 ISSN: 2830-0408

Analisis Proses Operasional sebagai Dasar Perancangan Warehouse Management System pada Gudang Material Industri Pengolahan Kelapa Sawit

Sabrina Aqila[a], Ega Adrianto[a*], Violita Anggraini[a]
[a] S1 Teknik Industri, Telkom University Purwokerto, Jl. DI Panjaitan No. 128, Purwokerto 53147

* Corresponding author: egaadriantoea@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan gudang merupakan salah satu aktivitas yang mendukung kelancaran operasional perusahaan, terutama dalam pengelolaan material, persediaan, dan informasi transaksi. Pada gudang material PT Inti Indosawit Subur Buatan 1, proses pencatatan barang masuk, barang keluar, pemantauan persediaan, dan penyusunan laporan masih dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses operasional dan kebutuhan pengelolaan gudang sebagai dasar perancangan *Warehouse Management System* (WMS). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan pengumpulan data administrasi. Data operasional pada periode Juli–Agustus 2026 menunjukkan 345 transaksi, dengan rata-rata waktu pencatatan sebesar 6,4 menit per transaksi, pencarian barang sebesar 11 menit, dan penyusunan laporan sebesar 74,6 menit. Hasil analisis digunakan untuk merumuskan kebutuhan WMS yang meliputi pengelolaan data barang, kategori, lokasi, barang masuk, barang keluar, pemantauan stok, histori transaksi, dan pelaporan. Rancangan kemudian dibuat menggunakan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan *Low Fidelity Prototype/Mockup*. Hasil penelitian berupa rancangan WMS yang disesuaikan dengan proses dan kebutuhan operasional gudang serta dapat menjadi dasar pengembangan sistem pada tahap selanjutnya.
Kata Kunci: Gudang, Kebutuhan Operasional, Perancangan Sistem, Warehouse Management System

ABSTRACT

Warehouse management is one of the activities that supports the smooth operation of a company, particularly in managing materials, inventory, and transaction information. At the material warehouse of PT Inti Indosawit Subur Buatan 1, the processes of recording incoming and outgoing goods, monitoring inventory, and preparing reports were still carried out manually. This study aimed to analyze the operational processes and warehouse management requirements as the basis for designing a *Warehouse Management System* (WMS). Data were collected through observation, interviews, documentation, and administrative data collection. Operational data for July–August 2026 recorded 345 transactions, with an average recording time of 6.4 minutes per transaction, an average item search time of 11 minutes, and an average report preparation time of 74.6 minutes. The analysis results were used to formulate WMS requirements covering item, category, location, incoming goods, outgoing goods, inventory monitoring, transaction history, and reporting. The system was then designed using a *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Entity Relationship Diagram* (ERD), and *Low Fidelity Prototype/Mockup*. The study resulted in a WMS design aligned with the warehouse's operational processes and requirements and can serve as a basis for further system development.
Keywords: Operational Requirements, System Design, Warehouse, Warehouse Management System

ISSN: 2830-0408

1. Pendahuluan

Pengelolaan gudang merupakan salah satu aktivitas penting dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan, terutama pada industri pengolahan kelapa sawit yang membutuhkan berbagai material pendukung, suku cadang, dan perlengkapan operasional. Aktivitas pergudangan meliputi penerimaan, penyimpanan, pengeluaran, serta pengendalian persediaan. Aktivitas tersebut tidak hanya berkaitan dengan perpindahan barang secara fisik, tetapi juga menghasilkan informasi mengenai barang, lokasi penyimpanan, transaksi, dan jumlah persediaan yang perlu dikelola secara terstruktur untuk mendukung kegiatan operasional[1], [2], [3], [4]

Pada industri pengolahan kelapa sawit, keberadaan gudang menjadi penting karena proses produksi membutuhkan berbagai material pendukung, suku cadang, dan perlengkapan operasional yang harus tersedia ketika dibutuhkan. Pengelolaan persediaan yang terintegrasi dapat membantu perusahaan memperoleh informasi mengenai kondisi stok dan pergerakan material secara lebih terstruktur [5]. PT Inti Indosawit Subur Buatan 1 merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK). Dalam mendukung kegiatan produksinya, perusahaan memiliki gudang material yang digunakan untuk menyimpan berbagai kebutuhan operasional.

Berdasarkan hasil observasi pada gudang material PT Inti Indosawit Subur Buatan 1, pengelolaan gudang masih dilakukan secara manual, khususnya pada pencatatan barang masuk, barang keluar, pemantauan persediaan, dan penyusunan laporan. Pada proses penerimaan, barang yang dikirim oleh *Regional Office* (RO) diperiksa berdasarkan dokumen dan kondisi fisiknya. Barang yang sesuai kemudian dicatat secara manual sebelum disimpan pada lokasi yang telah ditentukan.

