

## Sistem Informasi Manajemen Persediaan Padi dan Beras Berbasis FIFO dan Safety Stock

Alvin Ma'ulvi Deva Khrisnyuda\*, Arif Setiawan, Diana Laily Fithri

Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>202153061@std.umk.ac.id, <sup>2</sup>arif.setiawan@umk.ac.id, <sup>3</sup>Diana.laily@umk.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 202153061@std.umk.ac.id\*

Submitted: 10/07/2026; Accepted: 27/07/2026; Published: 30/09/2026

**Abstrak**– HD Sutawijaya Group masih menggunakan pencatatan manual untuk aktivitas keluar masuk beras dan bahan baku padi, sehingga sering terjadi ketidaksesuaian antara data stok dengan kondisi fisik di gudang. Situasi ini menyebabkan penumpukan beras lama akibat tidak adanya aturan baku mengenai prioritas distribusi, serta kesulitan dalam memantau ketersediaan bahan baku secara akurat. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan kualitas beras dan menghambat kelancaran proses produksi. Penelitian ini mengembangkan Sistem Informasi Manajemen Gudang Beras berbasis web yang mengelola pengeluaran stok berdasarkan urutan batch dan tanggal masuk, serta dilengkapi dengan mekanisme notifikasi saat stok bahan baku mendekati ambang batas minimum. Sistem ini dibangun dengan model Waterfall, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan menggunakan Unified Modeling Language (UML), implementasi dengan PHP dan MySQL, hingga pengujian menggunakan metode Black Box Testing. Pengujian mencakup 11 skenario, termasuk autentikasi, pengelolaan data, transaksi barang masuk dan keluar (termasuk FIFO lintas batch dan stok tidak mencukupi), serta pemantauan safety stock pada berbagai ambang batas, dengan seluruh skenario (100%) memberikan hasil sesuai dengan output yang diharapkan. Sistem ini diharapkan dapat membantu HD Sutawijaya Group dalam mengatur urutan distribusi beras, mengurangi risiko penumpukan stok lama, dan memastikan ketersediaan bahan baku produksi secara tepat waktu.

**Kata Kunci:** *First In First Out (FIFO); Safety stock; Manajemen Persediaan; Gudang Beras; Waterfall*

**Abstract**– HD Sutawijaya Group still uses manual recording for incoming and outgoing rice and raw material activities, resulting in frequent discrepancies between stock data and the physical condition of the warehouse. This situation causes a buildup of old rice due to the lack of standard rules regarding distribution priorities, as well as difficulties in accurately monitoring the availability of raw materials. This condition has the potential to reduce rice quality and hinder the smooth production process. This research developed a web-based Rice Warehouse Management Information System that manages stock expenditure based on batch order and date of entry, and is equipped with a notification mechanism when raw material stocks approach the minimum threshold. This system was built using the Waterfall model, starting from requirements analysis, design using Unified Modeling Language (UML), implementation with PHP and MySQL, and testing using the Black Box Testing method. The testing covered 11 scenarios, including authentication, data management, incoming and outgoing goods transactions (including cross-batch FIFO and insufficient stock), and safety stock monitoring at various thresholds, with all scenarios (100%) providing results in accordance with the expected output. This system is expected to assist HD Sutawijaya Group in managing the order of rice distribution, reducing the risk of old stock buildup, and ensuring the timely availability of raw materials for production.

**Keywords:** *First In First Out (FIFO); Safety stock; Inventory Management; Rice Warehouse; Waterfall*

### 1. PENDAHULUAN

Pengelolaan persediaan memegang peranan penting dalam menjaga kelancaran operasional perusahaan, karena akurasi data stok sangat menentukan ketepatan keputusan pembelian, distribusi, dan pengendalian barang di gudang. Dalam era industri modern yang menuntut kecepatan dan ketepatan dalam pergerakan logistik, transparansi informasi mengenai arus keluar-masuk aset menjadi salah satu faktor kunci yang menentukan daya saing perusahaan. Namun, masih banyak perusahaan, termasuk UMKM, yang menggunakan sistem pencatatan manual. Metode ini rentan terhadap ketidaksesuaian data antara pembukuan dan kondisi nyata di lapangan [1]. Ketika volume transaksi meningkat, pencatatan manual berbasis kertas sangat rawan terjadi kesalahan manusia, seperti salah tulis, penghitungan ganda, dan keterlambatan pembaruan data, yang berpotensi merugikan secara operasional. Selain itu, penyimpanan data secara fisik juga berisiko kehilangan dokumen dan kerusakan arsip akibat faktor lingkungan, sehingga memperlambat proses pencarian informasi saat laporan penting dibutuhkan oleh manajemen untuk pengambilan keputusan cepat. Permasalahan pengelolaan persediaan ini menjadi lebih kompleks pada komoditas bahan pangan, terutama produk agraris, yang memiliki karakteristik sangat sensitif terhadap durasi penyimpanan. Berbeda dengan produk manufaktur atau tekstil yang masa kedaluwarsanya relatif panjang, bahan pangan mentah maupun setengah jadi memiliki batas waktu biologis tertentu yang mempengaruhi kelayakan konsumsi. Jika tata letak dan pengorganisasian ruang gudang buruk, sehingga stok lama tertumpuk oleh pasokan baru dan tidak segera didistribusikan, maka kualitas komoditas akan menurun secara signifikan. Penurunan kualitas ini dapat berupa penyusutan bobot, perubahan warna, kontaminasi oleh hama atau jamur, hingga kebusukan total yang berakibat pada kerugian finansial besar [2]. Selain itu, pengawasan ketersediaan stok bahan baku sering terkendala akibat tidak adanya mekanisme kontrol batas minimum stok yang efektif. Tanpa

indikator kuantitatif yang presisi, pengelola gudang sering terlambat menyadari penipisan stok, sehingga produksi dan pemenuhan permintaan dapat terhenti akibat kekosongan barang (*stockout*).

Untuk mengatasi masalah tumpukan stok lama dan menjaga ketersediaan komoditas secara berkelanjutan, diperlukan sistem informasi manajemen pergudangan berbasis web yang andal. Sistem digital ini dirancang untuk menghilangkan proses pencatatan manual yang berbelit dan mengubahnya menjadi sistem terpusat yang terkomputerisasi. Setiap barang yang masuk akan otomatis dicatat berdasarkan nomor *batch* dan tanggal masuk, memudahkan identifikasi asal barang, pengawasan masa simpan, dan penyortiran logistik secara sistematis dari basis data. Sistem berbasis web dipilih karena fleksibilitas akses yang memungkinkan pengguna memantau stok kapan saja melalui berbagai perangkat tanpa perlu instalasi khusus. Pembaruan data secara *real-time* juga meminimalkan potensi kesalahan operasional. Keunggulan ini mendukung koordinasi yang harmonis antara staf gudang, bagian pengadaan, hingga manajemen puncak dalam memonitor dinamika persediaan secara langsung. Algoritma pengeluaran barang yang diterapkan memastikan prinsip *First In First Out* (FIFO) dijalankan, sehingga barang yang lebih lama masuk menjadi prioritas pengeluaran, menjaga kesegaran dan mutu produk [3]. Selain itu, penerapan mekanisme kendali stok berfungsi sebagai sistem peringatan dini (*early warning system*) yang secara otomatis memberikan notifikasi saat stok mencapai batas minimum [4].

