

Pengembangan Aplikasi Warehouse Mapping System

Agustinus Widyanto Senja Putra Joediono¹, Swono Sibagariang²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam

¹widyagustin43@gmail.com, ²swono@polibatam.ac.id

Abstract

Warehouses are a very important aspect in the industrial world because they are centers for storing and distributing materials. The design and development of various systems are carried out to help the warehouse workflow, one of which is the material mapping process in the warehouse. The Warehouse Mapping System Development Project was carried out with the hope of modernizing the material mapping process in warehouses, and this project was carried out by applying the waterfall method which directly involved users to get a complete picture of functional and non-functional requirements which would later be applied to the system. This system was developed using the PHP and Javascript programming languages, with the help of MySQL as a database management system. The development carried out successfully implemented all planned functional and non-functional requirements, and by running black box testing, all these requirements functioned well. Implementation of this system advances work processes in the warehouse by automating workflows and assisting in validating data, thereby supporting users in carrying out warehouse mapping workflows.

Keywords: warehouse, mapping, waterfall, black box

Abstrak

Gudang merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam dunia industri karena menjadi pusat penyimpanan dan distribusi material. Perancangan dan pengembangan berbagai sistem dilakukan untuk membantu berjalannya alur kerja pergudangan, salah satunya ialah proses pemetaan material pada gudang. Proyek Pengembangan Warehouse Mapping System diusung dengan harapan dapat memodernisasi proses pemetaan material pada gudang, dan proyek ini dijalankan dengan menerapkan metode *waterfall* yang melibatkan langsung pengguna untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang nantinya akan diterapkan pada sistem. Sistem ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Javascript, dengan bantuan MySQL sebagai sistem manajemen database. Pengembangan yang dilakukan berhasil mengimplementasikan seluruh kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang direncanakan, dan dengan menjalankan pengujian *black box*, semua kebutuhan tersebut berfungsi dengan baik. Penerapan sistem ini memajukan proses kerja di Gudang dengan mengotomatisasi alur kerja dan membantu dalam memvalidasi data, sehingga mendukung pengguna dalam menjalankan alur kerja pemetaan gudang.

Kata kunci: gudang, pemetaan, *waterfall*, *black box*

1. Pendahuluan

Warehouse atau gudang adalah aspek yang sangat penting dalam suatu aktivitas ekonomi. *Warehouse* yang sudah modern dapat dianggap sebagai *warehouse* yang sudah didigitalisasi atau memiliki cara kerja yang lebih otomatis. Dengan adanya sistem yang lebih digital ataupun otomatis, diharapkan proses kerja ataupun operasi dapat beroperasi lebih cepat dan akurat^[1]. Dalam studi kasus di PT. Sumitomo Wiring Systems Batam Indonesia yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi *wiring harness*, pergudangan sangat dibutuhkan sebagai tempat penyimpanan material sebelum dan sesudah diproduksi. Material-material yang disimpan tersebut harus didata informasi-informasinya, termasuk lokasi dimana material tersebut disimpan pada gudang. Untuk memenuhi hal tersebut, dibuatlah proses yang disebut *sketch warehouse* atau *mapping warehouse*.

Proses *sketch warehouse* atau *mapping warehouse* bertujuan untuk mencatat lokasi asli dari material ke sebuah denah sederhana untuk mengetahui posisi material tersebut jika dibutuhkan nantinya^[2], proses ini dilakukan menggunakan *file excel* yang didesain menjadi denah beberapa gudang. Proses yang dikerjakan

dengan *file excel* membantu pekerja untuk mengetahui letak suatu material pada gudang, Namun, beberapa kekurangan dapat ditemukan dikarenakan terbatasnya kemampuan file excel untuk berkerja, seperti sulitnya melakukan komparasi data pada sistem induk dengan data pada file excel, file excel yang menumpuk karena data dipisah perhari, keamanan datanya yang tidak terjaga karena bisa diedit oleh siapa saja, proses yang dikerjakan terlalu manual, dan sebagainya. Disebabkan hal-hal tersebut, dibutuhkan adanya sistem yang baik dan modern, yang diharapkan dapat menanggulangi kekurangan-kekurangan yang ditemukan pada *file excel*. Namun, pengembangan *file excel* menjadi sebuah sistem tidak memberikan hasil yang sesuai dengan harapan.

Karena itulah dibutuhkan kembali pengembangan dari sistem ini, supaya dapat merealisasikan harapan dari pengusungan proyek ini, yaitu membangun sistem yang disesuaikan berdasarkan permintaan dari pengguna, serta membuat sistem yang memiliki fitur yang lebih banyak dan kompleks. Pengembangan system ini juga diharapkan dapat sesuai dengan konsep dari modernisasi itu sendiri yang mana bertujuan untuk bertransformasi menuju arah yang lebih maju atau meningkat^[3].

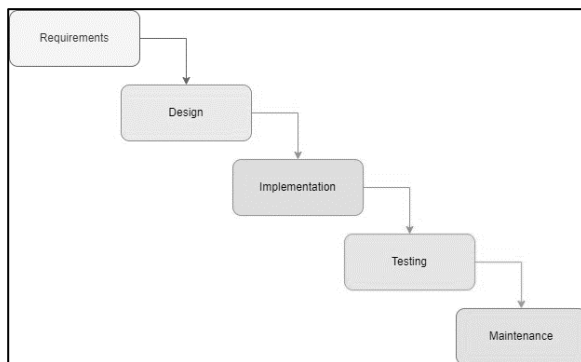
2. Kajian Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Leng-Feng Hsieh dan Lihui Tsai dengan judul “*The optimum design of a warehouse system on order picking efficiency*”, Artikel ini membahas pengembangan atau pengoptimalan sistem gudang berdasarkan desain tata letak dari gudang^[1].

Penelitian yang dilakukan oleh Leasytta Noerfajr dan Hery Suliantoro pada tahun 2016, membahas dan membangun sebuah sistem manajemen gudang yang standar, yang berisi inputan material baru dan mengeluarkan material lama. Namun, sistem ini tidak dalam bentuk sketch, sehingga informasi posisi suatu material ditampilkan secara data atau tulisan, dan bukan seperti tampilan sketch^[4].

Penelitian yang dilakukan oleh Erwin Yulianto dan Benie Ilman dengan judul “*Simulasi Manajemen Penempatan Barang pada Gudang Berbasis 3D Menggunakan Metode Block Stacking.*”, membahas sistem yang memberikan visualisasi 3 dimensi dari simulasi penempatan barang pada gudang, namun system ini tidak melibatkan masuk dan keluarnya suatu data yang dapat direkam ke dalam sistem, hanya membahas simulasi penempatan barangnya saja^[5].

3. Metode Penelitian



Gambar 1. Tahapan Model Waterfall

Pengembangan sistem dilaksanakan dengan menggunakan model *Waterfall*. Model *waterfall* sangat cocok untuk pengembangan sistem yang spesifikasinya sudah ditentukan dan tidak berubah-ubah, serta pengerjaan berproses secara sistematis dan berurut^[6]. Model *waterfall* terdiri dari lima proses, yaitu analisa kebutuhan (*requirements analysis*), perancangan (*design*), implementasi (*implementation*), pengujian (*testing*), dan pemeliharaan (*maintenance*)^[7].

2.1. Requirements

Tahapan pertama ialah fase Requirements, dengan melakukan survey terhadap kebutuhan user, pihak pengembang akan dapat menganalisa tentang apa saja yang harus dibuat pada sistem. Pihak pengembang juga mengidentifikasi permasalahan yang terjadi, sehingga

bisa mendapatkan garis besar aplikasi dengan fitur seperti apa yang harus dibuat^[8].

