

PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI FIM WAREHOUSING BERBASIS WEB DAN *MOBILE* DI PT FEDERAL IZUMI MANUFACTURING

Putri Ramadani¹, Muhamad Rifai², Arie Kusumawati³, dan Ning Ratwastuti⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Manajemen Informatika, Politeknik Astra

E-mail : 0320180015@polman.astra.ac.id¹, 0320190023@polman.astra.ac.id²,
arie.kusumawati@polytechnic.astra.ac.id³, ning.ratwastuti@polytechnic.astra.ac.id⁴

Abstrak--PT Federal Izumi Manufacturing (FIM) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang otomotif. PT FIM memiliki Divisi Warehouse yang bertugas untuk mengelola dan menata penyimpanan barang. Akan tetapi, proses yang berlangsung di *warehouse* seperti pencatatan barang masuk, barang keluar, riwayat barang, dan pencarian lokasi barang masih dilakukan secara manual menggunakan kertas. Jumlah barang yang bisa berubah-ubah sesuai dengan barang masuk dan keluar tidak cocok untuk pencatatan yang masih mengandalkan kertas karena dokumen bisa hilang atau rusak, memerlukan waktu yang lama dalam pencatatannya, dan memakan biaya kertas juga tinta. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem informasi untuk mengatasi kendala tersebut. Sistem informasi FIM Warehousing memudahkan untuk mengelola data barang masuk, barang keluar, penyimpanan barang dan memudahkan untuk menemukan tempat penyimpanan barang. Metode yang digunakan adalah metodologi *Extreme Programming* (XP) dengan pemodelan UML (Unified Modelling Language). Berdasarkan hasil pengujian, sistem informasi FIM Warehousing telah mengatasi proses pencatatan barang masuk, barang keluar, riwayat barang, dan pencarian lokasi barang yang masih dilakukan secara manual di *warehouse* PT FIM sehingga mengurangi waktu yang dibutuhkan oleh karyawan untuk proses tersebut hingga 54,56% dari waktu yang dibutuhkan sebelum adanya sistem informasi.

Kata Kunci : Warehousing, Extreme Programming, UML.

I. PENDAHULUAN

PT Federal Izumi Manufacturing (FIM) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang otomotif, khususnya dalam pembuatan komponen *spare part* berupa piston untuk kendaraan bermotor baik roda dua maupun roda empat. PT FIM merupakan bagian dari Grup Astra, tepatnya merupakan anak perusahaan dari PT Astra Otoparts Tbk yang bergerak di bidang otomotif selaku produsen dan distributor suku cadang kendaraan bermotor di Indonesia. Sebagai salah satu produsen piston terbesar di Indonesia, PT FIM memproduksi model piston yang berbeda-beda, hal ini menyesuaikan dengan kebutuhan para pelanggan PT FIM yang saat ini berjumlah 13 perusahaan. Oleh karena itu, PT FIM harus mengelola siklus produk dengan tepat untuk menyesuaikan produksi dari masing-masing model piston yang ada.

Dalam beberapa tahun terakhir, PT FIM berupaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses bisnis dengan melakukan digitalisasi di beberapa bagian. Hal ini sejalan dengan pendapat Raza *et al.*, yang menyatakan bahwa digitalisasi diperlukan seiring bertambahnya ketersediaan data digital. Digitalisasi digunakan dalam membentuk, memindahkan, menyimpan, dan menganalisis data digital. Digitalisasi akan terus mempengaruhi dunia bisnis untuk mempermudah manusia dalam melakukan sesuatu dalam kehidupan sehari-hari [1]. Digitalisasi yang dilakukan di PT FIM saat ini berfokus pada pengembangan sistem informasi untuk mendukung

proses bisnis.

Sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu [2]. Sementara sistem informasi adalah kombinasi yang teratur dari orang, *hardware*, *software*, jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi [3]. Sistem informasi juga merupakan kumpulan sistem yang diproses menjadi informasi, dengan maksud untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan tertentu [4].