Dalam lima tahun terakhir, berbagai penelitian telah mengkaji digitalisasi manajemen persediaan dan optimalisasi gudang dengan pendekatan beragam. Untuk memantau volume persediaan secara detail, teknologi sensor telah diintegrasikan guna mengurangi risiko kehabisan stok (*stockout*) [5]. Dari sisi tata letak, metode penataan fisik terbukti mempercepat alur distribusi logistik di area penyimpanan [6]. Namun, pelaksanaan metode rotasi barang secara manual sering menghadapi hambatan akibat inkonsistensi saat beban kerja tinggi. Oleh karena itu, penerapan algoritma rotasi barang yang terkomputerisasi dianggap lebih efektif dalam menjaga kestabilan kualitas produk [8]. Selain pengaturan rotasi, pengendalian kuantitas stok minimum juga menjadi fokus utama dalam meningkatkan efisiensi gudang. Metode perhitungan *safety stock* terbukti efektif mengurangi risiko kekosongan stok akibat keterlambatan pengiriman dari pemasok [9]. Pendekatan penentuan titik pemesanan ulang ini juga berhasil diterapkan pada manajemen distribusi komoditas energi [10]. Formulasi tersebut memberikan dasar kuantitatif yang terukur bagi manajemen dalam mengoptimalkan kuantitas stok secara berkala [11]. Dalam pengembangan perangkat lunak, model pengembangan yang terstruktur sangat penting agar sistem sesuai dengan kebutuhan awal. Model sekuensial (*Waterfall*) terbukti meningkatkan keberhasilan fungsional sistem hingga hasil maksimal [12]. Sistem informasi pergudangan yang dikembangkan secara sistematis dapat memangkas waktu pengolahan data dari berhari-hari menjadi *real-time* [13]. Efisiensi operasional internal gudang juga perlu didukung oleh penataan ruang kerja yang optimal agar produktivitas tetap terjaga [14].

Meskipun berbagai penelitian telah membahas penerapan rotasi stok maupun sistem *safety stock* secara terpisah, terdapat gap penelitian yang belum terjawab. Sebagian besar kajian persediaan pangan hanya fokus pada pencatatan transaksi jual-beli standar tanpa memperhatikan manajemen kualitas berdasarkan umur simpan [3]. Sementara itu, penelitian algoritma rotasi yang ada kebanyakan diterapkan di gudang industri tekstil yang tidak menghadapi risiko penyusutan mutu secepat komoditas pangan [7]. Penelitian *safety stock* juga masih berfokus pada komoditas non-pangan [9], yang karakteristik penyimpanannya berbeda dari padi dan beras. Berdasarkan penelusuran pustaka di atas, belum ditemukan penelitian yang mengintegrasikan pelacakan berbasis nomor *batch* dan tanggal masuk dengan formula *safety stock* dalam satu sistem informasi gudang terpadu. Masalah inkonsistensi pencatatan manual akibat beban kerja tinggi juga menunjukkan perlunya sistem yang mampu mengotomatisasi logika pergudangan pada tingkat basis data..

Berdasarkan gap analisis tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem informasi manajemen padi dan beras berbasis web pada gudang HD Sutawijaya Group. Sistem ini akan mengintegrasikan pengeluaran stok berdasarkan urutan *batch* dan tanggal masuk dengan metode FIFO, serta dilengkapi fitur pemantauan batas stok minimum (*safety stock*). Melalui komputerisasi terpadu tersebut, diharapkan HD Sutawijaya Group dapat menghilangkan kesalahan pencatatan manual, mengurangi risiko penurunan kualitas beras akibat tumpukan stok lama, serta menjaga ketersediaan bahan baku padi pada level aman demi kelancaran proses produksi dan distribusi secara berkelanjutan.

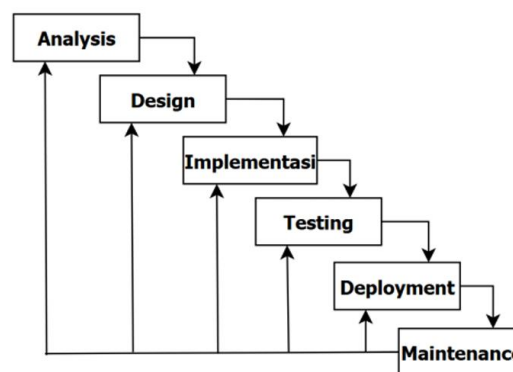
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan sistem *Waterfall* dalam *Software Development Life Cycle* (SDLC), yang meliputi tahap-tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, *deployment*, serta pemeliharaan, untuk membangun Sistem Informasi Manajemen Gudang Beras berbasis web pada HD Sutawijaya Group. Pemilihan model *Waterfall* didasarkan pada karakteristiknya yang memiliki tahapan pengembangan yang terstruktur, sistematis, dan terdokumentasi secara menyeluruh, sehingga sangat sesuai diterapkan pada pengembangan sistem yang kebutuhan fungsionalnya sudah jelas dan telah terdefinisi sejak awal. Sistem yang dirancang bertujuan untuk mendukung pengelolaan persediaan beras dan bahan baku padi dengan menerapkan metode *First In First Out* (FIFO) yang berbasis nomor *batch* dan tanggal masuk, serta mengimplementasikan mekanisme *safety stock* guna memastikan ketersediaan bahan baku secara optimal.

### 2.1 Tahapan Penelitian

Dalam pengembangan perangkat lunak, diperlukan suatu kerangka kerja yang terstruktur agar proses pembangunan sistem dapat dilakukan secara sistematis mulai dari identifikasi kebutuhan hingga sistem siap dioperasikan. Salah satu kerangka kerja yang umum dipakai adalah *Software Development Life Cycle* (SDLC), yaitu suatu pendekatan bertahap yang memastikan setiap tahapan pengembangan dilakukan secara terencana dan terdokumentasi dengan baik.

Model SDLC yang cukup populer dan banyak diaplikasikan adalah model *Waterfall*, yang memiliki tahapan berurutan, jelas, serta mudah diimplementasikan pada proyek dengan kebutuhan yang sudah terdefinisi dari awal. Model ini terdiri atas enam fase utama, yakni analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan, di mana setiap fase diselesaikan secara tuntas sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Pendekatan ini dipilih karena mampu mendukung proses pengembangan yang lebih terorganisir, mempermudah dokumentasi, serta meminimalkan risiko kesalahan desain maupun ketidaksesuaian antara kebutuhan pengguna dengan hasil akhir implementasi. Dalam konteks penelitian sistem berbasis web, penggunaan model pengembangan yang terstruktur seperti *Waterfall* juga membantu menghasilkan sistem yang lebih terukur, mudah untuk dipelihara, serta sesuai dengan kebutuhan operasional pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini mengadopsi metode *Waterfall* sebagai kerangka kerja pengembangan sistem, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Metode *Waterfall*

## 2.2 Analisis

Tahap analisis bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan kondisi nyata pengelolaan persediaan di HD Sutawijaya Group. Proses ini dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas operasional gudang selama kurun waktu sekitar 1–2 minggu, dengan tujuan memahami secara mendalam tata cara pencatatan stok, rotasi barang, serta penanganan bahan baku padi yang berlangsung. Selain itu, dilakukan wawancara semi-terstruktur dengan dua narasumber, yakni Kepala Gudang dan seorang staf gudang, menggunakan panduan pertanyaan yang bersifat fleksibel untuk mengungkap kebutuhan fungsional serta kendala operasional yang dialami. Pemeriksaan dokumen pendukung seperti data stok beras, bahan baku padi, dan laporan persediaan juga dilakukan sebagai dasar dalam perancangan sistem. Hasil temuan dari observasi dan wawancara tersebut kemudian dirumuskan menjadi kebutuhan sistem baik fungsional maupun nonfungsional, yang selanjutnya divalidasi secara langsung oleh Kepala Gudang guna menjamin kesesuaian dengan kondisi dan kebutuhan operasional sebelum melanjutkan ke tahap perancangan sistem.

### 2.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menjelaskan fitur atau fungsi utama yang harus dimiliki sistem agar dapat menjalankan proses sesuai tujuan yang diinginkan, seperti mengelola data, melaksanakan proses, dan menampilkan informasi.