2.2. Design

Tahapan ini bertujuan untuk merencanakan bagaimana sistem akan dibuat atau dikembangkan berdasarkan dengan hasil analisa dan identifikasi dari kebutuhan user yang didapatkan pada tahapan Requirements, seperti menentukan algoritma dan logika dari sistem yang bekerja, membuat gambaran desain antarmuka, mendefinisikan skema database, dan hal lainnya yang termasuk dalam bagian perencanaan dan perancangan^[8].

2.3. Implementation

Tahapan ini bertujuan untuk mengimplementasikan semua yang dirancang dan direncanakan pada fase Design, seperti menentukan bagaimana algoritma dan logika tersebut diterapkan pada bahasa pemrograman, mengimplementasikan skema database, serta menerapkan desain antarmuka ke sistem^[8].

2.4. Testing

Tahapan ini bertujuan untuk melakukan uji coba terhadap sistem yang baru dikembangkan berdasarkan fase Implementation. Uji coba dilakukan terhadap semua pembaruan dan bertujuan untuk mencari adanya ketidaksesuaian seperti yang direncanakan dan diimplementasikan. Tahapan ini akan selesai jika tidak didapatkan lagi kesalahan pada sistem^[8].

2.5. Maintenance

Jika tahapan uji coba telah selesai, dan sistem sudah dijalankan dan digunakan oleh user, maka pihak pengembang harus tetap mengawasi sistem yang berjalan, karena *error* bisa saja terjadi, dan pihak pengembang harus kembali memperbaiki sistem. Sistem yang dijalankan juga tetap bisa untuk mendapatkan pengembangan tambahan, jika user merasa suatu fitur harus ditambahkan supaya proses kerja yang maksimal dapat tercapai^[8].

4. Hasil dan Pembahasan

3.1. Gambaran Umum

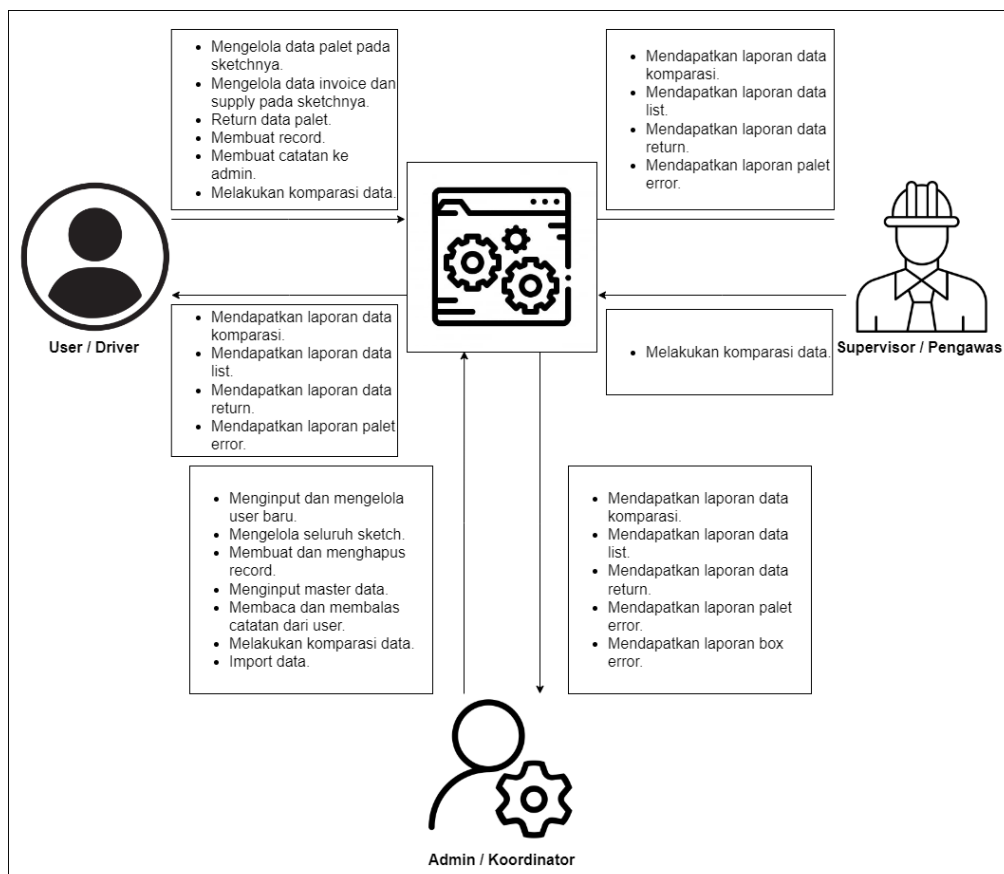
Warehouse Mapping System adalah sistem berbasis *website* yang merupakan digitalisasi dari proses *mapping* peletakan material pada *warehouse*. Sistem ini memiliki tiga jenis pengguna, dimana setiap pengguna memiliki kewenangan dan akses yang berbeda-beda. Pengguna pertama ialah User atau Driver. User dapat mengelola data supply, invoice, dan nomor palet pada sketch yang diberikan izin ke user tersebut. User juga dapat mereturn suatu palet pada sketch yang diberikan izinnya, untuk memberikan status kalau palet tersebut sudah keluar. User dapat melakukan record untuk merekam data harian, supaya data tersebut dapat dipantau ulang pada masa yang akan datang. User dapat pula memberikan catatan ke admin dan dapat melakukan

komparasi data. Sistem dapat memberikan output ke user berupa laporan data yang tersedia atau data list dan laporan data yang sudah keluar. Sistem dapat juga memberikan laporan palet mana saja yang error, sehingga user dapat langsung memperbaikinya berdasarkan laporan tersebut.

Kemudian ada user Admin atau Koordinator. Admin dapat menginput ataupun mengelola akun user, serta memberikan izin ke user tersebut untuk dapat mengelola sketch yang mana saja. Seperti yang dijelaskan diatas juga, admin dapat mengelola seluruh sketch beserta data-data yang ada pada sketch tersebut, seperti supply, invoice, dan nomor palet. Admin dapat melakukan record data dan menghapus record data yang tersedia pada sistem. Admin juga dapat membaca dan membalas catatan yang diberikan oleh user, serta admin dapat melakukan komparasi dan import data. Admin dapat mendapatkan seluruh laporan yang ada dari sistem, seperti laporan daya list, laporan data return, laporan data komparasi, laporan palet error, dan laporan box error. Laporan box error berfungsi untuk mendeteksi box mana saja yang mengalami kerusakan pada sistem,

sehingga admin dapat melakukan perbaikan kepada box tersebut.

Yang terakhir ada Pengawas atau Supervisor. Selain melakukan komparasi data, pengawas hanya dapat memantau jalannya proses dan mendapatkan laporan-laporan yang dibutuhkan untuk keperluan administrasi dan kesesuaian data pada sistem dengan data aktual. Laporan yang didapatkan diantara lain laporan data list, laporan data return, laporan data komparasi, dan laporan palet error. Laporan data komparasi berisi data-data yang sudah tersedia dalam format yang dapat dilakukan komparasi dengan sistem lain, sehingga pengawas dapat melakukan komparasi data antara dua sistem. Laporan palet error ialah laporan yang memberikan keterangan kesalahan pada suatu palet. Keterangan kesalahan bisa karena invoice tidak terdaftar, palet tidak terdaftar untuk suatu invoice, dan palet dobel. Laporan palet error memiliki fungsi yang sama dengan laporan data komparasi yaitu mengecek keaktualan data berdasarkan sistem yang lain, hanya metode pengecekannya berbeda, dan hasil yang dikeluarkan berbeda.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

3.2. Analisa Kebutuhan Sistem

Supaya sistem dapat terbentuk dan berjalan sesuai dengan harapan dari pengguna, maka diperlukan analisa

kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional. Kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional tersebut berguna untuk mengetahui apa saja proses-

proses atau fitur yang diinginkan pengguna supaya ada di dalam sistem^[9].

a. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional berisi penetapan fitur-fitur dibutuhkan user dan nantinya akan disediakan pada sistem^[10].