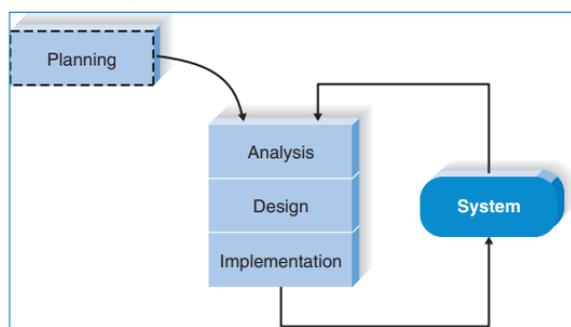
Salah satu bagian yang krusial untuk dilakukan proses digitalisasi adalah bagian *warehouse*. *Warehouse* PT FIM mengelola seluruh barang di PT FIM, baik proses barang keluar maupun barang masuk. Barang yang dimaksud meliputi barang mentah, komponen pembentuk piston seperti ring, cir clip, snap ring, dan pin. Kepastian ketersediaan komponen mentah di *warehouse* akan sangat mendukung proses produksi. Namun saat ini, proses pencatatan di *warehouse* masih dilakukan secara manual menggunakan media kertas dan pulpen, maupun menggunakan aplikasi Ms. Excel. Belum ada sistem informasi yang dikembangkan untuk mendukung proses bisnis di *warehouse* PT FIM yang cukup kompleks.

Untuk mengatasi masalah di bagian *warehouse* tersebut, PT FIM melakukan digitalisasi proses yang terjadi di *warehouse* seperti proses pencatatan barang

masuk, barang keluar, riwayat barang, dan pencarian lokasi barang dengan membangun sistem informasi FIM Warehousing. Tujuan pembangunan sistem informasi FIM Warehousing adalah untuk melakukan digitalisasi proses pencatatan barang masuk, barang keluar, dan riwayat barang di *warehouse* PT FIM; melakukan digitalisasi proses pencarian lokasi barang; melakukan sentralisasi data ke dalam sebuah pangkalan data *warehouse*, sehingga diharapkan dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan oleh karyawan dalam proses pencatatan barang masuk, barang keluar, dan riwayat barang di *warehouse* PT FIM.

II. TAHAPAN DAN METODOLOGI

Dalam pembangunan sistem informasi FIM Warehousing di PT FIM digunakan SDLC atau *Software Development Life Cycle*. SDLC merupakan suatu pemahaman untuk merancang sistem informasi agar dapat mendukung kebutuhan bisnis dengan merancang sistem, membangun sistem, dan mengirimkannya ke pengguna [5]. Ada beberapa metodologi dalam SDLC, salah satunya adalah *Agile*. Pada metodologi *Agile* terdapat beberapa model pengembangan, salah satunya *Extreme Programming* (XP). XP merupakan sebuah proses rekayasa perangkat lunak yang cenderung menggunakan pendekatan berorientasi objek dan sasaran dari metode ini adalah tim yang dibentuk dalam skala kecil sampai medium serta metode ini juga sesuai jika tim dihadapkan dengan requirement yang tidak jelas maupun terjadi perubahan-perubahan requirement yang sangat cepat [5]. XP juga merupakan sebuah pendekatan atau model pengembangan perangkat lunak yang mencoba menyederhanakan berbagai tahapan dalam proses pengembangan tersebut sehingga menjadi lebih adaptif dan fleksibel [6]. Metodologi *Extreme Programming* (XP) dianggap cocok karena waktu pembangunan terhitung singkat dengan tim yang berskala kecil serta requirement yang dapat berubah dengan cepat menyesuaikan dengan proses bisnis yang berjalan. Perubahan permintaan dapat terjadi ketika dilaksanakan review bersama pengguna di setiap pekan.



Gambar 1. Metodologi *Extreme Programming* (XP)

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dari metodologi *Extreme Programming* (XP) [5] seperti

terdapat pada Gambar 1 yaitu:

1. Perencanaan (*Planning*) : tahapan mendasar untuk memahami dasar dibangunnya sebuah sistem dan menentukan rencana pembangunan sistem. Dalam tahapan ini akan dilakukan proses identifikasi kebutuhan bisnis dan cara sistem untuk mendukung kebutuhan bisnis tersebut.
2. Analisis (*Analysis*) : tahapan untuk mendefinisikan kebutuhan terkait pembangunan sistem. Tahapan ini dimulai dengan mengumpulkan informasi beserta data yang terkait dalam pembangunan sistem.
3. Perancangan (*Design*) : tahapan untuk menentukan bagaimana sebuah sistem informasi dapat beroperasi mulai dari perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur jaringan yang akan digunakan. Tahapan ini juga merupakan tahapan untuk merancang antarmuka pengguna dan pangkalan data yang akan digunakan.
4. Implementasi (*Implementation*) : penerapan dari tahapan-tahapan yang sudah dilakukan sebelumnya. Tahapan ini meliputi pembuatan kode program dan pengujian sistem.