- Login Sistem**  
Pengguna dapat masuk ke sistem sesuai dengan peran mereka, baik sebagai admin maupun pemilik, agar bisa mengakses fitur yang tersedia.
- Manajemen Data User**  
Admin bisa mengatur data pengguna, pemasok, dan data *batch* yang digunakan dalam pengelolaan persediaan.
- Transaksi Barang Masuk**  
Admin dapat mencatat setiap barang yang masuk beserta informasi tentang *batch* dan tanggal masuk sebagai dasar penerapan metode FIFO.
- Transaksi Barang Keluar**  
Sistem otomatis menentukan stok yang dikeluarkan berdasarkan *batch* dengan tanggal masuk paling awal menggunakan metode *First In First Out* (FIFO).
- Monitoring Safety stock**

Sistem memonitor jumlah stok bahan baku padi dan memberi peringatan jika stok mencapai batas minimum yang telah ditetapkan.

f. Laporan Persediaan

Sistem menyediakan laporan terkait barang masuk, barang keluar, stok beras, stok padi, dan riwayat transaksi untuk mendukung evaluasi dan pengambilan keputusan.

### 2.2.2 Kebutuhan Non fungsional

Kebutuhan nonfungsional menggambarkan karakteristik atau kualitas sistem, seperti aspek keamanan, kinerja, kemudahan penggunaan, keandalan, serta efisiensi dalam menjalankan sistem.

a. Keamanan

Sistem menggunakan mekanisme autentikasi dengan login melalui *username* dan *password* untuk menjaga keamanan pengguna.

b. Kinerja

Sistem harus mampu memproses transaksi barang masuk, barang keluar, dan pembaruan stok secara instan tanpa jeda yang dirasakan pengguna (real-time). Selain itu, sistem wajib menjamin tingkat akurasi pembaruan data persediaan mencapai 100%, yang berarti tidak terdapat perbedaan antara stok yang tercatat dengan hasil transaksi pada setiap operasi yang berhasil disimpan ke dalam basis data.

c. Kemudahan Penggunaan

Tampilan sistem dirancang sederhana dan mudah dipahami agar admin dan pemilik dapat menggunakannya dengan mudah.

d. Pemeliharaan

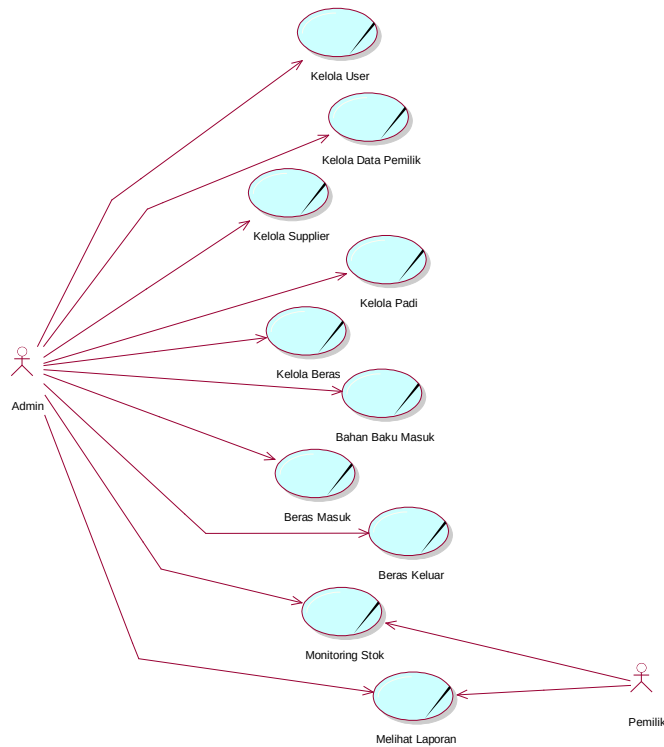
Struktur program dibuat modular untuk memudahkan perawatan dan pengembangan fitur di masa mendatang.

## 2.3 Design

Tahap *design* dilakukan setelah proses analisis kebutuhan selesai dilakukan. Pada tahap ini, dibuat rancangan yang meliputi struktur sistem secara keseluruhan, desain basis data, serta model proses yang akan menjadi panduan dalam tahap implementasi sistem nantinya. Perancangan tersebut menggunakan metode *Unified Modeling Language* (UML) agar hubungan dan interaksi antara berbagai komponen dalam sistem dapat digambarkan dengan jelas dan terstruktur, sehingga memudahkan pemahaman dan pengembangan sistem secara menyeluruh.

### 2.3.1 Use Case Diagram

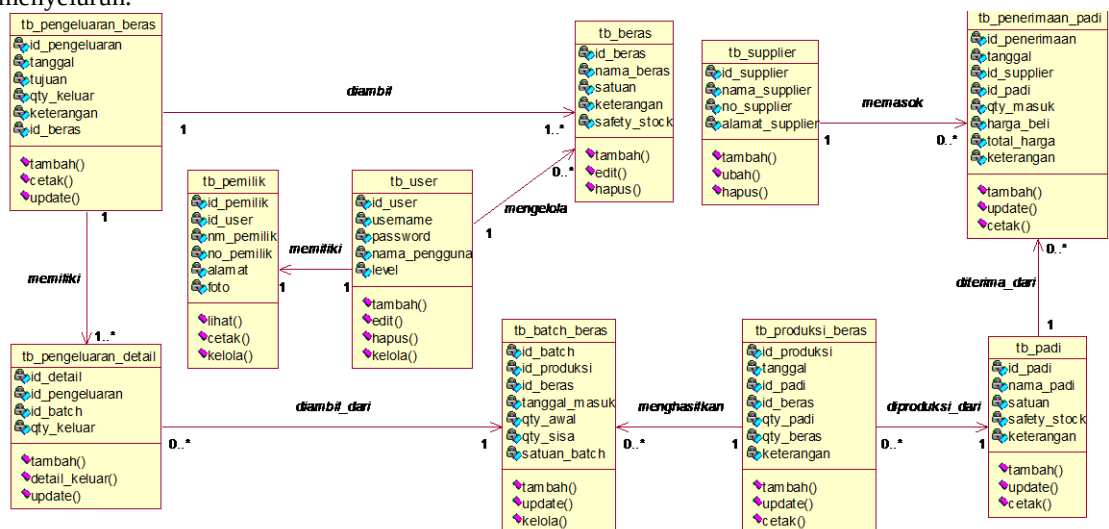
*Use Case Diagram* digunakan untuk memperlihatkan hubungan antara aktor dengan sistem yang sedang dikembangkan. Dalam sistem ini, terdapat dua aktor utama, yaitu Admin dan Pemilik. Admin memiliki akses untuk mengelola data pengguna, pemasok, data padi, data beras, transaksi barang masuk dan keluar, pemantauan stok, serta pembuatan laporan persediaan. Sedangkan pemilik bertugas memantau laporan dan kondisi persediaan sebagai dasar untuk mengambil keputusan. Hubungan antara kedua aktor dengan fungsi-fungsi sistem ini dijelaskan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** *Use Case Diagram*

### 2.3.2 Class Diagram

*Class Diagram* digunakan untuk menggambarkan struktur kelas dan hubungan antar entitas yang ada dalam sistem. Entitas utama dalam diagram ini meliputi pengguna, pemasok, data padi, data beras, data *batch*, transaksi barang masuk, transaksi barang keluar, *safety stock*, serta laporan persediaan. Diagram ini memperlihatkan bagaimana kelas-kelas tersebut saling terhubung untuk mendukung pengelolaan persediaan, penerapan metode FIFO berdasarkan *batch* dan tanggal masuk, serta pemantauan stok secara menyeluruh.