Tabel 1. Tabel Kebutuhan Fungsional

Kode	Deskripsi	Aktor
FU001	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat melakukan login.	Admin, User, Pengawas
FU002	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat melakukan logout.	Admin, User, Pengawas
FU003	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat mengelola seluruh akun.	Admin
FU004	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat mengedit akun sendiri.	User, Pengawas
FU005	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat melihat sketch.	Admin, User, Pengawas
FU006	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat mengelola supplier pada sketch.	Admin, User
FU007	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat mengelola invoice pada sketch.	Admin, User
FU008	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat mengelola palet pada seluruh sketch.	Admin
FU009	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat mengelola palet pada seluruh sketch.	
FU010	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat mengeluarkan palet.	Admin, User
FU011	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat merekam data harian secara manual ataupun otomatis.	Admin, User, Pengawas
FU012	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat menghapus rekaman data harian.	Admin
FU013	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat melihat data record harian.	Admin, User, Pengawas

FU014	Sistem memungkinkan pengguna untuk mendapatkan laporan palet tersedia.	Admin, User, Pengawas
FU015	Sistem memungkinkan pengguna untuk mendapatkan laporan palet keluar.	Admin, User, Pengawas
FU016	Sistem memungkinkan pengguna untuk mendapatkan laporan palet error.	Admin, Pengawas, User
FU017	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat memperbaiki box error.	Admin
FU018	Sistem memungkinkan pengguna untuk mendapatkan laporan data komparasi.	Admin, Pengawas
FU019	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat menginput master data dari sistem induk.	Admin
FU020	Sistem memungkinkan untuk melakukan komparasi data dengan master data.	Admin, User, Pengawas
FU021	Sistem memungkinkan pengguna untuk dapat mengimport data excel menjadi data untuk sketch.	User, Admin
FU022	Sistem memungkinkan pengguna untuk memberikan catatan.	User
FU023	Sistem memungkinkan pengguna untuk membaca dan membalas catatan.	Admin

b. Kebutuhan Non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional berfokus pada atribut sistem yang tidak berhubungan langsung dengan sistem, yang berperan besar dalam peningkatan kerja sistem^[11].

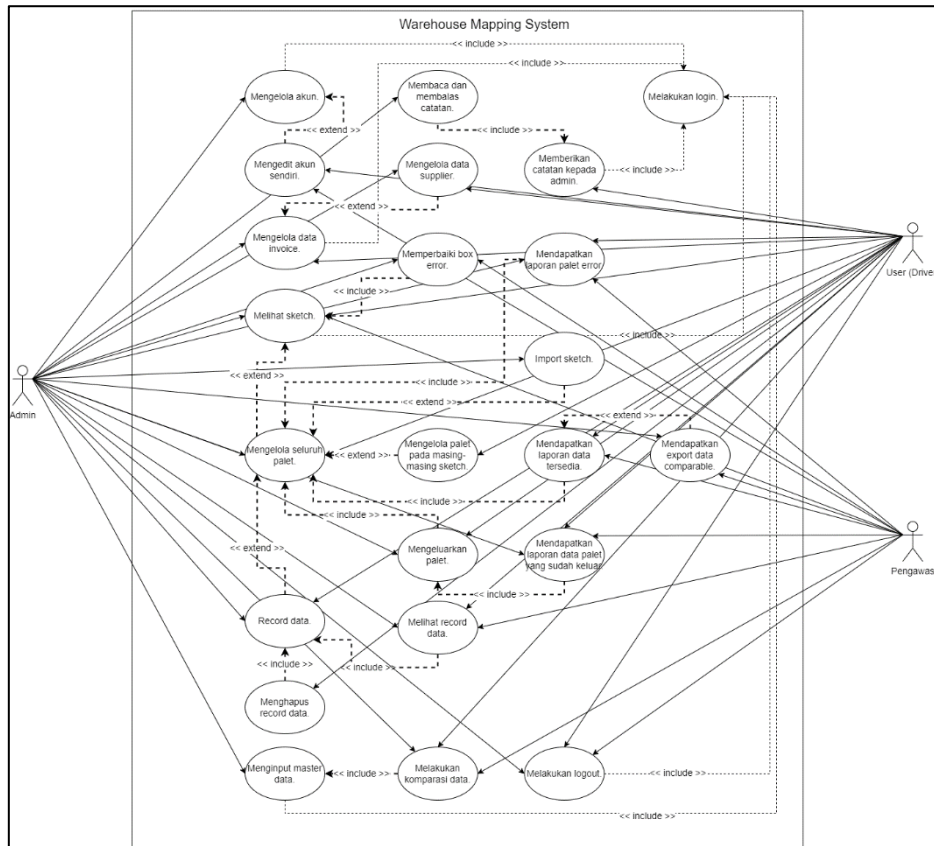
Tabel 2. Tabel Kebutuhan Non-fungsional

Kode	Deskripsi
NU001	Sistem hanya dapat diakses oleh perangkat yang terhubung dengan jaringan lokal perusahaan.
NU002	Sistem dapat dipakai pada <i>web browser</i> manapun, terkhususnya Microsoft Edge.

3.3.UML Diagram

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram berfungsi menggambarkan hubungan antara tiap aktor dengan use case^[12]. Untuk user (driver) dibatasi penggunaannya pada sketch dimana dia bekerja, tidak seperti admin yang bisa mengelola palet dan invoice pada seluruh sketch. Pengawas hanya dapat mengawasi jalannya proses kerja dan melihat hasil akhirnya, seperti melihat sketch dan mendapatkan laporan.

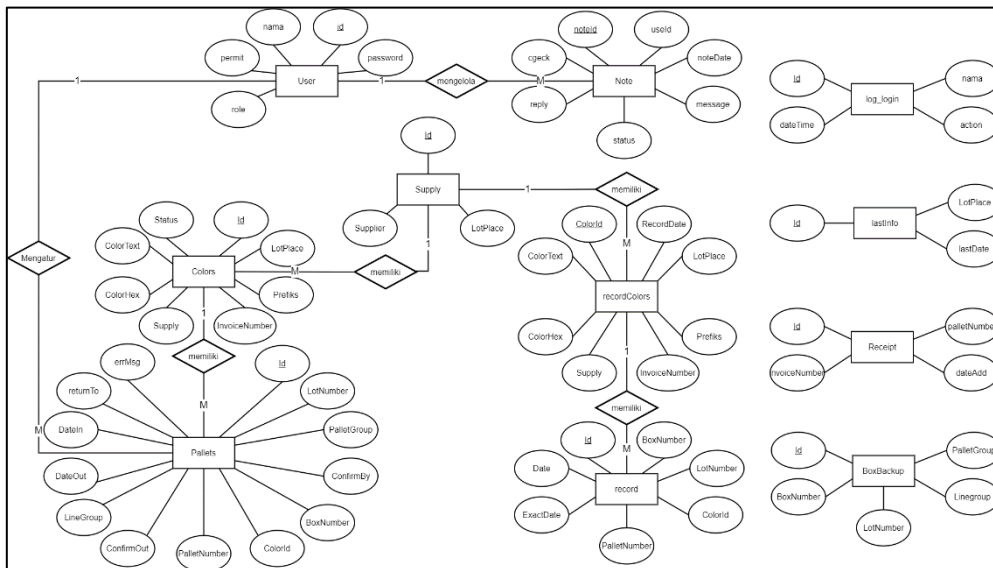


Gambar 3. Diagram Use Case

b. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram atau disingkat ERD, ialah diagram yang digunakan untuk merancang suatu basis data, yang menggambarkan relasi antar entitas beserta atribut di dalam entitas tersebut. ERD memiliki tiga komponen, yaitu entitas yang merupakan suatu objek yang penting dan saling berbed. Kemudian ada atribut yang berguna untuk mendeskripsikan karakteristik yang dimiliki suatu entitas, dan terakhir ada relasi yang menghubungkan suatu hubungan antar entitas yang

saling berkaitan^[13]. Pada ERD ini memiliki 11 entitas, dimana entitas User berelasi ke entitas Note dan Pallets dengan deskripsi “mengelola”. Kemudian entitas Supply memiliki relasi ke entitas Colors dan recordColors dengan deskripsi “memiliki”. Terakhir ada entitas Colors yang memiliki relasi “memiliki” dengan entitas Pallets dan recordColors yang memiliki relasi “memiliki” dengan entitas record. Untuk entitas log_login, lastinfo, receipt, dan BoxBackup tidak memiliki relasi dengan entitas manapun.