Proses perencanaan dan analisis dilakukan dengan penggalan informasi dari *stakeholder* yang terkait dengan sistem yang akan dibangun, juga melakukan observasi lapangan untuk melihat kondisi dan gap yang terjadi. Beberapa permasalahan yang muncul dari hasil analisis dan solusi yang diusulkan kemudian didokumentasikan dalam bentuk dokumen *user stories*. Tahapan berikutnya adalah menggambarkan kondisi menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). UML adalah kosakata umum yang berbasis objek dan teknik pembuatan diagram yang efektif dalam memodelkan setiap proyek pengembangan sistem dari tahap analisis hingga ke tahap implementasi. UML dibagi menjadi 3 bagian yaitu *functional modelling* (pemodelan fungsional), *structural modelling* (pemodelan struktural) dan *behavioral modeling* (pemodelan perilaku) [7]. *Functional model* menggambarkan proses bisnis dan interaksi dari sistem informasi dengan lingkungannya. Terdapat dua model yang digunakan untuk menggambarkan sistem informasi secara fungsional, yaitu *use case diagram* (termasuk *use case description*) dan *activity diagram* [5].

Pada tahap perancangan, dipetakan beberapa kebutuhan dari sistem yang akan dibangun, seperti gambaran umum dan batasan aplikasi, karakteristik pengguna, kondisi lingkungan operasional dan pengembangan, pendeskripsian data yang digambarkan dengan *Physical Data Model* (PDM), termasuk struktur menu dan link yang akan dibuat [5]. *Structural model* menjelaskan objek tanpa menunjukkan bagaimana suatu objek disimpan, dibuat, atau dimanipulasi sehingga analisis dapat fokus kepada bisnis tanpa terganggu oleh detail teknis Terdapat dua model yang digunakan untuk

menggambarkan *structural model*, yaitu *class responsibility collaboration (CRC) cards* dan *class diagram*. Sementara *behavioral model* menjelaskan aspek dinamis internal pada sistem informasi yang mendukung bisnis proses pada sebuah organisasi. Terdapat dua diagram yang menjelaskan *behavioral model*, yaitu *sequence diagram* dan *behavioral state machine* [8].

Proses pengembangan kemudian dilakukan dan menghasilkan sistem informasi yang sesuai kebutuhan. Untuk memastikan bahwa sistem informasi yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan, dilakukan proses pengujian sebelum sistem di-*deploy* ke server *production*. Pengujian atau *testing* adalah proses yang ada dalam sebuah pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk mengidentifikasi keamanan, fungsionalitas, dan kualitas perangkat lunak yang dikembangkan [9]. Salah satu contoh pengujian adalah *Black Box Testing* dan *Manual Testing/Manual Test Cases*. *Black box testing* adalah pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil dari perangkat lunak terhadap fungsionalitas atau kegunaan sebuah perangkat lunak. Pengujian ini biasanya dilakukan di akhir pembuatan atau pengembangan perangkat lunak untuk mengetahui apakah perangkat lunak dapat berfungsi dengan baik [10]. Sementara *manual testing* adalah salah satu teknik pengujian pada perangkat lunak, dimana sebelum melakukan *manual testing* pengujian akan menyiapkan kasus uji coba yang mendeskripsikan aksi, input data, dan hasil yang diinginkan. *Manual testing* dilakukan secara manual dengan menjalankan kasus uji coba tersebut untuk dapat mengidentifikasi *bug* atau *error* yang ada pada perangkat lunak [11].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa proses yang dilakukan di *warehouse* PT FIM terbagi menjadi 3 proses, yaitu pencatatan barang masuk dan pencatatan barang keluar yang keduanya meliputi pendataan dan juga peletakan barang serta pencetakan riwayat barang. Proses ini masih dilakukan secara manual dengan menggunakan media kertas. Kertas tersebut ditempatkan di setiap palet, yang mana setiap palet menampung barang yang berbeda dengan palet lainnya. Kondisi stok barang yang bisa berubah-ubah sesuai dengan proses barang masuk dan keluar tidak efektif apabila hanya menggunakan pencatatan manual, karena catatan dengan kertas berpotensi memiliki *human error* yang tinggi.