### Gambar 3. Class Diagram

## 2.4 Implementasi

Tahap implementasi adalah proses mengubah hasil desain menjadi sebuah aplikasi berbasis web. Sistem ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan basis data *MySQL*, dengan *Visual Studio Code* sebagai editor dan *XAMPP* sebagai server web lokal. Dalam sistem, metode *First In First Out (FIFO)* diterapkan berdasarkan *batch* dan tanggal masuk untuk menentukan urutan pengeluaran beras. Barang yang masuk lebih dulu ke gudang akan dikeluarkan terlebih dahulu agar kualitas beras tetap terjaga dan risiko penumpukan stok lama bisa dikurangi. Proses perhitungan dimulai dengan menghitung nilai persediaan barang yang masuk. Nilai ini

didapatkan dari hasil perkalian antara jumlah barang yang diterima dengan harga per unit, seperti yang ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$NP_m = Q_m \times H_m \quad (1)$$

Keterangan:

- a.  $NP_m$  = Nilai persediaan masuk
- b.  $Q_m$  = Jumlah barang masuk
- c.  $H_m$  = Harga barang masuk per unit

Selanjutnya, Dalam proses pengeluaran barang, sistem menerapkan metode *First In First Out* (FIFO) dengan memprioritaskan pengambilan stok dari *batch* tertua terlebih dahulu. Penerapan mekanisme rotasi barang ini berperan penting dalam mengoptimalkan pengaturan ruang penyimpanan serta meningkatkan efisiensi pergerakan logistik di area gudang [15]. Perhitungan nilai persediaan yang keluar dilakukan dengan mengalikan jumlah unit barang yang keluar dari setiap *batch* dengan harga per unit pada *batch* tersebut, sebagaimana dirumuskan dalam Persamaan (2).

$$NP_k = \Sigma(Q_{ki} \times H_i) \quad (2)$$

Keterangan:

- a.  $NP_k$  = Nilai persediaan keluar
- b.  $Q_{ki}$  = Jumlah barang keluar pada lapisan ke-i
- c.  $H_i$  = Harga barang pada lapisan ke-i

Setelah proses transaksi selesai, sistem akan secara otomatis melakukan pembaruan terhadap jumlah stok yang tersedia. Pembaruan data sisa komoditas secara *real-time* ini memiliki peranan penting dalam menjaga ketepatan pengendalian inventaris, terutama pada gudang dengan kapasitas maksimal tertentu [16]. Sisa persediaan dihitung oleh sistem secara otomatis menggunakan rumus yang ditunjukkan pada Persamaan (3).

$$SP = SA + BM - BK \quad (3)$$

Keterangan:

- a.  $SP$  = Sisa persediaan
- b.  $SA$  = Stok awal
- c.  $BM$  = Barang masuk
- d.  $BK$  = Barang keluar

Selain penerapan metode *First In First Out* (FIFO), sistem ini juga mengadopsi konsep *Safety stock* untuk bahan baku padi sebagai cadangan persediaan. Pendekatan preventif melalui penentuan jumlah cadangan minimum tersebut terbukti efektif dalam mengurangi risiko kerugian finansial yang disebabkan oleh produk yang kedaluwarsa atau mengalami kerusakan [17]. Fungsi *Safety stock* ini adalah untuk mengantisipasi ketidakpastian dalam kebutuhan produksi maupun keterlambatan pasokan dari pemasok. Sistem akan mengeluarkan peringatan apabila stok turun di bawah ambang batas minimum yang telah ditetapkan, sehingga memungkinkan pengguna untuk segera melakukan pengadaan bahan baku. Formulasi batas pengaman tersebut juga memberikan kontribusi signifikan dalam menekan biaya operasional perusahaan secara keseluruhan [18]. Formulasi batas pengaman tersebut dirumuskan pada Persamaan (4).

$$SS = (P_{maks} \times L_{maks}) - (P_{rata} \times L_{rata}) \quad (4)$$

Keterangan:

- a.  $SS$  = *Safety Stock* / Stok pengaman
- b.  $P_{maks}$  = Kebutuhan bahan baku tertinggi per hari
- c.  $P_{rata}$  = Kebutuhan bahan baku rata-rata per hari
- d.  $L_{maks}$  = Waktu tunggu pengiriman (*lead time*) maksimal (hari)
- e.  $L_{rata}$  = Waktu tunggu pengiriman (*lead time*) rata-rata (hari)

Sebagai ilustrasi penerapannya dalam sistem, berikut diberikan contoh data historis pemakaian bahan baku padi dan waktu tunggu (*lead time*) pemasok:

**Tabel 1.** Contoh Data Bahan Baku Padi

| Parameter                  | Nilai       |
|----------------------------|-------------|
| Pemakaian rata-rata harian | 200 kg/hari |
| Pemakaian Maksimum Harian  | 400 kg/hari |
| Lead Time Rata-rata        | 3 hari      |
| Lead Time Maksimum         | 4 hari      |

Berdasarkan data diatas, perhitungan *Safety Stock* dilakukan sebagai berikut:

$$SS = (400 \text{ kg per hari} \times 4 \text{ hari}) - (200 \text{ kg per hari} \times 3 \text{ hari})$$

$$SS = 1.600 \text{ kg} - 600 \text{ kg}$$

$$SS = 1.000 \text{ kg}$$

Dengan demikian, nilai *Safety Stock* yang dihasilkan oleh sistem adalah sebesar 1.000 kg. Apabila stok bahan baku padi di gudang mencapai atau kurang dari 1.000 kg, sistem akan secara otomatis memicu peringatan (*warning*) agar pihak pengelola segera melakukan pemesanan ulang.

## 2.5 Testing

Tahap pengujian (*testing*) dilaksanakan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* yang mencakup evaluasi terhadap berbagai fitur utama, seperti proses autentikasi (login), pengelolaan data master, transaksi barang masuk dan keluar, penerapan metode FIFO, pemantauan *safety stock*, serta penyusunan laporan persediaan.

## 2.6 Deployment

Tahap deployment dilakukan dengan menginstalasi aplikasi pada lingkungan operasional agar dapat digunakan oleh pengguna. Sistem ditempatkan pada server yang mendukung teknologi *Apache*, *PHP*, dan *MySQL*, sehingga seluruh fitur dapat diakses melalui browser secara mudah. Setelah proses deployment selesai, sistem siap digunakan sebagai alat bantu dalam pengelolaan persediaan di HD Sutawijaya Group.

## 2.7 Maintenance

Pemeliharaan (*Maintenance*) sistem juga meliputi pengujian berkelanjutan menggunakan metode *Black Box Testing* guna memastikan semua fungsi tetap berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian ini mencakup fitur login, pengelolaan data master, transaksi barang masuk dan keluar, mekanisme FIFO, pemantauan *safety stock*, serta pembuatan laporan persediaan. Data hasil pengujian digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan pengguna serta memastikan sistem mampu menyediakan informasi persediaan yang akurat dan mencerminkan kondisi nyata di gudang.

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan hasil implementasi dan pengujian Sistem Informasi Manajemen Gudang Beras berbasis web yang mengadopsi metode *First In First Out* (FIFO) dengan dasar nomor *batch* dan tanggal masuk, serta dilengkapi dengan fitur pemantauan *safety stock*. Hasil yang diperoleh meliputi penerapan antarmuka sistem, pengelolaan data persediaan beras dan bahan baku padi, proses transaksi barang masuk dan keluar, pemantauan stok secara *real-time*, serta penyajian laporan persediaan yang komprehensif. Seluruh fungsi sistem juga telah diuji secara fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa setiap komponen dapat beroperasi sesuai kebutuhan pengguna dan memenuhi kriteria performa yang diharapkan.

