

Desain Warehouse Management System Melalui Perbaikan Proses Operasional Pergudangan pada Gudang Barang Jadi PT XYZ

Albertus Pakalla^{*1}, Darwin²

^{1,2}Magister Logistik, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung

Email: ^{*1}albertuspakalla@gmail.com, ²darwin@itb.ac.id

(Naskah masuk: 17 Mei 2024, diterima untuk diterbitkan: 29 September 2024)

Abstrak: Kegiatan operasional pergudangan dapat dikelompokkan atas aktivitas inbound gudang dan aktivitas outbound gudang. Aktivitas inbound gudang meliputi proses penerimaan barang, peletakan barang, dan penyimpanan barang. Sedangkan aktivitas outbound gudang meliputi proses pengambilan barang, pengemasan barang, dan pengiriman barang. Dalam penelitian ini ditemukan beberapa masalah pada gudang barang jadi PT XYZ diantaranya proses pengecekan barang masih menggunakan cara manual, belum adanya sistem yang membantu dalam proses penyimpanan barang kedalam racking terkait dimana lokasi barang tersebut akan disimpan sehingga membuat proses pengambilan barang membutuhkan waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan proses perbaikan terhadap kegiatan operasional pergudangan dengan terlebih dulu dipetakan proses bisnis operasional pergudangan menggunakan BPMN dari hasil pemetaan tersebut nantinya akan dilihat proses mana saja yang dapat dilakukan analisis perbaikan. Adapun analisis perbaikan dalam penelitian ini menggunakan analisis streamlining dari metode business process improvement dimana analisis yang digunakan terdiri dari analisis simplifikasi dan analisis otomatisasi dengan hasil perbaikan berupa desain warehouse management system yang disesuaikan dengan kebutuhan untuk mengatasi masalah yang terjadi. Desain warehouse management dalam penelitian ini menggunakan software odoo. Hasil dari penelitian ini menunjukkan desain warehouse management system sebagai perbaikan proses operasional gudang serta simulasi perbaikan proses operasional pergudangan.

Kata Kunci – Operasional Gudang; BPMN; Streamlining; WMS; Simulasi

Design of Warehouse Management System Through Improvement of Warehousing Operational at PT XYZ Warehouse

Abstract: Warehousing operations can be categorized into warehouse inbound activities and warehouse outbound activities. Warehouse inbound activities include the process of receiving goods, placing goods, and storing goods. While warehouse outbound activities include the process of picking goods, packaging goods, and shipping goods. In this study, several problems were found in the PT XYZ finished goods warehouse, including the process of checking goods still using manual methods, there is no system that helps in the process of storing goods into racking related to where the location of the goods will be stored, making the process of retrieving goods take a long time. This research aims to carry out an improvement process for warehousing operational activities by first mapping the warehousing operational business processes using BPMN from the results of the mapping, it will be seen which processes can be analyzed for improvement. The analysis of improvements in this study uses a streamlining analysis of the business process improvement method where the analysis used consists of simplification analysis and automation analysis with the results of improvements in the form of a warehouse management system design that is tailored to the needs to overcome the problems that occur. The warehouse management design in this study uses Odoo software. The results of this study show the design of the warehouse management system as an improvement in the warehouse operational process and a simulation of the improvement of the warehousing operational process.

Keywords – Warehouse Operations; BPMN; Streamlining; WMS; Simulation

1. PENDAHULUAN

Gudang merupakan salah satu bagian penting dalam sistem rantai pasok karena memiliki peran penting dalam memastikan kelancaran operasi suatu barang. Dalam suatu perusahaan gudang digunakan sebagai tempat penyimpanan berbagai jenis barang baik itu bahan baku, produk jadi, suku cadang ataupun perangkat elektronik. Fungsi gudang secara umum terbagi menjadi dua yaitu, melakukan penyimpanan barang, dan melakukan kegiatan *value-added* seperti *labelling*, *testing*, dan *branding* [1].

Manajemen gudang yang baik akan membantu dalam peningkatan kinerja dalam suatu perusahaan. Manajemen gudang sendiri merupakan kegiatan atau aktivitas yang bertujuan untuk melakukan tata kelola, pendistribusian, dan pengawasan terhadap barang. Manajemen gudang sendiri secara umum meliputi fungsi penerimaan barang, penyimpanan barang, dan pengeluaran barang. Adapun sistem informasi mengenai manajemen pergudangan ini disebut dengan Warehouse Management System [2].

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan infrastruktur digital yang menyediakan berbagai jenis layanan diantaranya *internet broadband*, *data center*, dan *cloud service*. Dalam menjalankan bisnisnya PT XYZ memiliki gudang guna untuk menyimpan berbagai jenis barang jadi untuk menunjang layanan bisnisnya. Didalam gudang PT XYZ terdapat beberapa aktivitas pokok pergudangan yang terdiri dari aktivitas penerimaan, peletakan, penyimpanan, pengambilan, pengemasan, dan pengiriman. Aktivitas pergudangan ini tentunya saling berhubungan baik dalam organisasi internal maupun *stakeholder*. Adapun aktivitas tersebut terkadang mengalami kendala beberapa diantaranya membutuhkan waktu yang lama dalam pengelolaannya, seperti waktu pengecekan barang membutuhkan waktu rata - rata 45 menit - 1 jam karena masih menggunakan cara manual.