Penggunaan pencatatan manual menyebabkan informasi transaksi masih bergantung pada dokumen fisik. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak gudang, dokumen atau nota dapat terselip, hilang, atau mengalami kerusakan sehingga menyulitkan proses penelusuran informasi transaksi. Kondisi tersebut juga berdampak pada proses pemantauan persediaan karena perubahan stok perlu ditelusuri melalui catatan transaksi yang tersedia. Selama periode pengamatan Juli–Agustus 2026 terdapat 345 transaksi, terdiri atas 170 transaksi barang masuk dan 175 transaksi barang keluar. Rata-rata waktu pencatatan transaksi adalah 6,4 menit per transaksi, sedangkan pencarian barang membutuhkan rata-rata 11 menit dan penyusunan laporan membutuhkan rata-rata 74,6 menit.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa permasalahan pengelolaan gudang tidak hanya berkaitan dengan aktivitas penyimpanan barang, tetapi juga pada pengelolaan informasi yang mendukung proses pergudangan. Informasi mengenai barang, lokasi, transaksi, dan persediaan perlu dikelola secara terintegrasi agar dapat mendukung aktivitas operasional gudang. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah Warehouse Management System (WMS), yaitu sistem yang dirancang untuk mengelola aktivitas pergudangan dan informasi persediaan secara terstruktur. Namun, kebutuhan WMS perlu disesuaikan dengan karakteristik proses dan kebutuhan operasional masing-masing gudang [2], [6], [7]

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan analisis terhadap proses operasional gudang untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan informasi yang menjadi dasar dalam perancangan sistem. Penelitian ini berfokus pada perancangan Warehouse Management System berdasarkan analisis proses dan kebutuhan operasional gudang material pada PT Inti Indosawit Subur Buatan 1. Analisis dilakukan terhadap proses penerimaan, penyimpanan, pengeluaran, pengelolaan persediaan, dan penyusunan laporan untuk menentukan kebutuhan fungsional sistem.

 ISSN: 2830-0408

Hasil analisis selanjutnya digunakan sebagai dasar perancangan WMS yang meliputi pengelolaan data produk, kategori, lokasi, barang masuk, barang keluar, pemantauan stok, histori transaksi, dan laporan. Perancangan sistem dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML) dan Entity Relationship Diagram (ERD) serta dituangkan dalam bentuk Low Fidelity Prototype/Mockup. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menghasilkan rancangan WMS yang sesuai dengan proses dan kebutuhan operasional gudang material pada PT Inti Indosawit Subur Buatan 1.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Gudang dan Pengelolaan Persediaan

Gudang merupakan salah satu bagian penting dalam sistem logistik perusahaan yang berperan dalam aktivitas penerimaan, penyimpanan, pengendalian persediaan, dan pengeluaran material. Aktivitas pergudangan tidak hanya berkaitan dengan perpindahan dan penyimpanan barang secara fisik, tetapi juga mencakup pengelolaan informasi mengenai persediaan, lokasi penyimpanan, dan pergerakan material. Pengelolaan informasi yang terstruktur diperlukan untuk mendukung pengendalian material dan menjaga ketersediaan persediaan sesuai dengan kebutuhan operasional [4], [8].

Pengelolaan persediaan menjadi salah satu aktivitas penting dalam operasional gudang karena ketidaktepatan informasi stok dapat memengaruhi proses pengambilan keputusan dan kelancaran aktivitas operasional. Permasalahan pada pengelolaan gudang dapat berupa ketidaksesuaian pencatatan, kesulitan mengetahui lokasi material, keterlambatan pembaruan data, maupun kesulitan dalam melakukan penelusuran transaksi. Penelitian pada beberapa lingkungan pergudangan menunjukkan bahwa pengelolaan yang masih dilakukan secara manual dapat menyebabkan perbedaan antara data administrasi dan kondisi aktual persediaan [9], [10]

Selain aspek persediaan, pengelolaan gudang juga berkaitan dengan aktivitas penyimpanan dan pengambilan material. Pengaturan lokasi penyimpanan dan ketersediaan informasi mengenai lokasi barang dapat memengaruhi waktu pencarian dan pengambilan material. Oleh karena itu, pengelolaan gudang perlu mempertimbangkan keterkaitan antara aliran material, informasi persediaan, dan aktivitas operator dalam menjalankan proses pergudangan [11], [12]

2.2 Warehouse Management System (WMS)

Warehouse Management System (WMS) merupakan sistem informasi yang digunakan untuk mendukung pengelolaan aktivitas pergudangan, mulai dari penerimaan, penyimpanan, pengendalian persediaan, pengambilan, hingga pengeluaran barang. WMS memungkinkan berbagai aktivitas tersebut dicatat dan dikelola dalam suatu sistem sehingga informasi mengenai persediaan dan transaksi gudang dapat tersedia secara lebih terstruktur [13].

Perkembangan teknologi juga mendorong penggunaan WMS sebagai bagian dari transformasi digital dalam pengelolaan gudang. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa teknologi digital dapat mendukung proses pencatatan, pemantauan, dan pengendalian aktivitas pergudangan. Namun, penerapan teknologi pada gudang tetap perlu mempertimbangkan kondisi proses, karakteristik aktivitas, kesiapan sumber daya manusia, serta kebutuhan organisasi [14]. Oleh karena itu, perancangan WMS perlu disesuaikan dengan proses bisnis dan kebutuhan operasional pengguna, bukan hanya mengadopsi fungsi sistem secara umum.