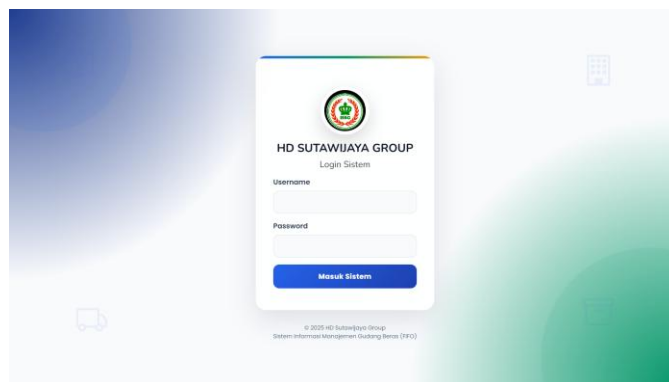
## 3.1 Implementasi Antarmuka Sistem

Implementasi antarmuka sistem merupakan tahap realisasi dari desain yang telah direncanakan sebelumnya pada fase perancangan. Sistem dikembangkan dengan menggunakan teknologi berbasis web agar memudahkan proses pengelolaan persediaan beras dan bahan baku padi di HD Sutawijaya Group secara efektif dan efisien. Dalam merancang antarmuka, prinsip kesederhanaan, konsistensi, dan kemudahan penggunaan menjadi fokus utama agar pengguna dari berbagai latar belakang dapat mengoperasikan sistem dengan cepat dan minim kesalahan. Sistem

ini menyediakan tampilan antarmuka yang disesuaikan dengan tingkat hak akses pengguna, yakni Admin, yang bertanggung jawab mengelola data dan transaksi harian, serta Pemilik yang berperan sebagai pengguna yang memantau laporan persediaan secara keseluruhan. Dengan demikian, pembagian peran dan akses ini tidak hanya meningkatkan keamanan data tetapi juga memperjelas tanggung jawab dalam pengelolaan sistem. Lebih lanjut, antarmuka yang responsif memungkinkan akses mudah melalui berbagai perangkat, termasuk komputer desktop, laptop, maupun perangkat mobile, sehingga fleksibilitas operasional dapat terjaga secara optimal. Implementasi sistem berbasis web ini juga memfasilitasi proses pembaruan data secara *real-time*, yang sangat penting dalam menjaga akurasi informasi persediaan dan mendukung pengambilan keputusan manajerial secara cepat dan tepat.

#### a. Halaman Dashboard

Halaman Dashboard berfungsi sebagai tampilan utama yang muncul setelah pengguna berhasil melakukan proses login. Pada halaman ini disajikan informasi ringkas terkait kondisi persediaan, meliputi jumlah stok beras, stok padi, jumlah transaksi barang masuk, transaksi barang keluar, serta status *safety stock*. Penyajian informasi tersebut memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kondisi gudang secara cepat tanpa perlu membuka menu-menu secara terpisah. Ilustrasi Halaman Dashboard dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Dashboard

#### b. Halaman Transaksi Barang Masuk

Halaman Transaksi Barang Masuk berfungsi untuk mencatat seluruh aktivitas penambahan stok beras dan bahan baku padi ke dalam gudang. Setiap transaksi disimpan berdasarkan nomor *batch* dan tanggal masuk, yang menjadi dasar penerapan metode *First In First Out* (FIFO) saat pengeluaran barang. Dengan sistem pencatatan yang terkomputerisasi, risiko kesalahan pencatatan yang umum terjadi pada proses manual dapat diminimalkan. Ilustrasi Halaman Barang Masuk dapat dilihat pada Gambar 5.

| NO | ID PRODUKSI | TANGGAL    | PADI           | BERAS         | QTY PADI | QTY BERAS | KETERANGAN |
|----|-------------|------------|----------------|---------------|----------|-----------|------------|
| 1  | PRD0010     | 01-07-2026 | Ciharang       | Beras Standar | 700 KG   | 660 KG    | -          |
| 2  | PRD0011     | 01-07-2026 | Padi Inpari 32 | Beras Super   | 500 KG   | 480 KG    | -          |
| 3  | PRD0009     | 30-06-2026 | IR 64          | Beras Super   | 1700 KG  | 1600 KG   | -          |
| 4  | PRD0008     | 29-06-2026 | Ciharang       | Beras Premium | 450 KG   | 430 KG    | -          |
| 5  | PRD0007     | 28-06-2026 | Padi Inpari 32 | Beras Super   | 1000 KG  | 970 KG    | -          |
| 6  | PRD0006     | 27-06-2026 | Padi Inpari 32 | Beras Super   | 800 KG   | 550 KG    | -          |
| 7  | PRD0005     | 26-06-2026 | IR 64          | Beras Premium | 1500 KG  | 1450 KG   | -          |
| 8  | PRD0001     | 25-06-2026 | Ciharang       | Beras Super   | 300 KG   | 250 KG    | -          |
| 9  | PRD0002     | 25-06-2026 | Ciharang       | Beras Super   | 500 KG   | 480 KG    | -          |
| 10 | PRD0003     | 25-06-2026 | Ciharang       | Beras Premium | 250 KG   | 230 KG    | -          |

Gambar 5. Halaman Transaksi Barang Masuk

#### c. Transaksi Barang Keluar

Halaman ini digunakan untuk merekam proses distribusi atau pengeluaran beras dari gudang. Sistem secara otomatis menerapkan metode FIFO dengan memilih stok beras yang memiliki tanggal masuk paling awal untuk dikeluarkan terlebih dahulu. Mekanisme ini berkontribusi dalam menjaga kualitas beras dengan mengurangi risiko penumpukan stok lama serta menjamin bahwa distribusi dilakukan sesuai urutan penyimpanan. Contoh Halaman Barang Keluar dapat dilihat pada Gambar 6.

| ID      | TANGGAL    | JENIS BERAS   | TUJUAN                 | QTY KELUAR | KETERANGAN |
|---------|------------|---------------|------------------------|------------|------------|
| PK00015 | 29-06-2026 | Beras Super   | Ageng Beras Makmur     | 800 KG     | -          |
| PK00013 | 28-06-2026 | Beras Premium | Gudang Beras Pak Hadi  | 500 KG     | -          |
| PK00014 | 28-06-2026 | Beras Super   | Gudang Beras Pak Hadi  | 1000 KG    | -          |
| PK00009 | 27-06-2026 | Beras Premium | Toko Sembako Jaya      | 350 KG     | -          |
| PK00010 | 27-06-2026 | Beras Super   | Toko Sembako Restu Ibu | 400 KG     | -          |
| PK00011 | 27-06-2026 | Beras Standar | Toko Bu Sri            | 100 KG     | -          |
| PK00012 | 27-06-2026 | Beras Standar | Gudang Beras Pak Hadi  | 200 KG     | -          |
| PK00006 | 26-06-2026 | Beras Super   | Toko Sumber Rejeki     | 500 KG     | -          |
| PK00007 | 26-06-2026 | Beras Super   | Rumah Makan Sederhana  | 100 KG     | -          |
| PK00008 | 26-06-2026 | Beras Premium | Toko Anugerah          | 200 KG     | -          |

Gambar 6. Halaman Transaksi Barang Keluar

d. **Halaman Monitoring Safety stock**

Halaman Monitoring *Safety stock* digunakan untuk mengawasi jumlah persediaan bahan baku padi. Sistem membandingkan stok aktual dengan batas minimum yang telah ditetapkan. Apabila stok berada di bawah batas aman tersebut, sistem akan memberikan informasi bahwa pengadaan ulang perlu segera dilakukan. Fitur ini memungkinkan perusahaan mengantisipasi potensi kekurangan bahan baku yang dapat mengganggu kelancaran proses produksi. Tampilan Halaman Monitoring *Safety stock* dapat dilihat pada Gambar 7.

| ID | KODE BERAS | NAMA BERAS     | TOTAL PRODUKSI | STOK AKHIR | SAFETY STOCK | Selisih   | % STOK | RESTOCK | STATUS |
|----|------------|----------------|----------------|------------|--------------|-----------|--------|---------|--------|
| 1  | PK00001    | Ciharang       | 5,500 Kg       | 3,300 Kg   | 200 Kg       | +3,300 Kg | 100%   | -       | Aman   |
| 2  | PK00002    | IR 64          | 6,000 Kg       | 3,300 Kg   | 200 Kg       | +2,600 Kg | 100%   | -       | Aman   |
| 3  | PK00003    | Padi Inpati 32 | 4,800 Kg       | 2,300 Kg   | 200 Kg       | +2,300 Kg | 100%   | -       | Aman   |