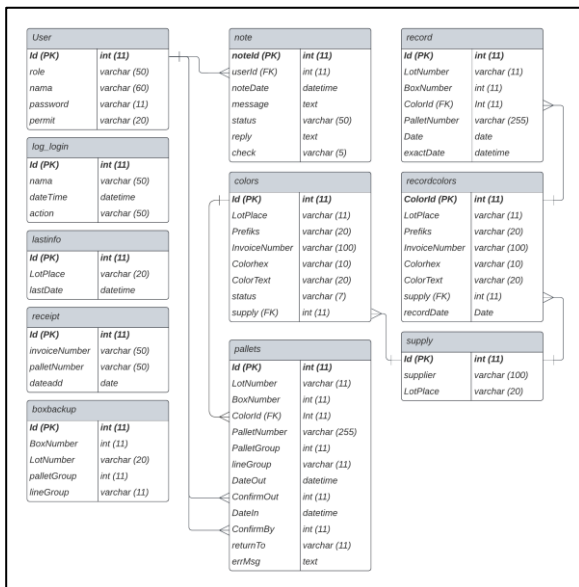


Gambar 4. Entity Relationship Diagram

c. Skema Relasi

Skema relasi menjelaskan relasi antar tabel pada basis data yang digunakan pada sistem^[14]. Dirancang memiliki 11 tabel, ialah tabel user, note, colors, pallets, record, recordcolors, supply, log_login, lastinfo, receipt, dan boxbackup. Tabel user dengan primary key kolom Id akan memiliki relasi one-to-many dengan tabel pallets pada kolom ConfirmOut dan ConfirmBy, serta relasi one-to-many dengan tabel note pada kolom userid.

Untuk tabel colors dengan primary key kolom Id akan memiliki relasi one-to-many dengan tabel pallets pada kolom ColorId, dan tabel recordcolors akan memiliki relasi one-to-many dengan tabel record pada tabel ColorId. Terakhir, ada tabel supply dengan primary key kolom Id akan memiliki relasi one-to-many dengan tabel colors pada kolom supply, dan relasi one-to-many dengan tabel recordcolors pada kolom supply.

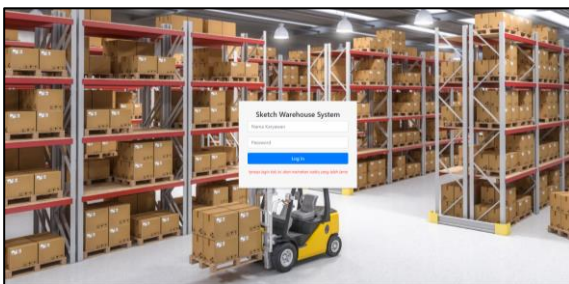


Gambar 5. Skema Relasi

3.4. Hasil Implementasi

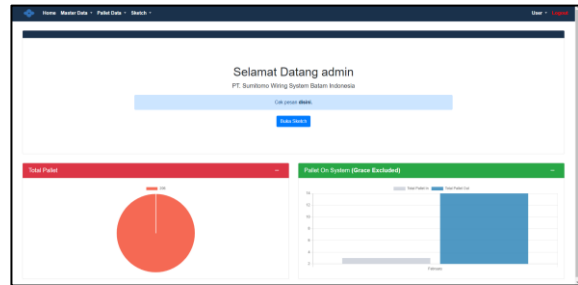
a. Halaman Login dan Dashboard

Halaman Login adalah tempat pengguna melakukan login, sekaligus akan mengecek apakah data pada hari kemarin sudah direkam sesuai ketentuan, jika belum, maka pada login kali ini akan dilakukan perekaman data, dan akan diberikan pemberitahuan pada halaman login.



Gambar 6. Halaman Login

Pada halaman dashboard akan menampilkan keterangan pesan, seperti pesan rekaman otomatis, palet rusak, box rusak, dan informasi mengenai admin note. Pada dashboard juga menampilkan informasi palet terbaru, yang tersedia maupun yang sudah direturn.



Gambar 7. Halaman Dashboard

b. Navigation Bar

Pada Navigation Bar tersedia pilihan menu Home, Master Data, Pallet Data, Sketch, Action, dan tombol Record. Pilihan Home akan mengarahkan pengguna ke dashboard utama.



Gambar 8. Bagian Navigation Bar (1)

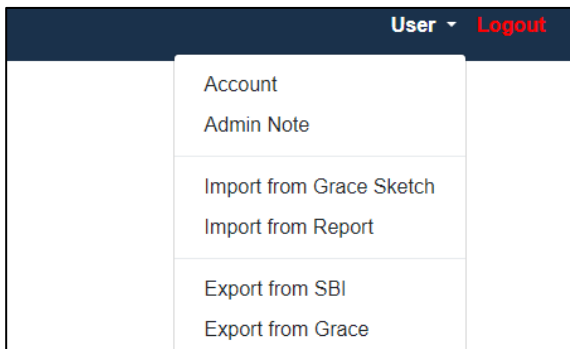
Pada menu Master Data akan memberikan pilihan Invoice Data yang berisi data dari invoice pada sistem, dan receipt data yang berisi master data.

Menu Pallet Data akan memberikan pilihan Data List yang menampilkan data palet yang tersedia, Reporting yang menampilkan data palet yang sudah direturn, Recorded Data yang menampilkan data-data yang direcord, Comparable Full yang akan mencetak data menjadi laporan yang dapat dikomparasi, Box Error yang menampilkan data box yang bermasalah, dan Pallet Error yang menampilkan data palet yang bermasalah.

Menu Sketch akan menampilkan layout dari gudang yang tersedia. Menu Action akan memberikan pilihan Print Sketch untuk mencetak sketch pada halaman yang sedang tampil, Export Excel untuk mencetak data list dari palet yang tersedia pada halaman yang sedang tampil, Comparable Excel Report untuk mencetak data yang dapat dikomparasi dari halaman yang sedang tampil, Record untuk merekam data pada halaman yang sedang tampil, Color Mode akan mengaktifkan mode coloring untuk mempermudah pemberian invoice pada palet-palet, Delete Unused Invoice untuk menghapus invoice yang tidak terpakai pada halaman yang sedang tampil, Check untuk melakukan cek master data dengan palet data pada halaman yang sedang tampil, dan Erase Check untuk menghapus hasil cek master data dengan palet data pada halaman yang sedang tampil.

Pada bagian kanan juga tersedia menu User yang akan menampilkan pilihan Account untuk melakukan pengelolaan akun, Admin Note untuk menampilkan

halaman catatan admin, Import untuk menampilkan halaman untuk melakukan import data, dan Export untuk mencetak data palet yang masih tersedia dengan format yang dapat diimport ke sistem.