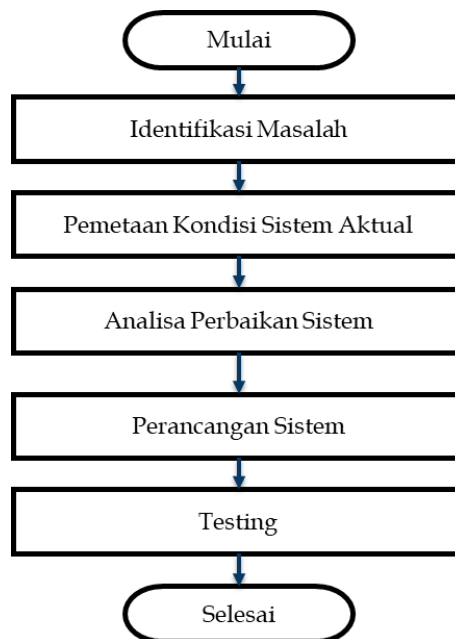
Dalam penelitian sebelumnya mengenai integrasi antar *warehouse management system* dengan sistem ERP pada perusahaan industri kimia dilakukan dengan pemetaan proses operasional *existing* gudang guna membantu identifikasi masalah dalam proses pengelolaan aktivitas gudang dimana tujuan penelitian ini akan membantu perusahaan untuk membuat aktivitas pergudangan menjadi efisien serta melakukan pencatatan secara otomatis [3].

Penelitian dilakukan dalam pengembangan rancangan arsitektur gudang pintar pada industri makanan dimana dalam pengembangannya dilakukan analisis *domain* atau aktivitas gudang mana saja yang dapat dilakukan otomatisasi serta penggunaan dari beberapa penggunaan dari teknologi informasi untuk membantu aktivitas pergudangan seperti *barcode scanner*, *sensors*, *QR code*, dan AGVs, serta RFID [4].

Penelitian lanjutan dalam pengembangan arsitektur *warehouse management system* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk manajemen gudang dilakukan pada industri tekstil. Dimana arsitektur yang dikembangkan dapat digunakan untuk menyajikan model berdasarkan diagram konteks, pandangan fungsional, dan pandangan operasional [5].

2. METODE PENELITIAN

Bagan alir merupakan diagram yang mewakili alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah - langkah dalam bentuk simbol - simbol grafis, dan urutannya dihubungkan dengan panah. Diagram ini berguna untuk mengilustrasikan atau penggambaran penyelesaian masalah. Diagram alir digunakan untuk menganalisis, mendesain, atau mendokumentasikan sebuah proses atau program di berbagai bidang. Berikut Gambar 1 merupakan bagan alir penelitian.

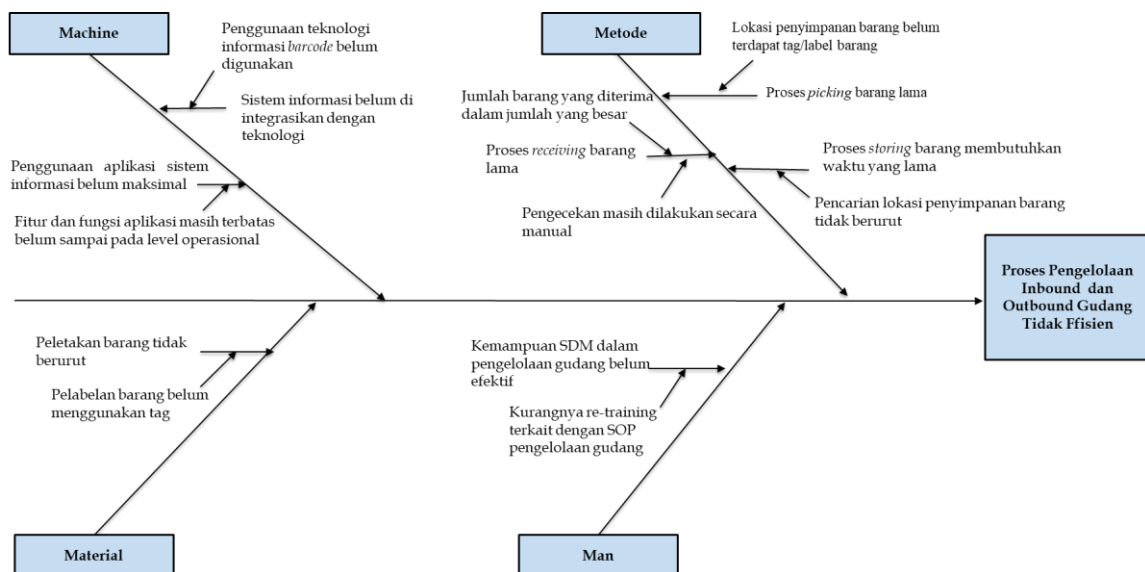


Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Adapun penelitian ini dilaksanakan pada gudang barang jadi PT XYZ cabang Bandung. Data yang diambil dan dikumpulkan dalam penelitian ini yang terkait dengan data pergudangan. Proses pengambilan data dilakukan dengan melalui beberapa cara diantaranya dengan melakukan proses wawancara (*interview*) langsung dengan pihak terkait digudang, dan melakukan observasi langsung.

2.1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk menemukan akar masalah. Analisis akar masalah dilakukan dengan menggunakan *fishbone diagram* [6]. Analisis akar masalah dilakukan pada proses pengelolaan inbound gudang dan pengelolaan outbound gudang. Berikut Gambar 2 merupakan *fishbone diagram* pengelolaan dari inbound dan outbound gudang.