Gambar 7. Halaman Monitoring Safety stock

e. **Halaman Laporan Persediaan**

Halaman Laporan menyajikan informasi komprehensif mengenai persediaan, meliputi laporan barang masuk, barang keluar, stok beras, stok padi, serta riwayat transaksi. Informasi ini mendukung pihak manajemen dalam melakukan evaluasi aktivitas gudang sekaligus menjadi dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan persediaan. Contoh Halaman Laporan Persediaan dapat dilihat pada Gambar 8.

| ID | KODE BERAS | NAMA BERAS    | TOTAL PRODUKSI (KG) | TOTAL KELUAR (KG) | STOK SAAT IN (KG) |
|----|------------|---------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| 1  | PK00002    | Beras Premium | 2,260 Kg            | 1,080 Kg          | 1,180 Kg          |
| 2  | PK00003    | Beras Standar | 660 Kg              | 300 Kg            | 360 Kg            |
| 3  | PK00001    | Beras Super   | 4,340 Kg            | 2,800 Kg          | 1,540 Kg          |

Gambar 8. Halaman Laporan Persediaan

### 3.2 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa Sistem Informasi Manajemen Gudang Beras yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan pada fase analisis dan desain sistem. Pengujian ini menggunakan metode *Black Box Testing*, yang berfokus pada evaluasi fungsi sistem berdasarkan data masukan dan keluaran tanpa mempertimbangkan struktur internal atau kode program. Melalui

pengujian ini, dapat dipastikan bahwa seluruh fitur utama sistem beroperasi sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pengguna.

a. Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian dilaksanakan terhadap seluruh fitur utama dalam sistem, yang mencakup proses autentikasi (login), pengelolaan data master, transaksi barang masuk dan keluar, penerapan metode *First In First Out* (FIFO), pemantauan *safety stock*, serta penyusunan laporan persediaan. Setiap fitur diuji menggunakan berbagai skenario yang dirancang secara sistematis untuk memastikan bahwa sistem mampu memberikan keluaran yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan operasional pengguna. Kegiatan pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan fungsi dan memastikan keandalan sistem secara menyeluruh. Rincian hasil pengujian tersebut disajikan secara komprehensif dalam tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian *Black Box Testing*

| No | Pengujian                                             | Skenario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Output yang Diharapkan                                                                                                                              | Hasil                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Login                                                 | Pengguna masukkan username dan password yang benar                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sistem menampilkan dashboard sesuai hak akses pengguna                                                                                              | Berhasil                                                                                                                                                                                                                         |
| 2  | Login                                                 | Username atau password salah                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Sistem menampilkan pesan gagal login                                                                                                                | Berhasil                                                                                                                                                                                                                         |
| 3  | Kelola Data Beras                                     | Admin menambah, mengubah, dan menghapus data beras                                                                                                                                                                                                                                                                         | Data berhasil tersimpan dan diperbarui                                                                                                              | Berhasil                                                                                                                                                                                                                         |
| 4  | Kelola Data Padi                                      | Admin mengelola data bahan baku padi                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Data berhasil diproses dan ditampilkan                                                                                                              | Berhasil                                                                                                                                                                                                                         |
| 5  | Barang Masuk                                          | Admin mencatat transaksi barang masuk                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Data transaksi tersimpan berdasarkan tanggal masuk                                                                                                  | Berhasil                                                                                                                                                                                                                         |
| 6  | Barang Keluar                                         | Admin melakukan transaksi barang keluar                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sistem menerapkan FIFO dengan memilih <i>batch</i> paling awal                                                                                      | Berhasil                                                                                                                                                                                                                         |
| 7  | Monitoring <i>Safety stock</i>                        | Stok berada di bawah batas minimum                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sistem menampilkan informasi stok minimum                                                                                                           | Berhasil                                                                                                                                                                                                                         |
| 8  | Laporan Persediaan                                    | Pengguna membuka menu laporan                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sistem menampilkan laporan barang masuk, barang keluar, stok beras, dan stok padi                                                                   | Berhasil                                                                                                                                                                                                                         |
| 9  | Monitoring <i>Safety stock</i> (di atas ambang batas) | Stok bahan baku padi masih di atas nilai <i>safety stock</i>                                                                                                                                                                                                                                                               | Sistem tidak menampilkan peringatan dan status stok ditampilkan normal                                                                              | Berhasil                                                                                                                                                                                                                         |
| 9  | Barang Keluar (FIFO lintas <i>batch</i> )             | Admin melakukan transaksi keluar sebanyak 120 kg, sementara <i>batch</i> tertua (B001, tanggal masuk 1 Juli 2026) sejumlah 50 kg dan <i>batch</i> berikutnya (B002, tanggal masuk 5 Juli 2026) tersedia 200 kg, sehingga sistem harus mengambil sebagian dari <i>batch</i> tertua dan sisanya dari <i>batch</i> berikutnya | Sistem mengambil stok dari lebih dari satu <i>batch</i> sesuai urutan tanggal masuk, dan mencatat rincian pengambilan per <i>batch</i> dengan benar | Berhasil – Sistem mengambil 50 kg dari <i>batch</i> B001 (stok akhir 0 kg) dan 70 kg dari <i>batch</i> B002 (stok akhir 130 kg) sesuai urutan tanggal masuk, dengan rincian pengambilan per <i>batch</i> tersimpan pada database |

|    |                                  |                                                                                                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Barang Keluar (stok tidak cukup) | Admin memasukkan jumlah barang keluar sebesar 150 kg, sedangkan total stok yang tersedia di seluruh <i>batch</i> pada saat itu hanya 130 kg (sisa <i>batch</i> B002) | Sistem menolak transaksi dan menampilkan pesan bahwa stok tidak mencukupi | Berhasil – Sistem menampilkan pesan "Stok tidak mencukupi" dan transaksi tidak tersimpan; stok B002 tetap 130 kg (tidak berubah) |
|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.3 Pembahasan

Keberhasilan pembangunan Sistem Informasi Manajemen Padi dan Beras pada Gudang HD Sutawijaya Group memberikan jawaban langsung terhadap berbagai kendala operasional yang selama ini menghambat efisiensi kerja mitra. Berdasarkan data yang dihimpun pada tahap analisis awal, pencatatan manual menggunakan buku besar atau nota fisik sering kali memicu terjadinya selisih stok yang cukup mengganggu kelancaran bisnis. Masalah ini semakin terasa ketika volume transaksi barang masuk dan keluar melonjak di musim panen, di mana petugas administrasi gudang sering kali terlambat melakukan pembaruan data persediaan. Melalui implementasi sistem berbasis web terpusat ini, seluruh pencatatan transaksi kini terintegrasi langsung ke dalam basis data *MySQL*. Setiap aktivitas logistik secara otomatis terekam dan meminimalkan risiko kesalahan manusia (*human error*), seperti kesalahan penyalinan jumlah karung beras atau hilangnya lembar dokumen fisik akibat kelalaian penyimpanan. Salah satu fokus utama dari hasil penelitian ini adalah penyelesaian masalah penumpukan stok beras lama di dalam gudang melalui otomatisasi metode *First In First Out* (FIFO) berbasis nomor *batch* dan tanggal masuk. Sebelum adanya sistem ini, tata letak pergudangan di HD Sutawijaya Group cenderung tidak teratur karena karung beras yang baru saja diproduksi sering kali diletakkan langsung di bagian depan, sehingga menutupi tumpukan beras yang sudah diproduksi lebih awal. Akibatnya, beras lama terendap di sudut gudang dalam waktu yang melebihi batas ideal, yang memicu penurunan kualitas komoditas seperti susut bobot, perubahan warna menjadi kekuningan, hingga risiko kontaminasi hama kutu gudang. Dengan diterapkannya algoritma FIFO pada modul transaksi barang keluar, sistem secara cerdas akan langsung mengunci dan menyarankan nomor *batch* tertua dengan tanggal masuk paling awal untuk dikeluarkan terlebih dahulu ketika admin menginput perintah pengeluaran barang. Hal ini memberikan kedisiplinan baru bagi staf lapangan untuk selalu menjaga rotasi barang dan menyusun tata letak karung beras secara rapi sesuai urutan waktu kedatangannya.