Proses observasi juga menemukan bahwa *warehouse* PT FIM terdiri dari 12 lemari besar yang dilabeli abjad A sampai dengan L secara berurutan. Setiap lemari terdiri dari banyak rak, dan setiap rak berisi setidaknya 6 palet. Palet merupakan tempat untuk menyimpan barang sesuai dengan jenis dan tipe barang supaya lebih terorganisir dan lebih mudah untuk

ditemukan. Total palet dalam 1 lemari memiliki jumlah yang beragam, mulai dari 18 hingga 21 palet, sehingga apabila ditotalkan maka jumlah seluruh palet dalam *warehouse* PT FIM berjumlah 178 palet. Hal ini berdampak bagi pencarian palet yang cukup memakan waktu karena harus membaca kode pada barang dan mencocokkan kode tersebut dengan kode pada palet yang mana diketahui bahwa kode tersebut setidaknya terdiri dari 20 karakter.

Dari proses analisis yang dilakukan, berikut merupakan permasalahan yang dihadapi akibat proses bisnis saat ini:

1. Membutuhkan waktu yang lama untuk menemukan lokasi barang, hal ini dikarenakan kondisi *warehouse* yang luas dan terdiri dari banyak lemari dan rak yang bentuknya serupa sehingga hanya bisa dibedakan melalui data di bagian depan palet yang bertuliskan kode barang.
2. Memungkinkan terjadinya kesalahan pencatatan, hal ini dikarenakan barang masuk dan barang keluar masih dicatat secara manual di selembar kertas yang sama, kertas ini diletakkan di dalam kantong plastik dan digantung di setiap palet. Pencatatan bisa dilakukan berulang kali sesuai dengan proses barang masuk atau barang keluar, sedangkan catatan dengan kertas terkadang sulit dibaca, bisa rusak, bahkan hilang.

Sistem informasi FIM Warehousing merupakan sebuah sistem informasi yang dibangun untuk memudahkan proses yang berjalan di *warehouse* PT FIM, dalam pengoperasiannya menggunakan aplikasi FIM Warehousing *mobile* dan web, perangkat keras seperti Raspberry PI, *brainware*, serta prosedur kerja guna memperoleh informasi yang dibutuhkan di PT FIM. Sistem ini mencakup fungsi utama yang bertujuan untuk membantu kinerja dari Departemen PPC tepatnya Divisi Warehouse.

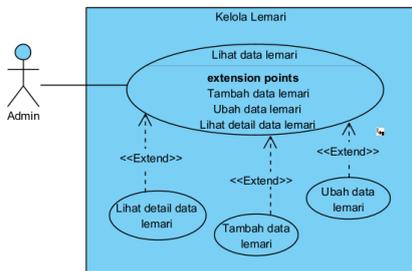
Fokus utama dari sistem adalah mempermudah kegiatan pendataan dan pencatatan alur proses barang di *warehouse* PT FIM. Sistem informasi FIM Warehousing membuat proses bisnis yang ada di Divisi Warehouse PT FIM yang sebelumnya dilakukan secara manual kini dapat dilakukan melalui aplikasi berbasis web dan *mobile*. Proses yang terdapat di aplikasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pencatatan barang masuk : proses yang menangani pencatatan data barang yang akan disimpan di *warehouse* PT FIM. Sewaktu barang sampai di lokasi, petugas akan mencari lokasi palet barang tersebut dan memperbarui jumlah item sesuai dengan jumlah yang akan disimpan. Setelah itu, petugas akan mengkonfirmasi bahwa barang sudah tersimpan lalu proses barang masuk selesai.
2. Pencatatan barang keluar : memiliki proses sama halnya dengan pencatatan barang masuk. Jika pencatatan barang masuk adalah barang yang akan disimpan maka pencatatan barang keluar adalah barang yang akan diambil dari *warehouse* PT FIM

sehingga prosesnya akan mengurangi jumlah item di palet.