Gambar 9. Bagian Navigation Bar (2)

c. Tampilan Invoice Data

Pada halaman ini akan menampilkan tampilan keseluruhan invoice yang tersedia. Pada halaman ini dapat menambah invoice, mengedit, dan menghapus. Pada halaman ini juga user dapat mengelola *supplier* dan mengembalikan invoice yang sudah dihapus.

No	Profile	Invoice Number	Letterhead	Color	Background Color	Supplier	Total	Action
1	SI	SI000001	SI	D.MK0000	#FFFFFF	Local	14	[Icons]
2	A	FA000001	GRACE	A.MK0000	#FFFF00	Wahan	10	[Icons]
3	SI	SI000002	GRACE	C.MK0000	#FFFF00	Thuban	10	[Icons]
4	A	FA000002	GRACE	A.MK0000	#FFFF00	Wahan	10	[Icons]
5	SI	SI000003	GRACE	C.MK0000	#FFFF00	Thuban	21	[Icons]
6	SI	SI000004	GRACE	C.MK0000	#FFFF00	Thuban	10	[Icons]
7	SI	SI000005	GRACE	C.MK0000	#FFFF00	Thuban	4	[Icons]
8	SI	SI000006	GRACE	A.MK0000	#FFFF00	Thuban	100	[Icons]

Gambar 10. Halaman Invoice Data

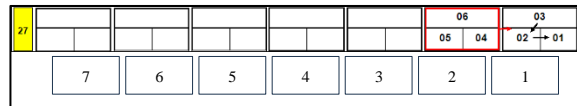
d. Tampilan Sketch

Pada halaman sketch memperbarui bagian tampilan invoice, dimana tampilan invoiceny disusun berdasarkan suppliernya. Pada halaman ini dapat dilakukan pengelolaan palet dan invoice. Pada bagian bawah, invoice dapat dikelola, seperti menambah invoice baru, mengedit dan menghapus invoice. Untuk mengedit atau menambah palet, cukup tekan box yang tersedia, maka akan muncul form pengelolaan palet.

Gambar 11. Halaman Sketch

e. Baris, Grup, dan Tumpukan.

Pada sketch, setiap box yang tersusun memiliki informasi grup palet, dan baris palet. Baris palet ditandai dengan kotak berwarna kuning yang memiliki angka, kemudian menyesuaikan bentuk dari kotak kuning tersebut, baris akan digambarkan secara vertikal ataupun horizontal.



Gambar 12. Baris dan Grup

Pada contoh diatas, baris 27 digambarkan secara horizontal. Untuk grup, setiap kotak besar akan dihitung mundur dari yang mendekati kotak kuning, bisa dilihat seperti contoh yang diatas. Untuk tumpukan, tumpukan pertama ada pada kotak kecil kanan, kemudian tumpukan kedua pada kotak kecil kiri, dan tumpukan ketiga pada kotak yang berada di atas.

f. Form Pengelolaan Palet

Gambar 13. Form Palet

Pada form tertera isian untuk nomor invoice dan nomor palet, untuk pilihannya, ada Delete, yang berfungsi untuk menghapus palet, pada pilihan Delete ada pilihan Delete Group untuk menghapus satu grup box, dan Delete Line untuk menghapus satu baris box. Untuk Return mirip seperti Delete, namun Return akan memberikan keterangan tanggal return yang mana akan tetap menyimpan data pada sistem. Setiap melakukan Delete atau Return, akan menampilkan peringatan konfirmasi seperti berikut.

Gambar 14. Konfirmasi

Untuk pilihan Edit akan mengedit palet, sedangkan pilihan Save akan mereturn palet yang sebelum diedit, dan menambah palet baru sesuai form. Pilihan Move akan memindahkan palet pada box sekarang ke lokasi box yang baru, pilihan Move Group akan memindahkan

satu grup box, dan pilihan Move Line akan memindahkan satu baris box.

Pilihan Coloring Line akan memberikan invoice pada palet sekarang ke satu baris box, untuk pilihan To Front-nya akan memberikan invoice ke grup yang berada di depan grup box dari palet sekarang, dan untuk pilihan To Back- akan memberikan invoice ke grup yang berada di belakang grup box dari palet sekarang.

Pilihan Coloring Group akan memberikan invoice pada palet sekarang ke satu grup box, untuk pilihan To Front-nya akan memberikan invoice ke box yang berada di atasnya, dan untuk pilihan To Back- akan memberikan invoice ke box yang berada di belakangnya.

g. Fitur Pindah Otomatis

Jika pada suatu stack palet, data di depannya dihapus atau dikeluarkan, maka palet di atasnya akan diturunkan sesuai gambar dibawah ini.

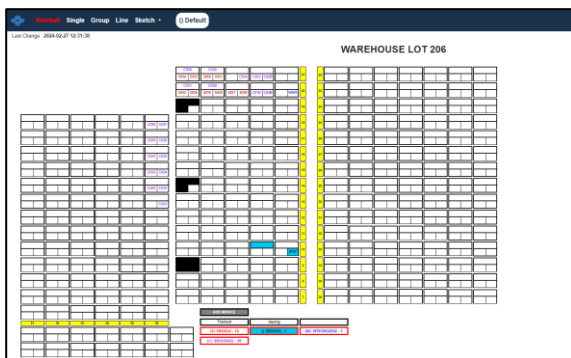


Gambar 15. Perpindahan Palet

Jika palet 01 dihapus, maka palet 02 akan berpindah posisi ke palet 01, dan palet 03 akan berpindah posisi ke palet 02. Jika palet 01, 02, dan 03 dihapus, maka grup palet tersebut akan kosong. Pada kondisi seperti ini, grup palet di depannya yaitu grup dengan palet 04, 05, dan 06 akan pindah ke posisi grup palet belakangnya.

h. Tampilan Color Mode

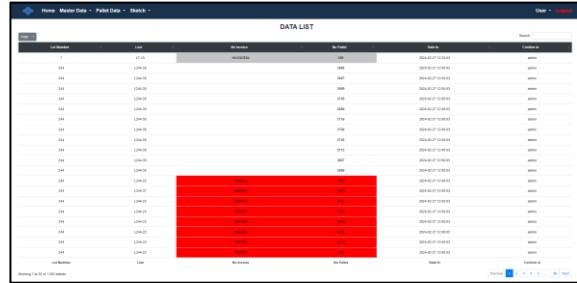
Pada mode ini, box yang dipilih akan berubah invoiceny sesuai dengan invoice yang dipilih. Ada 3 pilihan, yaitu Single untuk hanya mengedit box yang dipilih, Group untuk mengedit grup box dari box yang dipilih, dan Line untuk mengedit langsung satu baris box dari box yang dipilih. Untuk memilih invoice, cukup menekan pada kolom invoice, dan pastikan pada navbar ditampilkan invoice yang sesuai. Pada mode ini juga dapat langsung berpindah melalui pilihan Sketch.



Gambar 16. Color Mode

i. Tampilan Data list

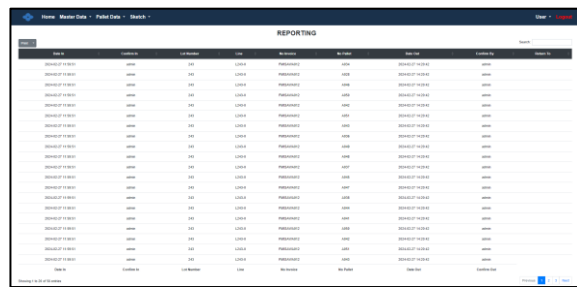
Tampilan Data List akan menampilkan halaman yang berisi list dari data palet yang masih tersedia. Tersedia juga fitur untuk export data list menjadi laporan dalam format pdf atau excel.