Melalui penerapan skema pembagian lapis stok (*batching*) ini, nilai persediaan barang yang keluar maupun yang masih tersimpan di dalam gudang dapat dipantau secara transparan dan akurat. Integrasi rumus perhitungan matematika persediaan masuk, persediaan keluar, serta pembaruan sisa stok akhir pada level basis data memastikan bahwa angka yang tertera pada layar monitor admin dan pemilik selalu mencerminkan kondisi riil di lapangan tanpa perlu melakukan proses perhitungan manual ulang yang memakan waktu. Akurasi data stok ini memberikan rasa aman bagi pemilik dalam mengontrol pergerakan aset perusahaan dan mendeteksi secara dini jika terdapat ketidaksesuaian fisik saat proses pengecekan stok opname berkala dilakukan. Di sisi lain, implementasi fitur Monitoring *Safety stock* untuk bahan baku padi terbukti mampu menjaga kontinuitas jalannya lini produksi penggilingan. Karakteristik bisnis HD Sutawijaya Group sangat bergantung pada ketersediaan padi mentah sebagai bahan baku utama pembuatan beras. Kasus kehabisan bahan baku (*stockout*) yang beberapa kali terjadi sebelumnya disebabkan oleh ketiadaan alat kontrol batas aman persediaan, sehingga pengelola gudang baru menyadari stok habis ketika kondisi fisik di lumbung benar-benar kosong. Dampaknya, proses penggilingan terhenti, produktivitas pekerja menurun, dan pemenuhan order dari agen distributor menjadi terlambat. Masalah krusial tersebut kini berhasil diatasi oleh sistem informasi ini melalui mekanisme *early warning system*. Sistem akan terus melakukan komparasi antara volume padi aktual dengan nilai ambang batas minimum stok aman yang telah diatur oleh manajemen. Ketika volume padi mentah menyusut hingga menyentuh angka batas aman tersebut, sistem akan langsung merespons dengan memunculkan indikator peringatan visual berwarna kontras pada halaman dashboard dan halaman monitoring. Sinyal peringatan dini ini memberikan waktu yang cukup bagi divisi pengadaan untuk segera melakukan pemesanan ulang (*reorder*) kepada para petani atau pemasok sebelum bahan baku benar-benar habis di dalam gudang. Pemilik perusahaan juga diuntungkan karena dapat memantau status darurat persediaan ini kapan saja dan dari mana saja berkat fleksibilitas akses platform berbasis web. Keputusan strategis untuk melakukan pembelian bahan baku dalam jumlah besar kini tidak lagi didasarkan pada perkiraan atau insting subjektif, melainkan mengacu pada data kuantitatif yang tersaji secara *real-time* di dalam sistem. Penentuan parameter batas minimum yang terukur pada sistem ini juga memberikan kemudahan bagi pengelola gudang dalam menetapkan waktu pemesanan bahan baku secara lebih optimal [19]. Untuk memperjelas sejauh mana implementasi sistem ini membawa perubahan nyata terhadap operasional gudang, berikut disajikan perbandingan kondisi HD Sutawijaya Group sebelum dan sesudah penerapan sistem, yang dirangkum berdasarkan hasil observasi awal pada tahap analisis kebutuhan serta pengamatan pasca-implementasi, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem

| Aspek                               | Sebelum Implementasi                                                                    | Sesudah Implementasi                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metode pencatatan                   | Manual (buku besar/nota fisik)                                                          | Terkomputerisasi, tersimpan di basis data MySQL                                                                                                                 |
| Prioritas pengeluaran barang        | Tidak baku, sering barang baru diletakkan di depan                                      | Otomatis mengikuti FIFO berbasis batch & tanggal masuk                                                                                                          |
| Deteksi stok menipis                | Diketahui setelah kondisi fisik gudang hampir kosong                                    | Notifikasi otomatis saat stok $\leq$ 1.650 kg (safety stock)                                                                                                    |
| Risiko selisih data stok            | Sering terjadi (data redundancy)                                                        | Diminimalkan karena pembaruan real-time                                                                                                                         |
| Waktu penyusunan laporan persediaan | Untuk penyusunan laporan harian, 2 - 4 jam/hari, atau kalau laporan bulanan: 1 - 2 hari | Sekitar 5 -15 menit, karena data sudah terekam otomatis di setiap transaksi dan laporan tinggal digenerate melalui fitur cetak sistem                           |
| Kejadian stockout bahan baku padi   | Pernah terjadi                                                                          | Berdasarkan hasil uji coba sistem, notifikasi <i>early warning</i> berhasil mendeteksi kondisi stok mendekati ambang batas sebelum terjadi kehabisan bahan baku |

Berdasarkan evaluasi fungsional yang menggunakan metode *Black Box Testing* dan dirangkum dalam Tabel 2, seluruh skenario pengujian, meliputi proses login, pengelolaan data master, transaksi barang masuk dan keluar (termasuk skenario FIFO antar batch serta kondisi stok tidak mencukupi), serta pemantauan *safety stock* pada berbagai ambang batas menunjukkan hasil "Berhasil" sesuai dengan *output* yang diharapkan. Temuan ini mengindikasikan bahwa fitur utama sistem telah beroperasi sesuai dengan kebutuhan pada skenario yang diuji, meskipun pengujian tambahan pada skenario di luar cakupan Tabel 2 masih diperlukan untuk memastikan keandalan sistem secara menyeluruh. Modul login juga berhasil membatasi hak akses secara ketat, membedakan antara admin gudang yang memiliki otoritas penuh untuk mengelola input transaksi harian, dan pemilik yang hanya diberi akses untuk memonitor visualisasi grafik dashboard serta mengunduh laporan perkembangan stok. Dari sisi kualitatif, pengguna melaporkan bahwa proses penyusunan laporan yang sebelumnya dilakukan secara manual memakan waktu cukup lama, sementara fitur cetak laporan otomatis dalam sistem ini secara nyata mempercepat proses tersebut. meskipun demikian, perbandingan waktu ini belum diukur secara kuantitatif dan disarankan untuk menjadi bagian dari pengujian lanjutan.

Secara keseluruhan, integrasi metode pengelolaan distribusi FIFO berbasis batch dengan mekanisme pemantauan kuantitas *safety stock* dalam satu *platform* menjadi aspek pembeda utama dalam penelitian ini dibandingkan dengan sejumlah studi sebelumnya. Penelitian terdahulu telah mengimplementasikan algoritma FIFO pada sistem informasi persediaan berbasis web, namun belum mengakomodasi kontrol batas stok minimum, sehingga potensi terjadinya kekosongan bahan baku belum dapat diatasi dalam satu sistem terpadu [3]. Sementara itu, penerapan metode *safety stock* telah terbukti efektif pada penelitian lain, akan tetapi pada komoditas non-pangan yang tidak menghadapi risiko penurunan mutu akibat masa simpan [9]. Dengan menggabungkan kedua pendekatan tersebut dan menyesuaikannya pada karakteristik komoditas pangan yang sensitif terhadap durasi penyimpanan, penelitian ini menghadirkan kontribusi berupa sistem informasi gudang yang mampu mengelola aspek rotasi kualitas barang (melalui FIFO berbasis *batch* dan tanggal masuk) serta kontinuitas pasokan bahan baku (melalui mekanisme *safety stock*) dalam satu platform yang belum ditemukan pada studi-studi sebelumnya. Selain itu, hasil pengujian *Black Box Testing* yang tercantum pada Tabel 2 menguatkan bahwa model pengembangan sekuensial *Waterfall* yang diadopsi berhasil menghasilkan sistem yang memenuhi kebutuhan fungsional yang telah dirumuskan pada tahap analisis, sejalan dengan temuan penelitian terdahulu yang melaporkan keberhasilan penerapan model *Waterfall* dalam pengembangan sistem informasi berbasis web [13].