Gambar 2. *Fishbone Diagram* Pengelolaan Inbound dan Outbound Gudang

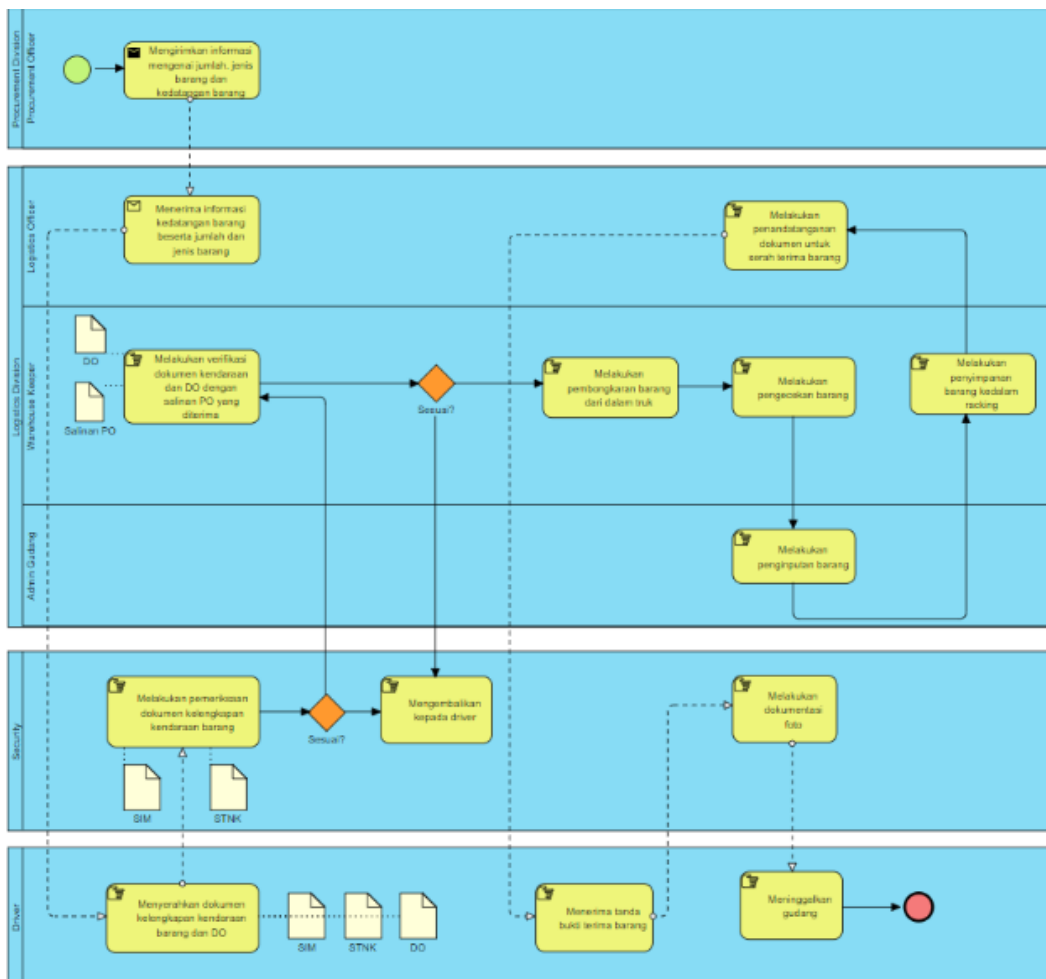
Berdasarkan dari *fishbone diagram* diketahui bahwa permasalahan paling banyak dari aspek metode yang meliputi proses penerimaan barang, peletakan barang, penyimpanan barang,

pengambilan barang, pengemasan barang serta persiapan pengiriman barang yang membutuhkan waktu yang lama karena masih menggunakan cara manual, disisi lain penggunaan akan aplikasi sistem informasi di level operasional masih terbatas serta penggunaan integrasi dengan teknologi informasi seperti *barcode* belum digunakan.

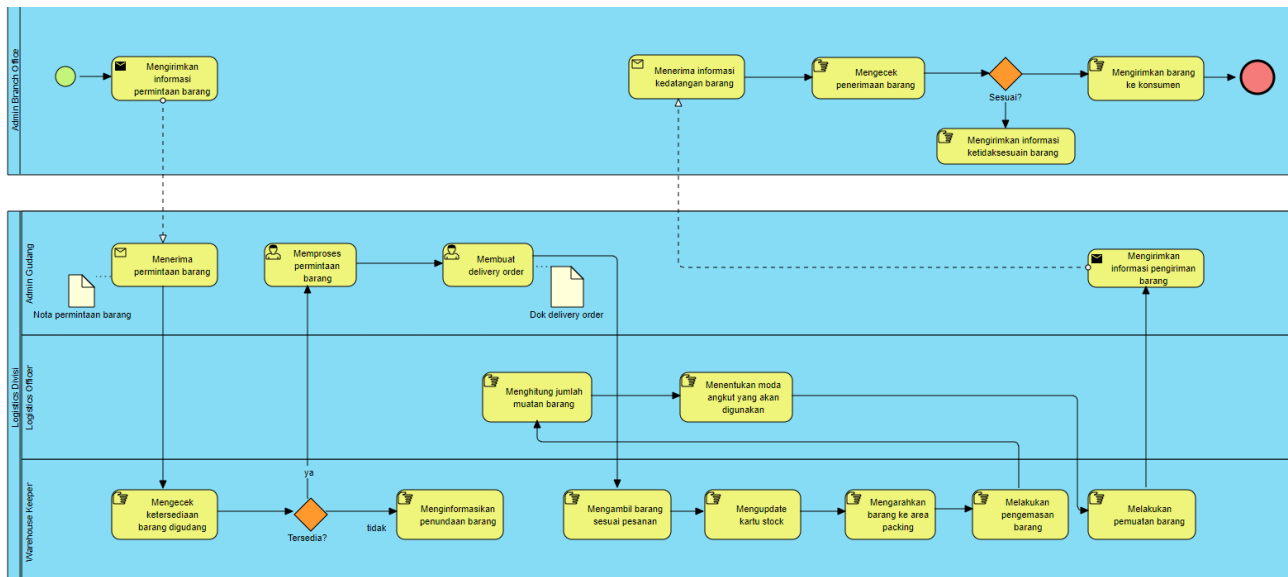
Dari akar masalah tersebut dicoba mencari solusi dengan pendekatan rancangan perbaikan proses bisnis, sekaligus membandingkan dengan penggunaan sistem teknologi informasi pada perusahaan lain, serta literature dan pengalaman yang ada. Secara konsep utama ditargetkan melakukan perancangan *warehouse management system* dalam mengintegrasikan seluruh aktivitas operasi pergudangan dengan penggunaan teknologi informasi menjadi satu didalam aplikasi yang sama.