Gambar 17. Halaman Data List

j. Tampilan Reporting

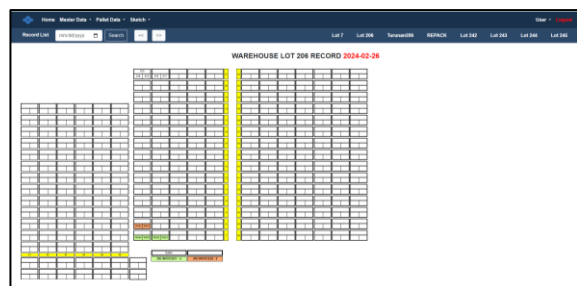
Tampilan Reporting akan menampilkan halaman yang berisi list dari data palet yang sudah direturn. Tersedia juga fitur untuk export data reporting menjadi laporan dalam format pdf atau excel.



Gambar 18. Halaman Report List

k. Tampilan Record

Tampilan Record akan menampilkan sketch dari halaman tertentu, namun data yang ditampilkan adalah data yang sudah direkam dari suatu tanggal yang telah direkam sebelumnya. Disediakan juga tampilan Record List yang berisi tanggal-tanggal yang memiliki data rekaman.

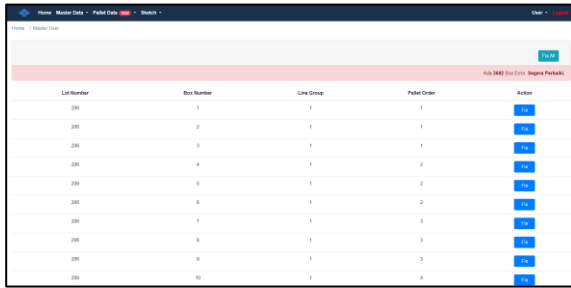


Gambar 19. Halaman Record

l. Tampilan Box Error

Tampilan Box Error menampilkan list dari box yang mengalami kerusakan atau box yang data defaultnya

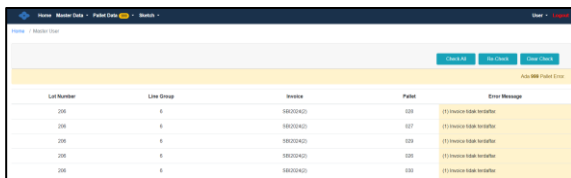
terhapus. Dengan menekan tombol Fix All, akan memperbaiki semua box yang rusak.



Gambar 20. Halaman Box Error

m. Tampilan Pallet Error

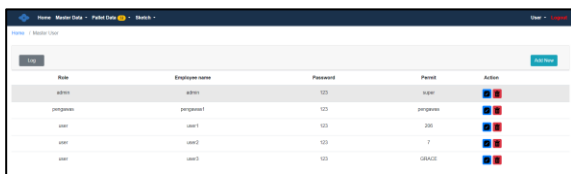
Tampilan Pallet Error akan menampilkan list dari palet yang bermasalah. Disediakan 3 pilihan, Check All untuk melakukan pengecekan terhadap semua palet masih tersedia di sistem, Re-Check untuk melakukan cek ulang terhadap semua palet yang sedang dicek, dan Clear Check untuk menghapus hasil cek palet.



Gambar 21. Halaman Palet Error

n. Tampilan Account Management

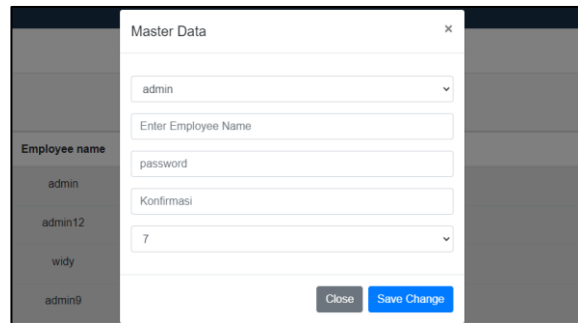
Untuk user Admin, Tampilan Account Management akan menampilkan halaman pengelolaan akun, pada halaman ini admin dapat mengelola keseluruhan data akun, seperti menambah, mengedit, ataupun menghapus, sedangkan untuk user biasa, hanya dapat mengedit datanya sendiri.



Gambar 22. Halaman Account

o. Tampilan Form Pengelolaan Akun

Form penambahan akun akan berisi level akun, nama akun atau nama karyawan, password, konfirmasi password, dan izin pengelolaan sketch untuk user.



Gambar 23. Form Pengelolaan Akun

Ketika akun berhasil dibuat, password yang diinput akan dienkripsi oleh sistem.



Gambar 24. Enkripsi Password

p. Tampilan Admin Note

Pada halaman ini, user biasa dapat memberikan catatan yang dapat dibaca dan dibalas oleh admin.



Gambar 25. Halaman Note

3.5. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan metode blackbox, yang mana blackbox testing ini sendiri adalah pengujian yang bertujuan untuk mengecek apakah fitur yang sudah dibuat dapat berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan^[15]. Pengujian dilakukan untuk seluruh fitur yang tersedia dalam sistem dan pengujian dijalankan oleh admin dengan melibatkan user.

Tabel 3. Tabel Blackbox Testing

Kode Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
TB001	Memasukkan username “admin” dan password “123” (user dan password yang sesuai), kemudian klik Login dengan kondisi tidak ada pemberitahuan apa-apa di halaman login.	Berhasil melakukan login sebagai user admin.	Berhasil.

TB002	Memasukkan username “admin” dan password “123” (user dan password yang sesuai), kemudian klik Login dengan kondisi ada pemberitahuan login yang lebih lambat.	Berhasil melakukan login sebagai user admin dan menjalankan proses rekam otomatis serta menampilkan pesan sukses.	Berhasil.
TB003	Memasukkan username “admin” dan password “1234” (user dan password yang tidak sesuai), kemudian klik Login	Gagal login dan menampilkan pesan gagal.	Berhasil.
TB004	Admin menambah akun baru dengan memasukkan username “admin1”, password “123”, role “admin”, dan permit “Super”. (username belum ada di sistem)	Berhasil menambah data akun.	Berhasil.
TB005	Admin menambah akun baru dengan memasukkan username “admin”, password “123”, role “admin”, dan permit “Super”. (username sudah ada di sistem)	Gagal menambah data akun dan menampilkan pesan gagal.	Berhasil.
TB006	Admin mengedit akun dengan memasukkan username “admin1”, password “123”, role “admin”, dan permit “Super”. (username belum ada di sistem)	Berhasil mengedit data akun.	Berhasil.
TB007	Admin mengedit akun dengan memasukkan username “admin”, password “123”, role “admin”, dan permit “Super”. (username sudah ada di sistem)	Gagal mengedit data akun dan menampilkan pesan gagal.	Berhasil.
TB008	Pengguna membuka sketch yang diberikan izinnya.	Berhasil membuka dan menampilkan sketch.	Berhasil.
TB009	Pengguna membuka sketch yang tidak diberikan izinnya.	Berhasil membuka dan menampilkan sketch.	Berhasil.
TB010	Pengguna menambah supplier “Jakarta” pada sketch yang diberikan izinnya. (Supplier belum ada di sistem)	Berhasil menambah supplier.	Berhasil.
TB011	Pengguna menambah supplier “Jepang” pada sketch yang diberikan izinnya. (Supplier sudah ada di sistem)	Gagal menambah supplier dan menampilkan pesan gagal.	Berhasil.
TB012	Pengguna menambah supplier “Jakarta” pada sketch yang tidak diberikan izinnya. (Supplier sudah ada di sistem)	Pengguna tidak akan bisa mendapat pilihan untuk menambah data supplier ke sketch yang tidak diberikan izinnya.	Berhasil.
TB013	Pengguna menambah invoice “SBI20” pada sketch yang diberikan izinnya. (Invoice belum ada di sistem)	Berhasil menambah invoice.	Berhasil.
TB014	Pengguna menambah invoice “SBI01” pada sketch yang diberikan izinnya. (Invoice sudah ada di sistem)	Gagal menambah invoice dan menampilkan pesan gagal.	Berhasil.
TB015	Pengguna menambah invoice “SBI20” pada sketch yang tidak diberikan izinnya. (Invoice belum ada di sistem)	Form tidak akan muncul karena pengguna tidak memiliki akses menambah invoice.	Berhasil.
TB016	Pengguna menambah palet dengan “SBI20” dan nomor palet “1” pada sketch yang diberikan izinnya. (Palet belum ada di sistem)	Berhasil menambah data palet, namun nomor palet berubah menjadi “001” karena minimal nomor palet memiliki 3 digit.	Berhasil.
TB017	Pengguna menambah palet dengan invoice “SBI20” dan nomor palet “2” pada sketch yang diberikan izinnya. (Palet sudah ada di sistem)	Gagal menambah data palet dan menampilkan pesan gagal.	Berhasil.
TB018	Pengguna menambah palet dengan invoice “SBI20” dan nomor palet “1” pada sketch	Form pengelolaan palet tidak akan muncul karena akses	Berhasil.

