Sistem memiliki keamanan data menggunakan autentikasi login untuk admin dan pengguna.
- c. Database MySQL digunakan sebagai penyimpanan utama, dengan integrasi backend berbasis PHP.

4.2. Desain Sistem

Tahap desain sistem dilakukan untuk menggambarkan rancangan awal aplikasi kartu gantung elektronik (E-Gantung) yang akan diimplementasikan di gudang PT PLN UP3 Gresik. Desain ini berfungsi sebagai acuan bagi pengembang dalam membangun sistem agar sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi pada tahap analisis. Perancangan mencakup gambaran interaksi antara pengguna dengan sistem, struktur data, hubungan antar entitas dalam database.

4.2.1. Usa Case Diagram

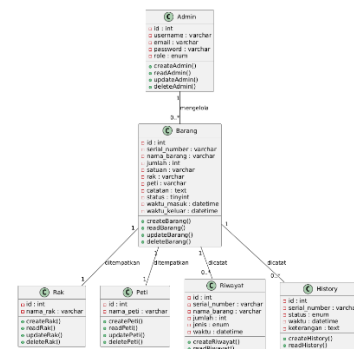
Use Case Diagram memperlihatkan hubungan antara aktor dengan sistem. Dalam hal ini, admin memiliki otoritas penuh untuk menambahkan, mengubah, menghapus, serta mengelola data barang. Sedangkan pengguna hanya diberikan akses untuk melakukan pencatatan barang masuk dan keluar, serta melihat data riwayat barang.



Gambar 3. Use Case

4.2.2. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) berfungsi untuk merepresentasikan keterkaitan antar tabel dalam basis data pada aplikasi, sehingga struktur penyimpanan data dapat digambarkan dengan jelas dan terorganisir. ERD membantu memastikan bahwa setiap entitas dan relasinya telah dirancang dengan baik untuk mendukung proses pengelolaan data barang di gudang. Entitas utama yang digunakan antara lain Barang, Riwayat, Rak, dan Pengguna.



Gambar 4. ERD Sistem

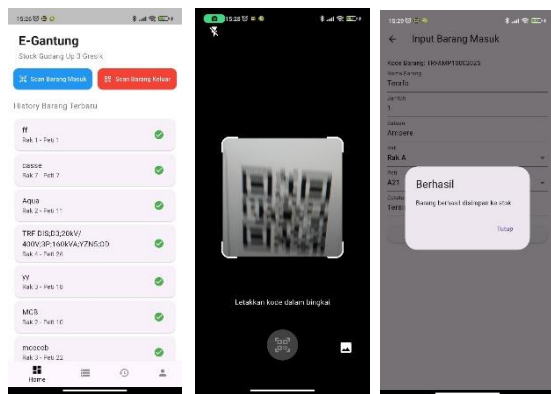
4.3. Implementasi Sistem

Pada sistem ini, terdapat peran Admin yang memiliki hak akses penuh untuk mengelola seluruh aktivitas dalam aplikasi. Saat pertama kali dijalankan, aplikasi akan menampilkan halaman Sign In sebagai pintu masuk utama. Selain itu, tersedia juga halaman Register yang berfungsi untuk menambahkan akun Admin baru agar dapat mengakses sistem.



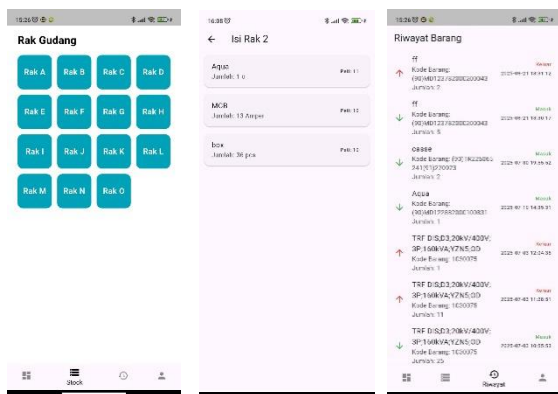
Gambar 5. Halaman Sign In

Setelah mengisi Email dan Password maka nanti akan menampilkan dashboard home untuk bisa mengisi dan melihat barang masuk dan keluar, di bagian scan barang keluar nanti sistem akan menampilkan sebuah kamera yang akan mengakses QR Code barang tersebut dan sebaliknya untuk barang Keluar. Dan setelah di scan nanti akan menampilkan form input data barang nya.



Gambar 6. Tampilan Home dan Scan barang masuk/keluar

Setelah disimpan nanti data barang akan dialihkan ke bagian dashboard Stock untuk disimpan sesuai rak yang di input diawal tadi dan nanti barang akan otomatis masuk dibagian Riwayat dan menandakan barang itu masuk/keluar



Gambar 7. Tampilan Stock dan Riwayat barang masuk/keluar

4.4. Pengujian Black Box Sistem

Pada fase pengujian, sistem dievaluasi dengan metode black box testing guna memastikan setiap fungsi aplikasi bekerja sesuai dengan kebutuhan pengguna, tanpa harus memeriksa kode sumber secara langsung. Dalam Pengujian ini difokuskan pada kesesuaian antara input dan output, serta memastikan bahwa fungsi-fungsi utama seperti pencatatan barang masuk dan keluar, pemindaian, hingga penampilan riwayat aktivitas barang dapat beroperasi dengan baik.