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Informasi Manajemen Gudang Beras berbasis web untuk HD Sutawijaya Group. Sistem ini menggunakan metode *First In First Out* (FIFO) berdasarkan *batch* dan tanggal

masuk, serta mengadopsi konsep *safety stock* dalam pengelolaan persediaan. Dengan sistem yang terintegrasi, proses pencatatan barang masuk dan keluar, pengelolaan data *batch*, pemantauan stok, serta pembuatan laporan persediaan dapat dilakukan dalam satu platform komputerisasi yang efisien. Metode FIFO yang diterapkan membantu mengatur pengeluaran beras berdasarkan urutan tanggal masuk, sehingga meminimalkan risiko penumpukan stok lama dan menjaga kualitas beras selama masa penyimpanan. Selain itu, konsep *safety stock* yang diterapkan memungkinkan perusahaan untuk mengantisipasi kekurangan bahan baku padi dengan memantau stok minimum dan memberikan notifikasi ketika persediaan mencapai batas kritis. Fitur ini sangat membantu dalam menjaga perencanaan pengadaan bahan baku secara lebih efektif. Hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* mengindikasikan bahwa sebelas skenario pengujian yang tercantum dalam Tabel 2, meliputi proses autentikasi, pengelolaan data, transaksi barang masuk dan keluar (termasuk skenario FIFO lintas batch serta kondisi stok tidak mencukupi), serta pemantauan *safety stock* pada ambang batas menunjukkan hasil "Berhasil" sesuai dengan output yang diharapkan. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain pengujian yang belum mencakup skenario di luar yang diuraikan dalam Tabel 2, situasi dengan beban transaksi tinggi atau akses simultan, serta klaim efisiensi pelaporan yang masih bersifat deskriptif tanpa didukung oleh pengukuran waktu secara kuantitatif. Validasi sistem ini difokuskan khusus pada kebutuhan operasional HD Sutawijaya Group, sehingga penerapan hasil penelitian pada gudang atau jenis komoditas lain harus dilakukan dengan pertimbangan yang cermat. Untuk penelitian berikutnya, disarankan agar pengujian dilakukan pada skala data yang lebih besar serta melibatkan pengukuran efisiensi waktu secara kuantitatif.

## REFERENCES

- [1] S. N. F. Rohma and O. A. Opoku, "Design Get Up System Information Inventory Goods Based Web Using the Waterfall Method at CV. Tekno Maju Jaya," *J. Business, Soc. Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 93–101, 2025.
- [2] P. Handayani, S. D. Rizky, and H. Syahputra, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Stok Dan Pemesanan Beras Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql (Studi Kasus: Huller Armaini)," *J. Sains Inform. Terap.*, vol. 3, no. 1, pp. 11–15, 2024.
- [3] R. J. Mandalangi, K. Sara, and L. B. F. Mando, "Web-Based Inventory Information System Using First-In First-Out (FIFO) Algorithm at CV Dewangga," *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 523–543, 2025.
- [4] F. A. Farhan, R. R. Setiawan, and Y. Irawan, "Sistem Informasi Pengelolaan Persediaan berbasis Safety Stock pada Industri Konveksi Seragam Polisi," *Edumatic J. Pendidik. Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 599–608, 2025.
- [5] H. A. Adam, M. Sari, W. S. A. Banjarnahor, O. B. Tumanggor, and D. F. Gultom, "Rice stock monitoring: A smart-home based system," *Int. J. Res. Vocat. Stud.*, vol. 2, no. 4, pp. 154–159, 2023.
- [6] F. S. Titong, "Penerapan Metode Fifo (First in First Out) dalam Menjaga Efektivitas Warehouse pada PT. Mutiara Luwuk Bintang Lestari," *J. Syntax Admiration*, vol. 5, no. 10, pp. 3762–3768, 2024.
- [7] H. S. Diyah, Y. Rahmawati, and I. Suryati, "Efektivitas Tata Letak Gudang dengan Metode First In First Out (FIFO) pada PT. Sari Warna Asli Garment Solo," *J. Res. Dev. Public Policy*, vol. 5, no. 1, pp. 99–110, 2026.
- [8] H. Subagja, T. Rihanjaya, F. N. Afansyah, A. Rahman, and Y. Prasetyo, "Penerapan Metode First-In First-Out (FIFO) Komputerisasi Persediaan Barang pada Pergudangan untuk Mengoptimalkan Perputaran Persediaan," *J. Sci. Technol. Innov.*, vol. 1, no. 2, pp. 157–169, 2025.
- [9] E. Z. Christyani and A. Susanti, "Management Inventory Produk Cat Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point Pada TB Gamping Pilihan Sukoharjo," *J. Ilm. Manajemen, Ekon. Dan Akunt.*, vol. 5, no. 2, pp. 112–126, 2025.
- [10] A. Nugroho, P. Setiaji, F. Nugraha, and A. Setiawan, "Sistem Informasi Pengelolaan Stok dan Distribusi LPG 3Kg di PT Gasindo dengan Safety Stock & Reorder Point," *J. Unitek*, vol. 18, no. 1, pp. 23–35, 2025.
- [11] N. Afrizal, J. Minardi, and D. Mahendra, "Safety Stock and Reorder Point System for RF Media Stock Optimization," *Sci. J. Informatics*, vol. 12, no. 2, pp. 339–348, 2025.
- [12] B. Damanik and S. Halawa, "Web-Based Competency Test Information System with Automated Scoring Using the Waterfall Method," *J. ZETROEM*, vol. 8, no. 1, pp. 89–93, 2026.
- [13] K. Kafidhah, M. M. Alamin, A. A. Maulana, M. M. Al Uthaimin, and S. N. Nabilla, "Implementation of the Waterfall Model in the Design and Development of a Web-Based Cashier Information System," *J. Informatics, Game Eng. Netw.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–22, 2026.
- [14] R. W. Ramadhani and G. Sirait, "Analisis Penerapan 5S Proses Produksi pada UKM Kerupuk Latansa," *Comput. Sci. Ind. Eng.*, vol. 12, no. 4, pp. 72–81, 2025.
- [15] R. A. Lestari, Y. C. Putra, and M. Handayani, "ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF THE FIFO (FIRST IN, FIRST OUT) PRINCIPLE IN OPTIMIZING PHARMACY WAREHOUSE LAYOUT: A CASE STUDY OF LOGISTICS IMPROVEMENT AT RSI METRO," *J. Hosp. Adm. Manag.*, vol. 6, no. 2, pp. 137–150, 2025.
- [16] M. H. Mubasyysir, S. Supian, and E. Hertini, "Multi-item inventory control using Economic Order Quantity (EOQ) model with safety stock, reorder point, and maximum capacity in retail business," *Int. J. Glob. Oper. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 55–61, 2024.
- [17] L. H. Aziz, R. A. Sunarjo, M. Ramdani, Q. Aini, E. A. Natalia, and L. Maria, "Implementatation of ROP In Stock Control to Minimize Losses Due to Expiry," *ADI Bisnis Digit. Interdisiplin J.*, vol. 6, no. 2, pp. 220–232, 2025.
- [18] L. R. Fathurrohman and A. A. Nugraha, "Penerapan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Persediaan Barang Jadi:(Studi Kasus pada PT. Medal Queenindo)," *Indones. Account. Lit. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 210–227, 2025.
- [19] F. Ardianto and D. Wardana, "Optimalisasi manajemen persediaan dengan eoq, rop, dan safety stock," *RISTANSI Ris. Akunt.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2025.