	yang tidak diberikan izinnya. (Palet sudah ada di sistem)	mengelola palet tidak diberikan.	
TB019	Pengguna mengedit palet menjadi invoice "SBI21" dan nomor palet "1" pada sketch yang diberikan izinnya. (Palet belum ada di sistem)	Berhasil mengedit data palet, namun nomor palet berubah menjadi "001" karena minimal nomor palet memiliki 3 digit.	Berhasil.
TB020	Pengguna mengedit palet menjadi invoice "SBI21" dan nomor palet "2" pada sketch yang diberikan izinnya. (Palet sudah ada di sistem)	Gagal mengedit data palet dan menampilkan pesan gagal.	Berhasil.
TB021	Pengguna menghapus atau mereturn palet pada stack pertama dalam suatu grup.	Berhasil menghapus data palet, dan memindahkan posisi palet pada stack kedua ke stack pertama, dan stack ketiga ke stack kedua jika ada. Jika mereturn, maka data yang direturn akan tercatat pada menu reporting.	Berhasil.
TB022	Pengguna menghapus atau mereturn palet pada grup pertama dalam suatu baris.	Berhasil menghapus 1 grup palet, dan memindahkan posisi palet pada grup kedua ke grup pertama, dan begitu pula grup selanjutnya. Jika mereturn, maka data yang direturn akan tercatat pada menu reporting.	Berhasil.
TB023	Pengguna menghapus atau mereturn palet pada baris pertama dalam suatu sketch.	Berhasil menghapus 1 baris. Jika mereturn, maka data yang direturn akan tercatat pada menu reporting.	Berhasil.
TB024	Pengguna menghapus atau mereturn palet, dan palet tersebut adalah palet terakhir dengan invoice "X".	Berhasil menghapus data palet, dan memindahkan posisi palet pada stack kedua ke stack pertama, dan stack ketiga ke stack kedua. Jika mereturn, maka data yang direturn akan tercatat pada menu reporting. Setelah itu data invoice "X" akan otomatis dihapus.	Berhasil.
TB025	Pengguna memindahkan box yang memiliki nomor palet ke box kosong.	Box berhasil dipindahkan ke posisi yang baru. Dan box pada palet yang dipindah akan menjalankan perpindahan stack dan grup.	Berhasil.
TB026	Pengguna memindahkan box yang tidak memiliki nomor palet ke box kosong.	Gagal memindahkan box dan menampilkan pesan gagal.	Berhasil.
TB027	Pengguna memindahkan box yang tidak memiliki nomor palet ke box yang memiliki nomor palet..	Gagal memindahkan box dan menampilkan pesan gagal.	Berhasil.
TB028	Pengguna menjalankan fungsi Coloring dengan invoice "Y".	Sesuai fungsi Coloring yang dipilih, akan mengedit box menjadi invoice "Y", kecuali box yang memiliki invoice "DISABLE".	Berhasil.
TB029	Pengguna menjalankan fungsi Delete Unused Invoice pada sketch 206 (pengguna memiliki izin).	Berhasil menghapus semua invoice pada sketch tersebut yang tidak memiliki palet.	Berhasil.
TB030	Pengguna menjalankan fungsi Delete Unused Invoice pada sketch 206 (pengguna memiliki izin).	Berhasil menghapus semua invoice pada sketch tersebut yang tidak memiliki palet.	Berhasil.

TB031	Pengguna menekan tombol record pada sketch 206 (pengguna memiliki izin).	Sistem akan menghapus data <i>record</i> sketch 206 pada hari tersebut, dan melakukan <i>record</i> ulang.	Berhasil.
TB032	Pengguna menekan tombol record pada sketch 206 (pengguna tidak memiliki izin).	Tombol <i>record</i> tidak akan tampil.	Berhasil.
TB033	Pengguna membuka rekaman data sketch 206 pada tanggal 26 Februari 2024.	Berhasil menampilkan rekaman data.	Berhasil.
TB034	Pengguna menghapus rekaman data sketch 206 pada tanggal 26 Februari 2024 (pengguna memiliki izin).	Berhasil menghapus rekaman data.	Berhasil.
TB035	Pengguna menghapus rekaman data sketch 206 pada tanggal 26 Februari 2024 (pengguna tidak memiliki izin).	Tombol hapus rekaman data tidak akan tampil.	Berhasil.
TB036	Admin memasukkan master data baru.	Berhasil memasukkan master data baru, dan akan mengecek validalitas invoice yang terdaftar pada sistem.	Berhasil.
TB037	Admin melakukan cek komparasi antara master data dengan data palet pada sketch 206.	Berhasil melakukan komparasi data, dan memberikan keterangan kesalahan pada palet yang bermasalah.	Berhasil.
TB038	Admin melakukan clear check pada sketch 206.	Berhasil melakukan clear check dan menghilangkan keterangan kesalahan pada palet.	Berhasil.
TB039	Admin melakukan import data dari excel ke sistem.	Berhasil melakukan import data.	Berhasil.
TB040	Pengguna menambahkan catatan “tes” kepada admin.	Berhasil membuat catatan dari user kepada admin, dan status catatan akan dibuat menjadi “Sent”. Halaman Admin Note pada akun admin akan memiliki badge yang berisi jumlah catatan yang belum dicek.	Berhasil.
TB041	Admin melakukan check untuk catatan “tes” dari pengguna.	Status catatan berubah menjadi “Checked”.	Berhasil.
TB042	Admin memberikan balasan untuk catatan “tes” dari pengguna.	Status catatan berubah menjadi “Replied” dan Halaman Admin Note pada akun pengguna yang mengirimkan catatan tersebut akan memiliki badge yang berisi jumlah catatan yang sudah direply oleh admin..	Berhasil.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penggunaan dari *Warehouse Mapping System* ini, didapatkan kesimpulan bahwa sistem ini sudah layak dipakai dalam jangka waktu yang panjang, karena pengembangan sistem ini sesuai dengan harapan dari pengusung. Fitur-fitur yang luas dan otomatisasi berbagai proses sangat membantu dalam proses bekerja, serta laporan dan rekaman data yang diberikan sangat membantu dalam pengecekan data.