ISSN: 2830-0408

2.3 Analisis Proses dan Kebutuhan Operasional

Perancangan WMS perlu diawali dengan pemahaman terhadap proses operasional yang berjalan. Analisis proses dilakukan untuk mengidentifikasi aktivitas, aliran informasi, permasalahan, dan kebutuhan pengguna yang terdapat dalam kegiatan pergudangan. Pendekatan tersebut memungkinkan rancangan sistem disusun berdasarkan kondisi aktual sehingga fungsi sistem dapat disesuaikan dengan aktivitas operasional dan kebutuhan pengguna [9], [13], [15]

Identifikasi kebutuhan menjadi bagian penting dalam perancangan sistem karena fungsi yang dirancang perlu disesuaikan dengan permasalahan dan kebutuhan proses yang ditemukan. Pada penelitian sistem informasi pergudangan, kebutuhan sistem dirumuskan berdasarkan permasalahan pengelolaan persediaan dan aktivitas operasional yang ditemukan pada kondisi actual [16], [17]

2.4 Perancangan Sistem Informasi Pergudangan

Perancangan sistem informasi pergudangan dilakukan dengan menerjemahkan kebutuhan operasional ke dalam fungsi sistem, alur aktivitas, struktur data, dan rancangan antarmuka. UML dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan pengguna dengan sistem serta alur aktivitas yang terjadi pada proses pergudangan. Penggunaan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan pemodelan struktur data dapat membantu menggambarkan kebutuhan sistem sebelum sistem dikembangkan lebih lanjut [17].

Selain pemodelan sistem, rancangan WMS dapat dituangkan dalam bentuk prototipe untuk menggambarkan fungsi dan antarmuka sistem sebelum dilakukan pengembangan lebih lanjut. Pendekatan prototipe memungkinkan kebutuhan pengguna divisualisasikan sehingga rancangan dapat dievaluasi berdasarkan kesesuaiannya dengan proses operasional. [18]

Berdasarkan kajian tersebut, perancangan WMS dalam penelitian ini diposisikan sebagai upaya menerjemahkan permasalahan dan kebutuhan operasional gudang ke dalam rancangan sistem informasi. Fungsi yang dirancang meliputi pengelolaan data barang, kategori, lokasi, barang masuk, barang keluar, pemantauan stok, histori transaksi, dan laporan. Rancangan tersebut kemudian divisualisasikan melalui pemodelan sistem dan *Low Fidelity Prototype* sebagai dasar untuk pengembangan sistem pada tahap berikutnya.

3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada gudang material PT Inti Indosawit Subur Buatan 1, Desa Bukit Agung, Kecamatan Kerinci Kanan, Kabupaten Siak, Riau. Kegiatan penelitian dilaksanakan selama Kerja Praktik pada periode 1 Juli sampai 1 September 2026. Pengamatan terhadap aktivitas dan data operasional gudang dilakukan pada periode Juli–Agustus 2026.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan pengumpulan data administrasi. Observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai proses penerimaan, penyimpanan, pengeluaran, pencatatan, pemantauan persediaan, dan pelaporan pada gudang. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai prosedur dan kebutuhan dalam pengelolaan gudang. Dokumentasi dan pengumpulan data administrasi digunakan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan barang, kategori, satuan, lokasi penyimpanan, transaksi barang masuk, transaksi barang keluar, stok, dan laporan gudang.

Data operasional yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui kondisi proses pengelolaan gudang dan permasalahan yang terdapat dalam proses tersebut. Pada periode Juli–Agustus 2026 terdapat 345 transaksi, yang terdiri atas 170 transaksi barang masuk dan 175 transaksi barang keluar. Analisis waktu dilakukan terhadap aktivitas pencatatan transaksi, pencarian barang, dan penyusunan laporan. Rata-rata waktu pencatatan barang masuk adalah 6,8 menit per transaksi, sedangkan pencatatan barang keluar sebesar 6,0 menit per transaksi. Rata-rata waktu pencatatan keseluruhan adalah 6,4 menit per transaksi. Selain itu, rata-rata waktu pencarian barang adalah 11 menit, sedangkan rata-rata waktu penyusunan laporan adalah 74,6 menit.

 ISSN: 2830-0408

Hasil analisis proses dan data tersebut digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengelolaan informasi pada gudang. Kebutuhan fungsional yang dirumuskan meliputi login, pengelolaan data barang, kategori, lokasi, barang masuk, barang keluar, pemantauan stok, histori transaksi, dan pelaporan. Kebutuhan nonfungsional yang dipertimbangkan meliputi kemudahan penggunaan, keamanan akses, kecepatan pengolahan data, dan penyimpanan transaksi secara terstruktur.

Tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan WMS berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Perancangan meliputi pemodelan menggunakan Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Entity Relationship Diagram (ERD). Hasil pemodelan kemudian dituangkan dalam bentuk Low Fidelity Prototype/Mockup yang mencakup rancangan halaman login, dashboard, pengelolaan produk, pengeditan produk, serta laporan dan grafik.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Kondisi dan Proses Operasional Gudang

Gudang Material PT Inti Indosawit Subur Buatan 1 digunakan untuk mendukung kebutuhan operasional perusahaan, khususnya dalam penyimpanan material pendukung produksi, suku cadang mesin, bahan habis pakai, dan perlengkapan operasional lainnya. Berdasarkan hasil observasi, area penyimpanan terdiri atas beberapa rak yang diberi kode A sampai P serta beberapa area khusus, seperti Gudang Beras, Gudang Oli, dan ruang administrasi. Pembagian area tersebut digunakan untuk mengelompokkan material berdasarkan jenis dan kebutuhan penyimpanan. Layout gudang juga dilengkapi dengan jalur perpindahan material untuk mendukung aktivitas penyimpanan dan pengambilan barang.

Proses pengelolaan barang dimulai dari penerimaan barang yang dikirim oleh *Regional Office* (RO). Barang yang diterima terlebih dahulu diperiksa berdasarkan dokumen, jenis, jumlah, dan kondisi fisiknya. Apabila barang telah sesuai, operator melakukan pencatatan barang masuk sebelum barang ditempatkan pada lokasi penyimpanan. Selanjutnya, barang dapat dikeluarkan sesuai dengan kebutuhan operasional dan setiap pengeluaran dicatat sebagai transaksi barang keluar. Aktivitas tersebut juga disertai dengan pemeriksaan persediaan dan penyusunan laporan untuk mengetahui kondisi serta pergerakan material.

Hasil observasi menunjukkan bahwa proses tersebut masih banyak bergantung pada pencatatan manual. Data transaksi barang masuk dan barang keluar dicatat menggunakan nota atau dokumen berbentuk kertas. Kondisi tersebut menyebabkan informasi transaksi sangat bergantung pada keberadaan dan kondisi dokumen fisik.

4.2 Identifikasi Permasalahan Pengelolaan Gudang

Permasalahan utama yang ditemukan berkaitan dengan pengelolaan informasi transaksi dan persediaan. Pencatatan menggunakan dokumen fisik memiliki risiko dokumen terselip, hilang, atau rusak. Apabila kondisi tersebut terjadi, proses pencarian dan penelusuran kembali informasi transaksi menjadi lebih sulit. Permasalahan tersebut juga berpengaruh terhadap pemantauan persediaan karena perubahan jumlah stok perlu ditelusuri melalui catatan barang masuk dan barang keluar yang tersedia.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan perbaikan tidak hanya berkaitan dengan pencatatan transaksi, tetapi juga dengan ketersediaan dan keterlacakan informasi gudang. Informasi mengenai barang, lokasi, jumlah stok, dan riwayat transaksi perlu tersimpan secara lebih terstruktur agar dapat digunakan ketika dibutuhkan oleh operator.

Dengan demikian, hasil identifikasi permasalahan menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan WMS. Sistem yang dirancang diarahkan untuk mengurangi ketergantungan terhadap dokumen fisik dan menyediakan media pencatatan yang dapat mengintegrasikan data barang masuk, barang keluar, stok, serta laporan.

 ISSN: 2830-0408

4.3 Analisis Aktivitas dan Waktu Pengelolaan Gudang

Untuk memperoleh gambaran yang lebih terukur mengenai aktivitas administrasi gudang, dilakukan pengamatan terhadap jumlah transaksi dan waktu yang dibutuhkan dalam beberapa aktivitas pengelolaan informasi. Selama periode Juli–Agustus 2026 terdapat 345 transaksi, yang terdiri atas 170 transaksi barang masuk dan 175 transaksi barang keluar. Rincian transaksi menunjukkan bahwa jumlah aktivitas relatif berlangsung secara rutin selama periode pengamatan. Pada bulan pertama tercatat 162 transaksi, sedangkan pada bulan kedua terdapat 183 transaksi.

Periode	Barang Masuk	Barang Keluar	Total
Minggu 1	18	20	38
Minggu 2	20	21	41
Minggu 3	19	22	41
Minggu 4	22	20	42
Bulan 1	**79**	**83**	**162**

Periode	Barang Masuk	Barang Keluar	Total
Minggu 5	21	23	44
Minggu 6	23	22	45
Minggu 7	22	24	46
Minggu 8	25	23	48
Bulan 2	**91**	**92**	**183**
Total	**170**	**175**	**345**

Sumber: Data pengamatan, 2026.

Pengukuran terhadap waktu pencatatan dilakukan pada sampel 20 transaksi barang masuk dan 20 transaksi barang keluar. Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata waktu pencatatan barang masuk sebesar 6,8 menit per transaksi, sedangkan barang keluar sebesar 6,0 menit per transaksi. Rata-rata keseluruhan dari 40 transaksi yang diamati adalah 6,4 menit per transaksi.