2.2. Pemetaan Kondisi Sistem Aktual

Pemetaan kondisi proses operasi pergudangan yang saat ini dimodelkan dalam bentuk BPMN pada Gambar 3 dan Gambar 4, sehingga dapat dipahami bersama antara pemilik proses bisnis dan perancang sistem informasi [7]. BPMN berfungsi untuk mempermudah penggambaran aliran data berupa dokumen sistem yang sedang berjalan [8]. BPMN digambarkan dengan bantuan *software visual paradigm* [9].



Gambar 3. BPMN Inbound Gudang (As Is Model)



Gambar 4. BPMN Outbound Gudang (As Is Model)

Proses pemetaan dilakukan dengan wawancara dengan pihak gudang dimana data yang diperoleh tidak jauh berbeda dari segi waktu penyelesaian pekerjaan. Hasil dari pemetaan *existing* proses bisnis operasional pergudangan pada inbound dan outbound gudang selanjutnya akan dilakukan analisis perbaikan untuk mengetahui bagian aktivitas mana saja yang akan dibantu lewat perancangan sistem informasi operasi pergudangan.

2.3. Analisis Perbaikan Sistem

Analisis perbaikan dilakukan untuk mengeliminasi kesalahan, memberikan perusahaan keuntungan yang kompetitive dengan peningkatan proses bisnis untuk mencapai tujuan bisnis yang lebih efisien [10]. Dalam melakukan analisis perbaikan proses operasional pergudangan menggunakan analisis *streamlining* yang terdiri dari analisis simplifikasi, dan analisis otomatisasi dari metode *Business Process Improvement* [11]. Berikut Gambar 5 dan Gambar 6 yang menjelaskan analisis *streamlining* inbound gudang dan outbound gudang.

Kondisi Existing	Streamlining		Usulan Perbaikan
	Analisis	Proses	
Melakukan pengecekan barang (45 menit)	Simplifikasi & Otomatisasi	Pengecekan barang masih menggunakan cara manual serta proses kedatangan truk dalam hal pembongkaran barang belum terkoordinasi dengan baik sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan aktivitas berikutnya	Merancang sistem informasi operasi pergudangan dengan penggunaan teknologi informasi serta melakukan kesepakatan dan komitmen dalam pemberitahuan kedatangan truk minimal H-3 kedatangan barang.
Melakukan penginputan barang (15 menit)	Simplifikasi & Otomatisasi	Penginputan barang masih dilakukan secara manual dan membutuhkan ketelitian dalam penginputan	Merancang <i>warehouse management system</i> yang diintegrasikan dengan penggunaan teknologi barcode sehingga proses penginputan tidak memerlukan input manual.
Melakukan penyimpanan barang kedalam racking (35 menit)	Simplifikasi & Otomatisasi	Pencarian lokasi penyimpanan barang masih menggunakan cara manual belum terdapat sistem yang dapat membantu dalam proses penyimpanan barang	Merancang <i>warehouse management system</i> yang dapat membantu dalam pencarian lokasi penyimpanan barang kedalam racking.