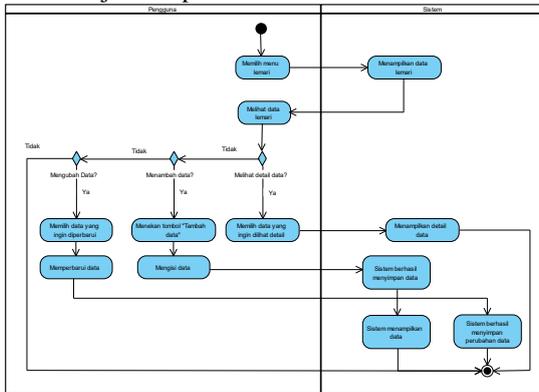
3. Pencatatan riwayat barang : proses lanjutan dari proses pencatatan barang masuk dan keluar. Data barang yang masuk ataupun keluar selalu dicatat dalam bentuk riwayat. Riwayat barang ini dapat dicetak dalam kurun waktu tertentu.

Sistem informasi FIM Warehousing yang terdiri dari 3 proses utama tersebut secara fungsional digambarkan dengan *use case diagram*, *use case description*, dan *activity diagram*. Penggunaan *use case diagram* membantu untuk mengetahui proses apa saja yang dapat dilakukan di dalam sistem. Contoh *use case diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

Use case tersebut menggambarkan salah satu hal yang dapat dilakukan oleh admin pada sistem informasi FIM Warehousing. Kemudian setiap *use case diagram* akan dideskripsikan ke dalam *use case description*. Untuk mendetailkan bagaimana kegiatan dapat berjalan maka dibutuhkan *activity diagram* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

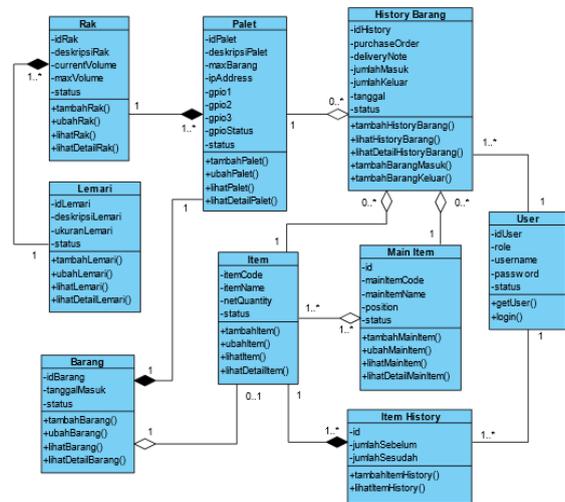


Gambar 3. Activity Diagram

Selain dimodelkan secara fungsional, analisis juga dilakukan dengan pemodelan struktural, untuk mengetahui kebutuhan data dalam pembangunan sistem. Pada saat menganalisis data yang dibutuhkan di dalam proses bisnis sistem informasi FIM Warehousing, kebutuhan data tersebut akan digambarkan dalam bentuk *Class Responsibilities Collaboration (CRC) Cards* dan *class diagram*, seperti ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5.

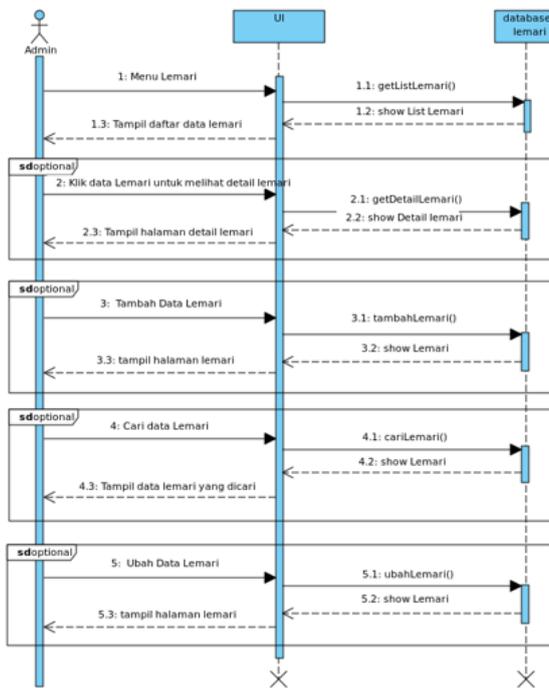
Front:		
Class Name: Lemari	ID: 1	Type: Concrete, Domain
Description: Sebuah individual yang dapat memberikan informasi lemari	Associated Use Case: FIM01	
Responsibilities: - Menambah data lemari - Mengubah detail data lemari - Menyediakan data lemari - Menyediakan detail data lemari	Collaborators: Rak	
Back:		
Attributes: - idLemari - deskripsiLemari - ukuranLemari - status		
Relationships: Generalization (a-kind-of): - Aggregation (has-parts): - Composite (a-part-of): Rak Other Associations: -		