Berdasarkan rata-rata tersebut, estimasi waktu yang digunakan untuk mencatat 345 transaksi selama dua bulan adalah:

345 × 6,4 menit = 2.208 menit = 36,8 jam

Dengan demikian, selama periode pengamatan diperkirakan terdapat 36,8 jam yang digunakan untuk aktivitas pencatatan transaksi. Nilai tersebut tidak menunjukkan besarnya pemborosan waktu secara langsung, tetapi memberikan gambaran mengenai beban aktivitas administrasi yang masih dilakukan melalui proses pencatatan manual.

Selain pencatatan transaksi, pengamatan juga menunjukkan bahwa pencarian barang membutuhkan rata-rata 11 menit, sedangkan penyusunan laporan membutuhkan rata-rata 74,6 menit karena data transaksi perlu dikumpulkan dan direkapitulasi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan sistem tidak hanya terbatas pada pencatatan barang masuk dan keluar. WMS juga perlu menyediakan fungsi yang dapat membantu pencarian informasi stok, penelusuran transaksi, dan penyusunan laporan secara lebih terstruktu

4.4 Identifikasi Kebutuhan Operasional WMS

Berdasarkan hasil observasi, identifikasi permasalahan, dan analisis data operasional, diperoleh beberapa kebutuhan informasi yang perlu didukung oleh sistem. Data yang digunakan dalam pengelolaan gudang meliputi data barang, kategori, satuan, lokasi, barang masuk, barang keluar, stok, dan laporan. Masing-masing data memiliki fungsi yang berbeda dalam mendukung kegiatan operasional gudang.

ISSN: 2830-0408

Jenis Data	Kebutuhan
Data barang	Menyusun master data barang
Data kategori	Mengelompokkan barang
Data satuan	Menentukan satuan barang
Data lokasi	Menentukan lokasi penyimpanan
Data barang masuk	Mencatat penerimaan
Data barang keluar	Mencatat pengeluaran
Data stok	Mengetahui kondisi persediaan
Data laporan	Menentukan kebutuhan output informasi

Sumber: Hasil pengumpulan data, 2026.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, fungsi WMS kemudian dirumuskan menjadi beberapa fungsi utama, yaitu login pengguna, pengelolaan data barang, pengelolaan kategori, pengelolaan lokasi, pencatatan barang masuk, pencatatan barang keluar, pemantauan stok, histori transaksi, dan pencetakan laporan. Selain itu, sistem juga mempertimbangkan kebutuhan nonfungsional berupa kemudahan penggunaan, keamanan akses, kecepatan pengolahan data, serta kemampuan menyimpan data transaksi secara terstruktur.

Perumusan fungsi tersebut menunjukkan hubungan langsung antara permasalahan operasional dengan rancangan sistem. Misalnya, permasalahan pencatatan manual diterjemahkan menjadi kebutuhan pencatatan transaksi secara digital, kesulitan penelusuran transaksi diterjemahkan menjadi kebutuhan histori transaksi, sedangkan kebutuhan untuk mengetahui kondisi persediaan diterjemahkan menjadi fungsi pemantauan stok.

4.5 Perancangan Fungsi WMS

Berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi, rancangan WMS disusun dengan menempatkan **operator gudang sebagai pengguna utama sistem**. *Use Case Diagram* menunjukkan bahwa operator dapat melakukan login, mengelola data barang, kategori, dan lokasi, mencatat barang masuk dan barang keluar, melihat stok, melihat histori transaksi, mencetak laporan, serta melakukan logout.

Rancangan tersebut menunjukkan bahwa fungsi sistem mengikuti aktivitas utama yang dilakukan operator pada kondisi aktual. Dengan demikian, fungsi WMS tidak dirancang secara terpisah dari proses gudang, tetapi berasal dari kebutuhan yang ditemukan selama pengamatan.

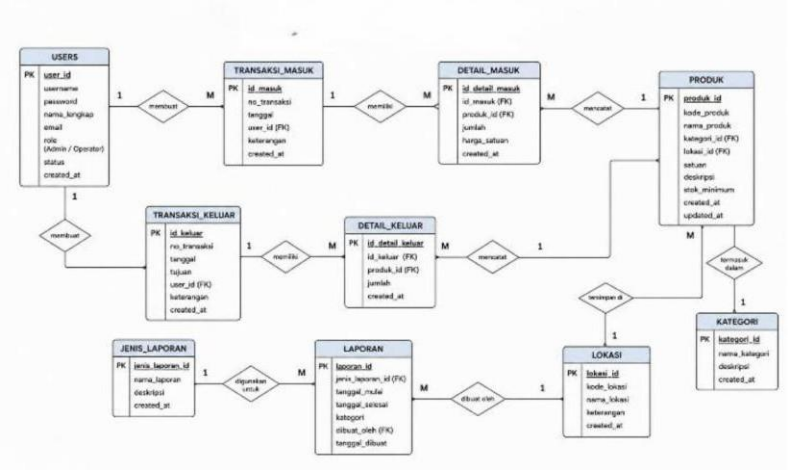
Pada *Activity Diagram*, proses sistem dimulai ketika operator melakukan login menggunakan *username* dan *password*. Setelah proses validasi berhasil, operator dapat mengakses dashboard. Pada proses barang masuk, operator memasukkan data tanggal, barang, jumlah, dan keterangan, kemudian sistem melakukan validasi dan memperbarui stok. Pada proses barang keluar, sistem memeriksa ketersediaan stok sebelum transaksi disimpan dan jumlah persediaan dikurangi. Operator juga dapat melihat stok dan melakukan pencarian berdasarkan nama atau kode barang. Sementara itu, laporan dapat dibuat berdasarkan jenis laporan dan periode tertentu.