Gambar 5. Analisis *Streamlining* Inbound Gudang

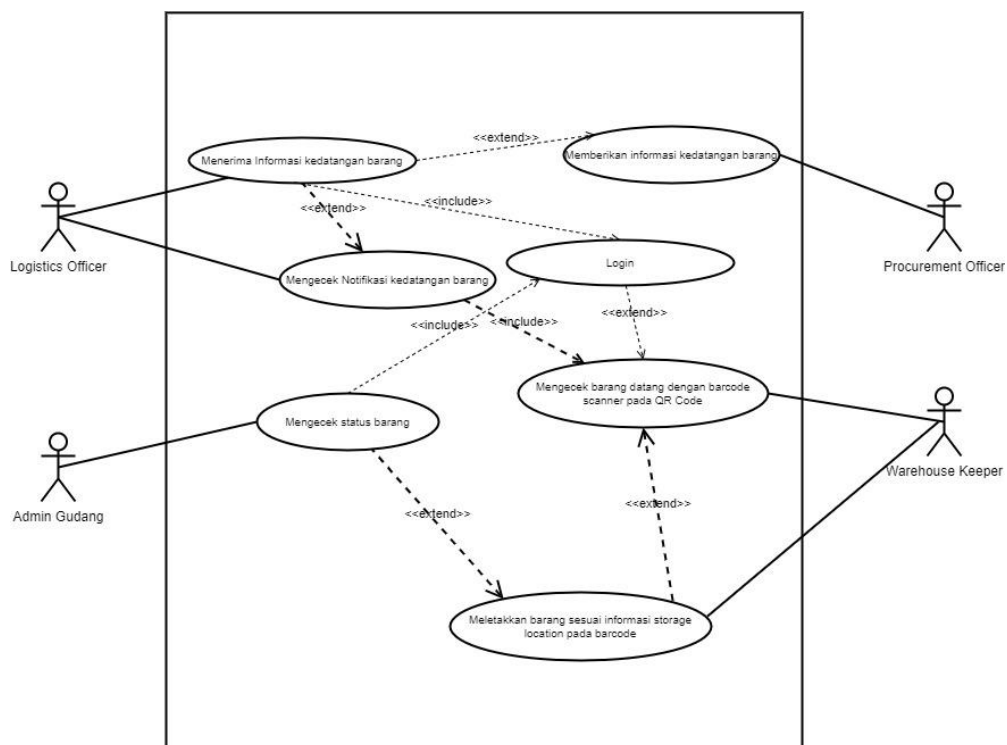
Kondisi Existing	Streamlining		Usulan Perbaikan
	Analisis	Proses	
Melakukan pengecekan ketersediaan fisik barang digudang (15 menit)	Simplifikasi & Otomatisasi	Pengecekan ketersediaan fisik barang masih dilakukan masih menggunakan cara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama	Merancang sistem informasi pergudangan yang dapat memberikan informasi mengenai ketersediaan barang secara <i>real time</i>
Melakukan pengambilan pesanan barang dari dalam racking (35 menit)	Simplifikasi & Otomatisasi	Pencarian lokasi barang untuk mengambil barang sesuai pesanan masih menggunakan cara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam melakukan pengambilan barang	Merancang sistem informasi pergudangan yang dapat memberikan lokasi barang secara sistem untuk mengambil pesanan secara efisien

Gambar 6. Analisis *Streamlining* Outbound Gudang

Setelah melakukan analisis *streamlining* didapat beberapa aktivitas yang akan dilakukan simplifikasi dan otomatisasi untuk membantu kegiatan operasional pergudangan agar dapat berjalan lebih efisien. Proses pengecekan barang yang sebelumnya dilakukan secara manual akan diubah menjadi informasi dengan bantuan sistem *warehouse management* dan penggunaan teknologi *barcode*. Dimana proses input *storage location* dilakukan terlebih dulu untuk selanjutnya menampilkan barang yang telah ditempel dengan *barcode*, begitu proses *scanning* dilakukan akan terlihat di posisi mana atau di level berapa dari *racking* barang tersebut akan ditempatkan sekaligus akan mengolah jumlah barang yang datang saat dilakukan proses *scanning* ke dalam sistem *warehouse management*. Sehingga akan memudahkan nantinya ketika melakukan proses penyimpanan dan pengambilan barang.

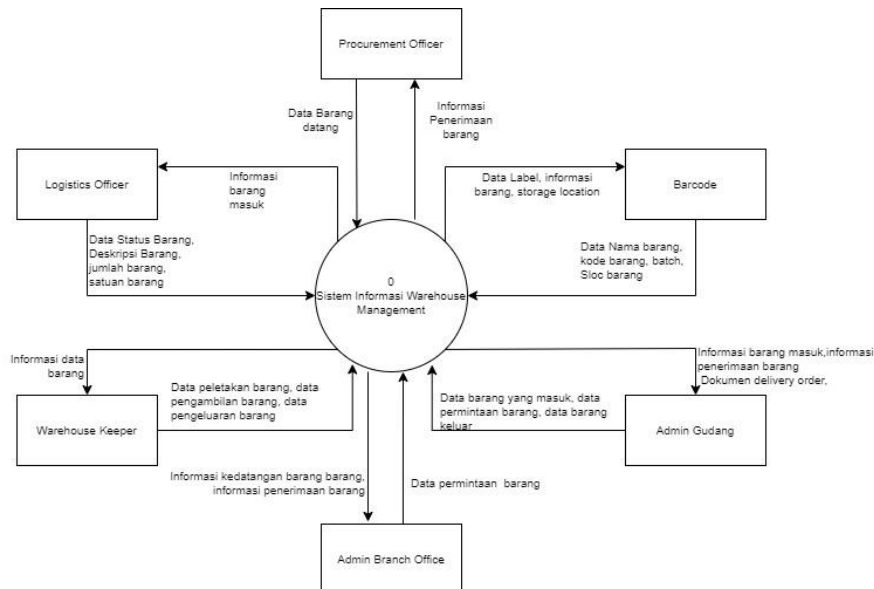
2.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai fungsionalitas antar aktor dengan sistem dalam hal ini pemodelan menggunakan alat bantu visual berupa *Unified Modelling Language* (UML) [12]. Berikut Gambar 7 adalah contoh desain dari *usecase* diagram yang mewakili aktor dalam proses pengelolaan barang digudang.