Tabel 1. Skenario pengujian Blackbox

No.	Skenario Pengujian	Input	Output	Valid/tidak
1	Login Admin	Username dan password benar	Admin berhasil masuk ke halaman utama	Valid
2	Login Admin Gagal	Username atau password salah	Muncul notifikasi "Login gagal"	valid
3	Tambah Barang Masuk	Input data barang lengkap	Data tersimpan dan QR Code baru dihasilkan	valid
4	Barang Keluar	Scan Qr code barang keluar	Jumlah barang berkurang sesuai input	Valid
5	Generate QR Code	Masukkan serial number barang	QR code ditampilkan sesuai data barang	Valid
6	Lihat Riwayat	Pilih menu riwayat	Menampilkan daftar aktivitas barang masuk/keluar	Valid
7	Register admin baru	Input data admin lengkap	Akun admin baru berhasil dan tersimpan	Valid

5. KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian penelitian dan pengembangan aplikasi E-Gantung yang meliputi tahapan analisis, perancangan, implementasi, hingga pengujian, diperoleh sejumlah kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan aplikasi kartu gantung elektronik E Gantung berbasis Flutter dengan dukungan database MySQL dan Integrasi QR Code. Sistem mampu melakukan pencatatan barang masuk dan keluar, pembuatan serta pemindaian QR Code, Pencarian data barang, hingga penampilan riwayat aktivitas secara real time.
2. Implementasi metode Waterfall dalam pengembangan sistem ini menjamin proses yang sistematis dan terdokumentasi. Validasi melalui *Black Box testing* memberikan hasil sukses 100%, yang mengindikasikan bahwa fungsionalitas inti aplikasi telah memenuhi seluruh spesifikasi kebutuhan pengguna.
3. Keunggulan aplikasi ini adalah kemudahan pengguna melalui

antarmuka berbasis Android, akurasi dalam pencatatan data, dan efisiensi waktu dalam pengelolaan stok gudang. Namun, keterbatasan penelitian ini adalah belum adanya implementasi sistem pada skala lebih yang lebih luas serta fitur keamanan yang masih dapat ditingkatkan.

4. Untuk pengembangan lebih lanjut, Disarankan untuk menambahkan fungsionalitas notifikasi otomatis pada pengembangan aplikasi tahap selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. B. Priyanto and H. Alfianti, "Aplikasi Pencatatan Stok Bahan Produksi Pada Gudang Coklat Berbasis Web (Studi Kasus Pt. Pesona Agri Khatulistiwa)," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3S1, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3s1.5181.
- [2] K. Fahrezi, A. R. Mulana, S. Melinda, N. Nurhaliza, and S. Mulyati, "Penerapan Model Waterfall dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web sebagai Sistem Pengolahan Nilai Siswa," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 4, no. 2, p. 98, 2021, doi: 10.32493/jtsi.v4i2.10196.
- [3] B. D. Saputri and L. E. Astrianty, "Pengembangan Aplikasi Inventori Gudang Berbasis Mobile di Nabila Tani Ogan Komering Ulu Selatan," pp. 2161–2172, 2020.
- [4] L. E. S. Bhahri, "E-Tourism Dalam Pengenalan Sektor Pariwisata Berbasis Android Di Kota Makassar," *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 10, no. 1, pp. 94–106, 2021, doi: 10.36774/jusiti.v10i1.824.
- [5] S. Ainah, Y. Nur Chusnul Khotimah, A. Maharani, N. Noor Kamala Sari, and V. Handrianus Pranatawijaya, "Implementasi Framework Flutter Untuk Pengembangan Aplikasi Restoran Dengan Penerapan Api Chatgpt," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 3802–3809, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9804.
- [6] Rina Noviana, "Pembuatan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Monja Store Menggunakan Php Dan Mysql," *J. Tek. dan Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 112–124, 2022, doi: 10.56127/jts.v1i2.128.
- [7] Yoga Ananda Putra, Sumijan, and Mardison, "Perancangan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Bahasa Pemrograman Php dan Database Mysql," *J. Teknol.*, vol. 9, no. 1, pp. 25–40, 2019, doi: 10.35134/jitekin.v9i1.5.
- [8] J. Ariska and M. Jazman, "Rancang bangun sistem informasi manajemen aset sekolah menggunakan teknik labelling QR code (Studi Kasus: MAN 2 Model Pekanbaru)," ... *dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 127–136, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/2619%0Ahttp://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/viewFile/2619/1647>
- [9] S. Supiyandi, M. Zen, C. Rizal, and M. Eka, "Perancangan Sistem Informasi Desa Tomuan Holbung Menggunakan Metode Waterfall," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, p. 274, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.3986.
- [10] M. P. A. Ginting and A. S. Lubis, "Pengujian Aplikasi Berbasis Web Data Ska Menggunakan Metode Black Box Testing," *Cosm. J. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 41–48, 2024, [Online]. Available: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- [11] W. Harjono and Kristianus Jago Tute, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall," *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 47–51, 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i1.773.
- [12] M. B. Satria and H. Ardiansyah, "Analisis dan Perancangan Sistem Raport Digital Metode Waterfall," *J. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 5143–5151, 2023, doi: 10.31004/joe.v5i2.1253.
- [13] R. Hidayat, A. Satriansyah, and M. S. Nurhayati, "Penggunaan Metode Waterfall untuk Rancangan Bangun Aplikasi Penyewaan Lapangan Olahraga," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–16, 2022, doi: 10.37148/bios.v3i1.35.
- [14] M. Usnaini, V. Yasin, and A. Z. Sianipar, "Perancangan sistem informasi inventarisasi aset berbasis web menggunakan metode waterfall," *J. Manajemen Inform. Jayakarta*, vol. 1, no. 1, p. 36, 2021, doi: 10.52362/jmijayakarta.v1i1.415.
- [15] T. Wahyudi, S. Supriyanta, and H. Faqih, "Pengembangan Sistem Informasi Presensi Menggunakan Metode Waterfall," *Indones. J. Softw. Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 120–129, 2021, doi: 10.31294/ijse.v7i2.11091.