Rancangan alur tersebut memperlihatkan bahwa transaksi barang masuk dan barang keluar tidak hanya berfungsi sebagai arsip transaksi, tetapi juga berkaitan langsung dengan perubahan informasi stok. Barang masuk menambah persediaan, sedangkan barang keluar mengurangi persediaan. Data transaksi yang tersimpan selanjutnya digunakan sebagai sumber informasi dalam pembuatan laporan.

ISSN: 2830-0408

4.6 Perancangan Struktur Data

Struktur data WMS dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Entitas yang digunakan dalam rancangan meliputi Users, Transaksi Masuk, Detail Masuk, Produk, Transaksi Keluar, Detail Keluar, Kategori, Lokasi, Jenis Laporan, dan Laporan. Hubungan antarentitas digunakan untuk mengatur penyimpanan data produk, transaksi, stok, dan laporan secara terstruktur.



Gambar 1. Entity Relationship Diagram

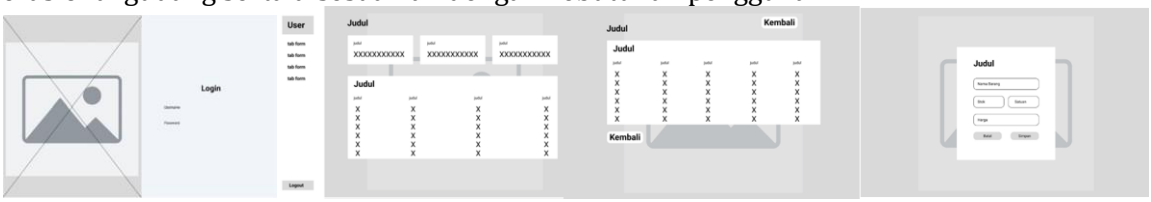
Dalam rancangan tersebut, pengguna berhubungan dengan transaksi masuk dan transaksi keluar karena operator melakukan pencatatan dan pengelolaan transaksi. Transaksi masuk dan transaksi keluar memiliki detail barang yang terhubung dengan data produk. Setiap produk memiliki kategori dan lokasi penyimpanan, sedangkan data laporan berkaitan dengan jenis laporan dan pengguna yang membuat laporan. Struktur tersebut memungkinkan informasi mengenai barang, transaksi, dan laporan saling terhubung dalam sistem.

Dengan adanya struktur data tersebut, kebutuhan untuk menyimpan riwayat pergerakan barang dapat didukung melalui hubungan antara data produk dan transaksi. Hal ini menjadi bagian penting dari rancangan karena salah satu permasalahan yang ditemukan pada kondisi aktual adalah sulitnya menelusuri transaksi ketika dokumen fisik terselip, hilang, atau rusak.

 ISSN: 2830-0408

4.7 Rancangan Antarmuka WMS

Hasil perancangan sistem kemudian dituangkan dalam bentuk *Low Fidelity Prototype/Mockup*. Rancangan antarmuka terdiri atas beberapa halaman utama, yaitu halaman login, dashboard, produk, edit produk, serta laporan dan grafik. Rancangan tersebut disusun berdasarkan kebutuhan pengelolaan data dan informasi yang telah diidentifikasi pada proses operasional gudang serta disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 2. Rancangan *Low Fidelity Prototype/Mockup* WMS

Gambar 2 menunjukkan rancangan antarmuka WMS yang digunakan untuk menggambarkan fungsi utama sistem. Halaman login dirancang sebagai akses awal bagi operator sebelum menggunakan sistem, sedangkan dashboard digunakan sebagai halaman utama setelah pengguna berhasil masuk. Halaman produk digunakan untuk mengelola informasi barang, sementara halaman edit produk digunakan untuk memperbarui data seperti nama barang, stok, satuan, dan harga barang. Rancangan juga mencakup halaman laporan dan grafik untuk menyajikan informasi yang dihasilkan dari data pengelolaan gudang.

Rancangan antarmuka tersebut menunjukkan bahwa fungsi yang dirancang telah mengakomodasi kebutuhan utama yang ditemukan pada proses aktual, khususnya dalam pengelolaan data barang dan penyajian informasi secara lebih terstruktur. Rancangan *Low Fidelity Prototype/Mockup* ini telah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna pada gudang material PT Inti Indosawit Subur Buatan 1. Pada tahap penelitian ini, rancangan masih berupa *Low Fidelity Prototype/Mockup* sehingga belum digunakan sebagai aplikasi operasional secara langsung.