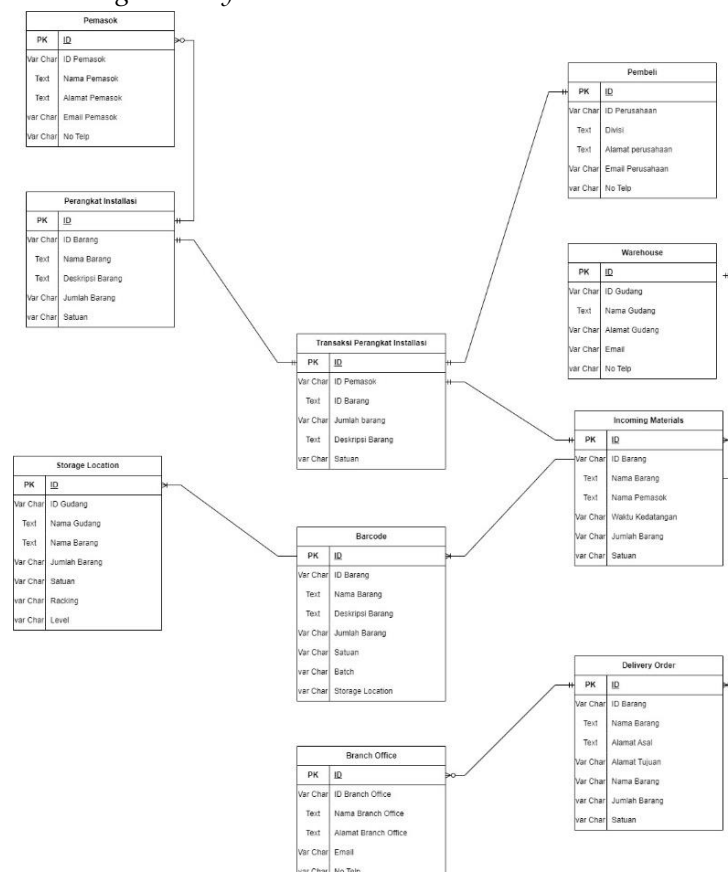
Gambar 7. Contoh UseCase Diagram Pengelolaan Gudang

Adapun pemodelan proses dilakukan menggunakan *tools* berupa Data Flow Diagram (DFD) umumnya dimulai dengan diagram konteks yang mengembangkan batas sistem dari tingkat 0 [13]. Tahapan ini membuat sebuah model yang menggambarkan aliran data dari suatu sistem agar dapat mengetahui lebih jelas dari mana asal data tersebut, data apa yang dibawa, dan menuju kemana data tersebut. Berikut Gambar 8 merupakan diagram konteks dari rancangan *warehouse management system*.



Gambar 8. Diagram Konteks

Setelah melakukan pemodelan proses, selanjutnya dilakukan pemodelan data menggunakan entity relationship diagram (ERD) [14]. Berikut Gambar 9 menunjukkan rancangan fisik basis data dari rancangan *warehouse management system*.



Gambar 9. Rancangan Fisik Basis Data

2.5. Testing

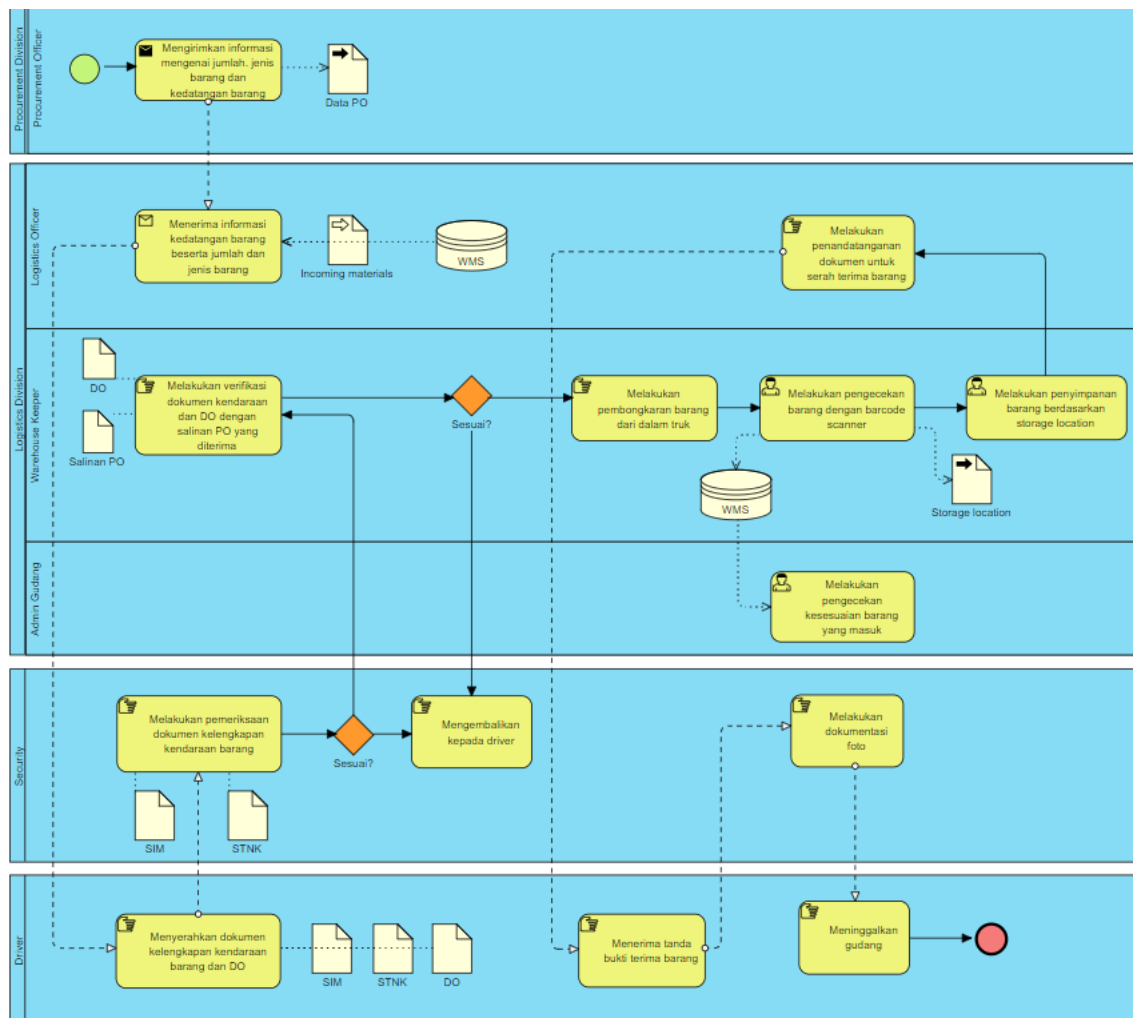
Adapun data akan diujikan terhadap material perangkat instalasi jaringan *fix broadband* seperti kabel fiber optik, kabel patchcord, kabel pigtail. Dimana dalam perancangan *warehouse management system* menggunakan sistem berbasis ERP dengan bantuan software odoo. Odoo merupakan sebuah layanan ERP yang digunakan untuk meningkatkan manajemen kerja [15].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Sebagai hasil dari tahapan analisa perbaikan sistem terhadap proses operasional pergudangan pada pengelolaan inbound dan outbound gudang. Didapatkan hasil dengan melakukan simulasi terhadap masing – masing proses bisnis inbound dan outbound gudang. Adapun simulasi yang digunakan dalam proses bisnis inbound gudang tersebut dengan menggunakan asumsi sebagai berikut.