Gambar 4. CRC Cards

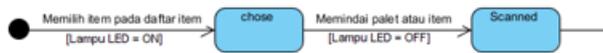


Gambar 5. Class Diagram

Sistem informasi FIM Warehousing juga digambarkan dalam bentuk pemodelan perilaku. Pemodelan perilaku (*behavioral modeling*) menggambarkan internal aspek dinamis dari sebuah sistem informasi yang mendukung berjalannya proses bisnis dalam suatu organisasi. Dalam pembangunan sistem informasi FIM Warehousing, *behavioral modeling* digambarkan dengan *sequence diagram* dan *behavioral state machine* seperti ditunjukkan pada Gambar 6 dan 7.

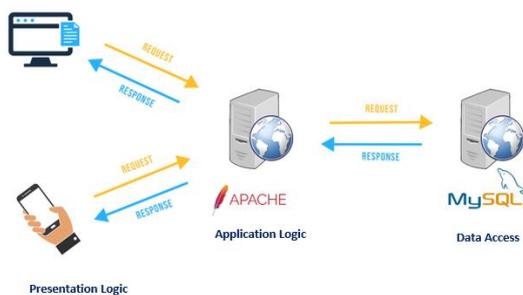


Gambar 6. Sequence Diagram



Gambar 7. State Machine

Sistem informasi FIM Warehousing kemudian dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Android (Java) dengan MySQL sebagai Database Management System (DBMS). Perangkat Android yang digunakan minimal API 26 atau Android 8 (Oreo) untuk menjalankan sistem informasi FIM Warehousing berbasis *mobile*. Konsep arsitektur *client server three tiers* digunakan dalam sistem informasi ini. Peramban web dan aplikasi *mobile* pada perangkat *client* bertanggung jawab sebagai *client application* yang menampilkan *interface* kepada pengguna. Apache bertanggung jawab sebagai *application server* yang menjembatani antara pengguna dan pangkalan data. Sementara MySQL berperan sebagai *database application* yang menyimpan seluruh data. Gambaran arsitektur sistem dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Arsitektur Sistem Informasi FIM Warehousing

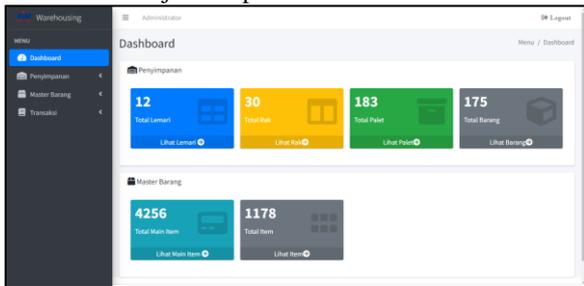
Sistem informasi FIM Warehousing mengintegrasikan beberapa fungsi yaitu barang masuk untuk mempermudah pencarian barang menggunakan bantuan Raspberry Pi dengan mengaktifkan lampu LED sesuai barang yang dipindai dan juga fungsi barang masuk mempermudah pengelolaan jumlah data saat memasukan barang. Barang keluar mempermudah pengeluaran barang menggunakan bantuan Raspberry Pi dengan mengaktifkan lampu LED sesuai dengan item yang terkait dengan main item yang telah dipindai dan juga barang keluar memudahkan untuk memilih barang mana yang harus dikeluarkan, fungsi barang masuk dan barang keluar meminimalisir kesalahan dalam mengambil dan menyimpan barang dan juga meminimalisir kesalahan dalam menjumlahkan barang masuk ataupun barang keluar. Selain itu, sistem informasi FIM Warehousing memiliki fungsi pencetakan riwayat barang secara berkala sehingga memudahkan pengguna untuk melihat transaksi pemasukan dan pengeluaran barang, riwayat barang yang telah dicetak akan diekspor menjadi berkas Excel yang akan digunakan untuk mengimpor data riwayat barang ke sistem pusat ERP (*Enterprise Resource Planning*) yang dimiliki oleh PT FIM.