4.8 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa permasalahan utama pada pengelolaan gudang tidak hanya terletak pada aktivitas pencatatan yang masih manual, tetapi juga pada bagaimana informasi hasil pencatatan tersebut dapat disimpan, ditelusuri, dan digunakan kembali. Jumlah transaksi sebanyak 345 transaksi selama dua bulan dan estimasi 36,8 jam aktivitas pencatatan menunjukkan adanya aktivitas administrasi yang dilakukan secara rutin. Sementara itu, rata-rata waktu pencarian barang sebesar 11 menit dan penyusunan laporan sebesar 74,6 menit menunjukkan bahwa kebutuhan informasi gudang juga mencakup pencarian data dan pengolahan laporan.

Temuan tersebut menjadi dasar dalam menerjemahkan permasalahan operasional menjadi kebutuhan WMS. Pencatatan barang masuk dan keluar diterjemahkan menjadi fungsi transaksi, kebutuhan mengetahui kondisi persediaan diterjemahkan menjadi fungsi pemantauan stok, kebutuhan menelusuri pergerakan barang diterjemahkan menjadi histori transaksi, sedangkan kebutuhan penyusunan informasi secara berkala diterjemahkan menjadi fungsi laporan.

Dengan pendekatan tersebut, rancangan WMS yang dihasilkan tidak hanya berorientasi pada penyediaan fitur sistem, tetapi disusun berdasarkan proses dan kebutuhan yang ditemukan pada kondisi gudang aktual. Hal ini terlihat dari keterkaitan

 ISSN: 2830-0408

antara aktivitas operator dengan fungsi sistem, mulai dari login, pengelolaan data master, transaksi barang masuk dan keluar, pemantauan stok, hingga pelaporan.
Namun demikian, hasil penelitian belum dapat digunakan untuk menyimpulkan adanya peningkatan efisiensi secara aktual setelah penerapan WMS. Nilai waktu pencatatan, pencarian, dan penyusunan laporan yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan gambaran kondisi proses yang berjalan sebelum penerapan sistem, sedangkan rancangan yang dihasilkan masih berada pada tahap *Low Fidelity Prototype/Mockup*. Oleh karena itu, pengukuran peningkatan efisiensi melalui perbandingan kondisi sebelum dan sesudah implementasi belum dilakukan.

Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terletak pada perumusan rancangan WMS yang diturunkan dari kondisi proses dan kebutuhan operasional gudang material, bukan pada pengujian peningkatan kinerja setelah sistem diterapkan. Rancangan yang dihasilkan dapat menjadi dasar untuk tahap pengembangan dan pengujian sistem pada penelitian atau implementasi selanjutnya.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, proses pengelolaan gudang material PT Inti Indosawit Subur Buatan 1 masih dilakukan secara manual, terutama pada pencatatan barang masuk, barang keluar, pemantauan persediaan, dan penyusunan laporan. Kondisi tersebut menyebabkan informasi transaksi lebih sulit ditelusuri dan meningkatkan risiko dokumen terselip, hilang, atau rusak. Selama periode Juli–Agustus 2026 tercatat sebanyak 345 transaksi, dengan rata-rata waktu pencatatan sebesar 6,4 menit per transaksi, waktu pencarian barang sebesar 11 menit, dan waktu penyusunan laporan sebesar 74,6 menit.

Berdasarkan analisis proses dan kebutuhan operasional, diperoleh kebutuhan WMS yang meliputi pengelolaan data barang, kategori, lokasi, barang masuk, barang keluar, pemantauan stok, histori transaksi, dan pelaporan. Kebutuhan tersebut kemudian diterjemahkan ke dalam rancangan sistem menggunakan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

Hasil akhir penelitian berupa rancangan Warehouse Management System dalam bentuk Low Fidelity Prototype/Mockup yang mencakup halaman login, dashboard, pengelolaan produk, pengeditan data produk, serta laporan dan grafik. Rancangan tersebut disusun berdasarkan proses dan kebutuhan operasional gudang yang ditemukan selama penelitian sehingga dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem pada tahap selanjutnya. Namun, penelitian ini belum melakukan implementasi dan pengujian sistem secara langsung, sehingga peningkatan efisiensi setelah penerapan WMS belum dapat disimpulkan.

Pustaka

[1] V. Wijaya, V. Joeanca, H. Yap, and S. Lim, "Methodical Approach: Building a Web-Based Warehouse Management System Using the Waterfall Method," *IJISIT Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–19, Jun. 2024, doi: 10.55123/ijisit.v1i1.7.

[2] D. Minashkina and A. Happonen, "A systematic literature mapping of current academic research linking warehouse management systems to the third-party logistics context," *Acta Logist.*, vol. 10, no. 2, pp. 209–228, Jun. 2023, doi: 10.22306/al.v10i2.377.