1. Banyaknya case yang dipilih adalah 3, artinya simulasi dilakukan dengan estimasi sebanyak 3 kali simulasi atau terdapat 3 truk yang harus dilayani pembongkaran barang.
2. Proses Pengecekan barang dan penyimpanan barang menggunakan teknologi informasi *barcode* yang diintegrasikan dengan sistem *warehouse management* berupa data *storage location*. Berikut Gambar 10 yang menggambarkan mengenai hasil perbaikan dari proses bisnis operasional inbound gudang (To Be Model).

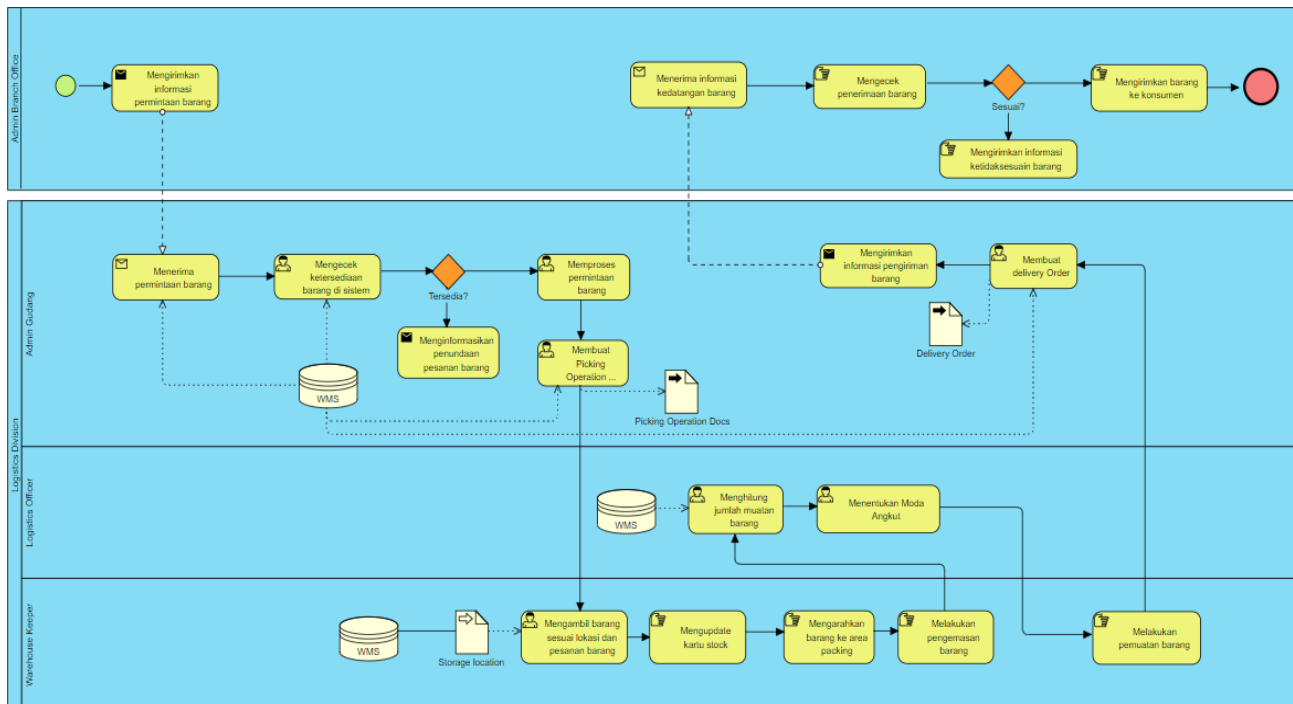


Gambar 10. BPMN Inbound Gudang (To Be Model)

Adapun simulasi yang digunakan dalam proses bisnis outbound gudang tersebut dengan menggunakan asumsi sebagai berikut.

1. Banyaknya case yang dipilih adalah 3, artinya simulasi dilakukan dengan estimasi sebanyak 3 kali simulasi atau terdapat 3 pesanan barang yang harus dilayani untuk nantinya dikirimkan ke konsumen.
2. Proses Pengecekan ketersediaan barang dan pengambilan barang pesanan menggunakan teknologi informasi *barcode* yang diintegrasikan dengan sistem *warehouse management* berupa data *storage location*.

Berikut Gambar 11 yang menggambarkan mengenai hasil perbaikan dari proses bisnis operasional outbound gudang (To Be Model).