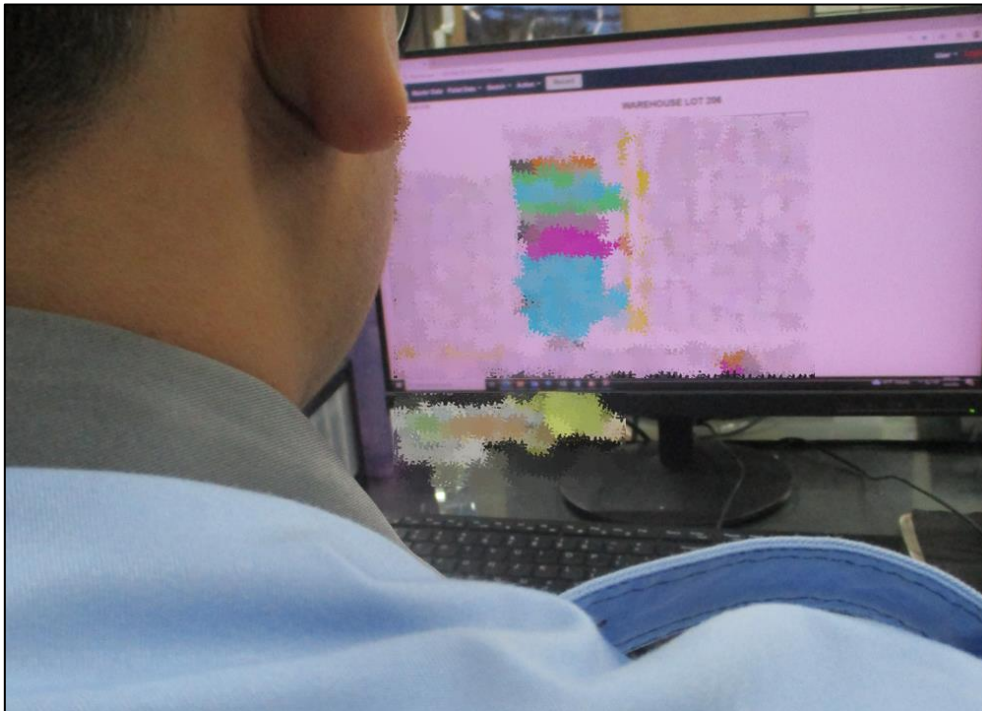
Daftar Rujukan

- [1] Hsieh, L., & Tsai, L. (2006). The optimum design of a warehouse system on order picking efficiency. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 28(5), 626–637. <https://doi.org/10.1007/s00170-004-2404-0>
- [2] Greenhood, D. (1944). *Mapping*. (Chicago and London). Holiday House.
- [3] Rosana, E. (2011). Modernisasi dan Perubahan Sosial. *Jurnal Teropong Aspirasi Politik Islam*, 7(1), 46–62. <https://doi.org/10.24042/tps.v7i1.1529>

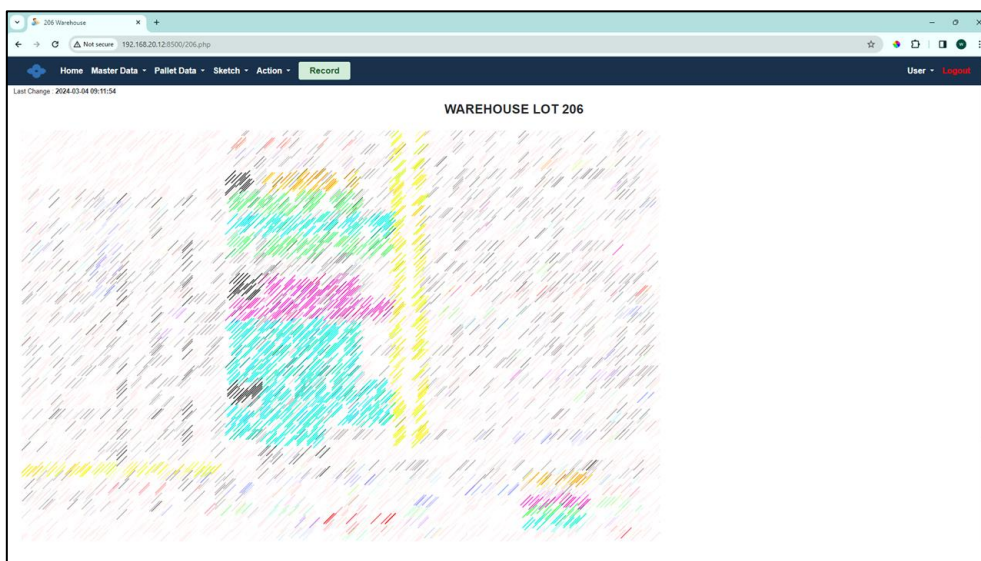
- [4] Noerfajr, L., & Suliantoro, H. (2016). Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Menerapkan Sistem Management Warehouse di PT. Sandang Asia Maju Abadi. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(4).
- [5] Yulianto, E., & Ilman, B. (2017). Simulasi Manajemen Penempatan Barang pada Gudang Berbasis 3D Menggunakan Metode Block Stacking. *Jurnal Tiarsie*, 14(1), 19–26.
- [6] Eko, G., Yunita, Y., & Amalia, H. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Pelayanan Jasa Home Service dengan Model Waterfall pada CV. Gian Motor Autoservice. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 17(1), 17–21. <https://doi.org/10.31294/jp.v17i1.5195>
- [7] Julkarnain, M., Herfandi, H., & Afriliyansa, D. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Tata Kelola Desa Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall di Kantor Desa Sepukur. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains*, 3(2), 362–367. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v3i2.1009>
- [8] Wahyudi, T., Supriyanta, S., & Faqih, H. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Presensi Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 7(2), 120–129. <https://doi.org/10.31294/ijse.v7i2.11091>
- [9] Februariyanti, H., Jananto, A., Hadikurniawati, W., & Winarno, E. (2022). Peningkatan Keterampilan Bagi Tim Analisis Sistem PT. TAS melalui Analisa dan Perancangan Menggunakan Enterprise Architect. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 5(1), 87–96. <https://doi.org/10.31294/jabdimas.v5i1.11421>
- [10] Setiyani, Lila. (2020). Analisa Kebutuhan Sistem Aplikasi Bursa Kerja Khusus di Smk Negeri 2 Karawang. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 6(2), 20–27. <https://doi.org/10.35329/jiik.v6i2.135>
- [11] Hakim, L., Rochimah, S., & Fatchah, C. (2019). Klasifikasi Kebutuhan Non-fungsional Menggunakan Fsknn Berbasis Iso/iec 25010. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 17(2), 107–116. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v17i2.a823>
- [12] Putranto, Y. Y., Adi Putra, T. W., & Hakim, F. N. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Rekam Medis Klinik Berbasis Web (Studi Kasus: Klinik Utama Meditama Semarang). *Jurnal Informatika UPGRIS*, 3(2). <https://doi.org/10.26877/jiu.v3i2.1825>
- [13] Togatorop, P. R., Simanjuntak, R. P., Manurung, S. B., & Silalahi, M. C. (2021). Generating Entity Relationship Diagram From Requirement Specification Using Natural Language Processing For Indonesian Language. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 9(2), 196–206. <https://doi.org/10.35508/jicon.v9i2.5051>
- [14] Maulana, H., & Julianto, A. M. (2017). Pembangunan System Smartfishing Berbasis Internet of Things (Studi Kasus di Peternakan Ikan Cahaya Ikan Mas, Majalaya). *Prosiding Seminar Nasional Komputer Dan Informatika (SENASKI) (ISBN: 978-602-60250-1-2)*, 978–602.
- [15] Ningrum, F. C., Suherman, D., Aryanti, S., Prasetya, H. A., & Saifudin, A. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 4(4), 125–130. <https://doi.org/10.32493/informatika.v4i4.3782>

Lampiran

1. Dokumentasi penggunaan sistem



Gambar 26. Pengguna Menggunakan Sistem



Gambar 27. Sistem Pada Jaringan Lokal