Sistem informasi FIM Warehousing berbasis *mobile* dibangun untuk memudahkan proses penyimpanan dan pengeluaran barang pada saat memindai barang, selain itu juga untuk memudahkan pengendalian lampu LED yang terdapat pada palet menggunakan Raspberry Pi. Sebelumnya proses penyimpanan dan pengeluaran barang masih menggunakan kertas dan didata secara manual serta pencarian lokasi barang yang sangat sulit jika harus mencari barang satu persatu, dengan adanya aplikasi *mobile* maka mempermudah dan mempercepat proses pemasukan dan pengeluaran barang pada palet. Sedangkan sistem informasi FIM Warehousing berbasis web dibangun untuk mengelola data pada lemari, rak, palet, dan barang. Aplikasi berbasis web ini juga digunakan untuk mencetak riwayat barang masuk dan barang keluar ke dalam bentuk berkas Excel. Berkas Excel yang telah dicetak akan digunakan untuk mengimpor data ke sistem pusat ERP (*Enterprise Resource Planning*) yang dimiliki oleh PT FIM.

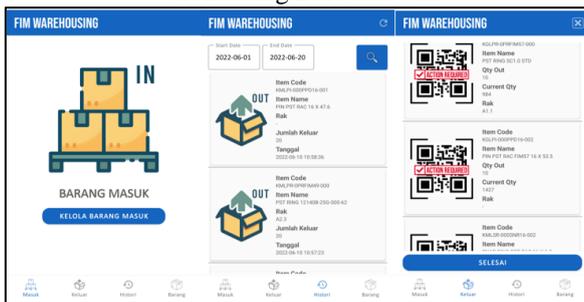
Pengujian sistem informasi FIM Warehousing dilakukan dengan metode *black box testing* dan *manual testing* untuk memastikan bahwa aplikasi yang sudah diimplementasikan dapat memenuhi kebutuhan pengguna yang tertera di dokumen *requirement definition*. Berikut merupakan daftar tujuan dan pengujian serta hasil dari pembangunan sistem informasi FIM Warehousing:

1. Melakukan digitalisasi proses pencatatan barang masuk, barang keluar, dan riwayat barang di *warehouse* PT FIM. Hal ini ditandai dengan dibuatnya sistem informasi FIM Warehousing, aplikasi ini membuktikan bahwa proses pencatatan

barang masuk dan keluar yang sebelumnya masih dilakukan secara manual, kini dapat dilakukan secara terkomputerisasi melalui sistem informasi FIM Warehousing berbasis mobile. Sedangkan proses pencatatan riwayat barang serta pengelolaan data yang sebelumnya masih dilakukan secara manual menggunakan aplikasi Ms. Excel, kini dapat dilakukan melalui sistem informasi FIM Warehousing berbasis web dan *mobile* ditunjukkan pada Gambar 9 dan 10.



Gambar 9. Tampilan Sistem Informasi FIM Warehousing Berbasis Web



Gambar 10. Tampilan Sistem Informasi FIM Warehousing Berbasis Mobile

2. Melakukan digitalisasi proses pencarian lokasi barang. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya sistem informasi FIM Warehousing yang dibuat sesuai dengan kebutuhan petugas *warehouse* yang harus mencari lokasi barang. Kondisi *warehouse* PT FIM cukup besar dan terdapat banyak jenis barang. Pencarian lokasi barang sebelum dilakukannya digitalisasi masih dilakukan satu per satu secara manual menggunakan kode barang. Namun, setelah dilakukannya digitalisasi, kini pencarian lokasi barang dapat diarahkan oleh aplikasi. Proses ini mengandalkan lampu di setiap palet yang akan menyala jika suatu barang seharusnya berada di palet tersebut.
3. Melakukan sentralisasi data ke dalam sebuah pangkalan data *warehouse*. Hal ini ditandai dengan adanya sistem informasi FIM Warehousing yang datanya tersimpan di pangkalan data secara terpusat, sehingga data dapat diakses dan dikelola oleh admin untuk melakukan proses pengelolaan data maupun oleh petugas *warehouse* untuk melakukan pencatatan barang masuk dan barang keluar.
4. Mengurangi waktu yang dibutuhkan oleh karyawan

dalam proses pencatatan barang masuk dan keluar di *warehouse* PT FIM, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penurunan Waktu Sebelum dan Sesudah Sistem Informasi FIM Warehousing