[3] A. A. Tubis and J. Rohman, "Intelligent Warehouse in Industry 4.0—Systematic Literature Review," *Sensors*, vol. 23, no. 8, p. 4105, Apr. 2023, doi: 10.3390/s23084105.

[4] L. N. Tikwayo and T. N. D. Mathaba, "Applications of Industry 4.0 Technologies in Warehouse Management: A Systematic Literature Review," *Logistics*, vol. 7, no. 2, p. 24, Apr. 2023, doi: 10.3390/logistics7020024.

ISSN: 2830-0408

[5] A. Rohim and Indera, "Design and Implementation of Web-Based Inventory Information System dengan Real-Time Stock Monitoring pada Gudang Perkebunan Kelapa Sawit," *J. Algoritm.*, vol. 23, no. 1, May 2026, doi: 10.33364/algoritma/v.23-1.3442.

[6] Ikvi Febrian, Aprilia Puspasarii, and Asep Dony Suhendra, "View of Penerapan Warehouse Management System Inventory Pada PT Kintetsu Logistics Indonesia Marunda.pdf," 2024, *EKOMA: JurnalEkonomi, Manajemen, Akuntansi*.

[7] F. Zahroh, B. Darmawan, and V. Dwiyanti, "ANALISIS KESENJANGAN FITUR WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS) PADA LAYANAN 3PL TERHADAP KEBUTUHAN INDUSTRI: PENDEKATAN SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 5, no. 02, pp. 1–11, Jan. 2025, doi: 10.47398/justme.v5i02.78.

[8] S. Indriyani, "ANALYZING THE WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM AT PT . POS MANADO ANALISA SISTEM MANAJEMEN GUDANG DI PT . POS MANADO," *J. EMBA*, vol. 8, no. 4, pp. 503–511, 2020.

[9] S. Nisa and I. D. Rahmawati, "Enhancing Inventory Control Through Barcode-Based Warehouse Management System: A Qualitative Analysis," *Indones. J. Innov. Stud.*, vol. 25, Sep. 2023, doi: 10.21070/ijins.v25i.960.

[10] R. H. Prasetyo, I. Nuryasin, and E. D. Wahyuni, "Rancang Bangun Sistem Informasi Inventori Gudang Mengguanakan Metode Incremental dan Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Rs. Wikarta Mandala)," *J. Repos.*, vol. 2, no. 10, Jan. 2024, doi: 10.22219/repositor.v2i10.30878.

[11] R. P. Megatama, J. M. Maligan, and R. Septifani, "STUDI INVENTORY CONTROL PADA NATIONAL FULLFILLMENT CENTER CIKARANG DI PT. XYZ INDONESIA," *Pros. Semin. Nas. INSTIPER*, vol. 1, no. 1, pp. 314–322, Jul. 2022, doi: 10.55180/pro.v1i1.268.

[12] I. Hapsari, J. A. Arlianto, and P. Santoso, "Simulation-Based Enhancement of Warehouse Layout and Inventory Control in An Indonesian Pharmaceutical Manufacturer," *J. Apl. Bisnis dan Manaj.*, vol. 11, no. 2, p. 457, May 2025, doi: 10.17358/jabm.11.2.457.

[13] D. F. Murad, W. Ratnasari, B. Y. Saputra, and B. D. Wijanarko, "Warehouse Management System for Smart Digital Order Picking Systems," *IJNMT (International J. New Media Technol.*, vol. 6, no. 2, pp. 74–80, Jan. 2020, doi: 10.31937/ijnmt.v6i2.1215.

[14] D. Minashkina and A. Happonen, "Warehouse Management Systems for Social and Environmental Sustainability: A Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis," *Logistics*, vol. 7, no. 3, p. 40, Jul. 2023, doi: 10.3390/logistics7030040.

[15] R. Fauzan, M. F. Shiddiq, and N. R. Raddlya, "The Designing of Warehouse Management Information System," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 879, no. 1, p. 012054, Jul. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/879/1/012054.

[16] E. Adrianto and F. Romadlon, "Developing a Real-Time Student Admission Platform Using the System Development Life Cycle (SDLC) Approach," in *2025 IEEE International Conference on Emerging Trends in Engineering and Computing (ETECOM)*, IEEE, Oct. 2025, pp. 1–8. doi: 10.1109/ETECOM66111.2025.11319142.

[17] N. Rahayu, Y. Ma'ruf, and A. Sunarsa, "Sistem Informasi Warehouse Management System (WMS) Pada PT. Citra Banjar Abadi," *J. CERITA*, vol. 8, no. 1, pp. 13–23, Feb. 2022, doi: 10.33050/cerita.v8i1.2125.

[18] Y. Mauluddin, M. R. Nashrulloh, and R. P. Muharam, "Desain Prototipe Warehouse Management System Menggunakan Metode Design Thinking Untuk Efisiensi Gudang Barang Jadi," *J. Algoritm.*, vol. 22, no. 2, Nov. 2025, doi: 10.33364/algoritma/v.22-2.2687.