No	Nama Proses	Kondisi	Persentase Penurunan Waktu	Durasi (detik)
1	Proses Pencatatan Barang Masuk	Sebelum	36,18%	94 Detik
		Sesudah		60 Detik
2	Proses Pencatatan Barang Keluar	Sebelum	30%	180 Detik
		Sesudah		126 Detik
3	Proses Pencatatan Riwayat Barang	Sebelum	97,5%	4800 Detik
		Sesudah		120 Detik

Setelah mendapatkan persentase penurunan waktu pada masing-masing rangkaian proses pada proses bisnis sesuai Tabel 1, selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata penurunan waktu untuk keseluruhan proses bisnis. Rata-rata persentase penurunan waktu setelah dibangunnya sistem informasi FIM Warehousing yaitu sebesar 54,56%.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan pembangunan sistem informasi FIM Warehousing baik berbasis web ataupun mobile, proses pencatatan barang masuk, barang keluar, dan riwayat barang di *warehouse* PT FIM yang sebelumnya dilakukan secara manual menggunakan catatan kertas ataupun Ms. Excel, kini dapat dilakukan melalui sistem informasi FIM Warehousing. Kemudian, proses pencarian lokasi barang yang sebelumnya masih dilakukan secara manual, kini dapat dilakukan melalui aplikasi sehingga mempermudah petugas *warehouse* dalam menemukan lokasi barang. Data sistem informasi FIM Warehousing juga sudah tersimpan di dalam sebuah pangkalan data sehingga mudah diakses, dikelola, dan disajikan secara waktu nyata. Penerapan sistem tersebut dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan oleh karyawan dalam proses pencatatan barang masuk, barang keluar, dan riwayat barang di *warehouse* PT FIM tersebut hingga 54,56% dari waktu yang dibutuhkan sebelum adanya sistem informasi..

Berdasarkan pengujian pada sistem informasi FIM Warehousing, masih perlu dilakukan peningkatan pada aplikasi. Penambahan fungsi pendukung untuk kegiatan supplier berupa data *supplier* beserta item yang disuplai perlu dilakukan, sehingga aplikasi dapat membatasi item yang dapat dilihat oleh *supplier* tersebut. Dengan kata lain, *supplier* hanya bisa mengakses item sesuai dengan item yang disuplai. Selain itu, perlu juga dilakukan penambahan fitur untuk *supplier* agar dapat memasukkan Purchase Order dan Delivery Note langsung dari sistem informasi FIM Warehousing.

V. KUTIPAN DAN DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Raza, L. O. Sabaruddin and A. L. Komala. (2020). *Manfaat dan Dampak Digitalisasi Logistik di Era Industri 4.0*. Jurnal Logistik Indonesia, Vol. 4, No. 1, pp. 49-63.
- [2] T. Sutabri. (2012). *Analisis Sistem Informasi*, Penerbit Andi.
- [3] E. Y. Anggraeni dan R. Irviani. (2017). *Pengantar Sistem Informasi*. Penerbit Andi.
- [4] A. Kadir. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Penerbit Andi.
- [5] A. Dennis, B. H. Wixom dan R. M. Roth. (2012). *Systems Analysis and Design Fifth Edition*. John Wiley & Sons, Inc.
- [6] E. B. Pratama. (2017). *Pendekatan Metodologi Extreme Programming pada Aplikasi e-Commerce Berbasis M-Commerce*. Jurnal Khatulistiwa Informatika, Vol. V, No. 2.
- [7] B. N. S. Elmasari R. (2011). *Fundamental of Database System Sixth Edition*. Addison-Wesley.
- [8] A. Dennis, B. H. Wixom dan D. Tegarden. (2015). *Systems Analysis and Design An Object-Oriented Approach with UML Fifth Edition*. John Wiley & Sons, Inc.
- [9] M. E. Khan and F. Khan. (2012). *A Comparative Study of White Box, Black Box and Grey Box Testing Techniques*. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 3, No. 6.
- [10] R. M. Sharma. (2014). *Quantitative Analysis of Automation and Manual Testing*. International Journal of Engineering and Innovative Technology.
- [11] R. S. Pressmann. (2010). *Software Engineering : A Practitioner's Approach*. McGraw Hill.