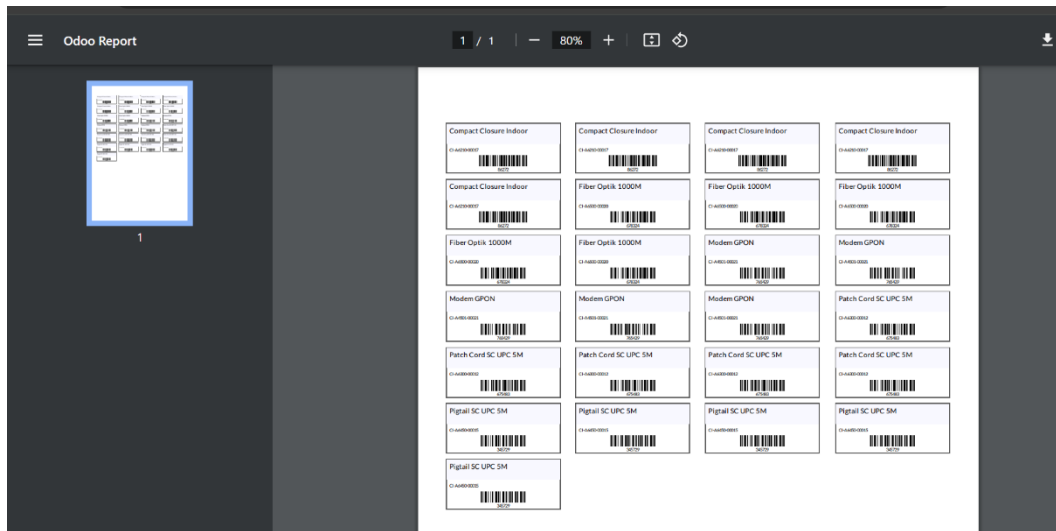


Gambar 11. BPMN Outbound Gudang (To Be Model)

Hasil perancangan *warehouse management system* menggunakan *software odoo* didapatkan berdasarkan perbaikan proses bisnis operasional gudang menjadi *module receiving* dan *module shipping*. Dimana *module receiving* digunakan untuk membantu dalam proses inbound gudang dan *module shipping* untuk membantu dalam proses outbound gudang. Berikut Gambar 12 menunjukkan form *module receiving* dari proses penerimaan barang.

Gambar 12. Form Module Receiving Proses Penerimaan

Barang yang datang selanjutnya dilakukan pengecekan barang menggunakan barcode yang sebelumnya telah di generate. Hasil dari *generate barcode* diprint dan diletakkan pada barang dan dilakukan proses scanning barang menggunakan barcode scanner. Dimana *barcode* tersebut berisikan informasi *storage location*. Sistem akan membaca dengan menampilkan status bahwa jumlah barang yang masuk sudah sesuai dengan jumlah pesanan. Perubahan status yang awalnya *waiting* menjadi *ready*. Status *waiting* yang dimaksud adalah status ketika barang akan dilakukan proses pengecekan sedangkan status *ready* adalah ketika barang sudah melalu proses scanning dan siap untuk diletakkan kedalam racking penyimpanan. Berikut Gambar 13 menunjukkan hasil dari generate barcode.



Gambar 13. Hasil Generate Barcode

Adapun untuk module shipping sendiri diawali dengan adanya permintaan dari admin branch office. Setelah pesanan barang diterima, maka admin gudang akan melakukan pengecekan secara sistem dimana pengecekan dilakukan untuk melihat ketersediaan barang. Jika barang tersedia secara sistem maka pesanan akan dilakukan proses picking oleh warehouse keeper dalam hal ini admin gudang akan memberikan dokumen picking operation kepada warehouse keeper. Berikut Gambar 14 menerangkan *Form Module Shipping* Permintaan Barang.

The image shows a screenshot of the Odoo Inventory Shipping form. The header includes navigation tabs: Inventory, Overview, Operations, Products, Reporting, and Configuration. The main title is 'Inventory Overview / Warehouse Bandung: Shipping / WH_B/OUT/00019'. Below the title, there are buttons for 'VALIDATE', 'SET QUANTITIES', 'SIGN', 'PRINT', 'PRINT LABELS', 'UNRESERVE', 'SCRAP', 'UNLOCK', and 'CANCEL'. The form displays the following information:

- Delivery Address:** Jl Sukahaji Gegerkalong Bandung No 135A (Branch Office 1)
- Scheduled Date:** 04/20/2024 10:00:00
- Source Location:** Stock/WH_B
- Product Availability:** Available
- Source Document:** P00006

Below this information, there is a table with columns: Product, Packaging, Demand, Reserved, Done, and Unit of Measure. The table contains five rows of data:

Product	Packaging	Demand	Reserved	Done	Unit of Measure
[CI-A4501-00021] Modem GPON		40.00	40.00	0.00	PC
[CI-A6210-00017] Compact Closure Indoor		10.00	10.00	0.00	PC
[CI-A6300-00012] Patch Cord SC UPC 5M		10.00	10.00	0.00	PC
[CI-A6450-00015] Pigtail SC UPC 5M		10.00	10.00	0.00	PC
[CI-A6500-00020] Fiber Optik 1000M		5.00	5.00	0.00	Roll

At the bottom of the table, there is a button labeled 'PUT IN PACK'.

Gambar 14. Form Module Shipping Permintaan Barang

Dalam dokumen picking operation dapat dilihat masing - masing jumlah dari barang disesuaikan dengan jumlah pesanan yang dipesan. Adapun untuk melakukan pengemasan disesuaikan berdasarkan ketentuan yang telah berlaku yaitu untuk modem GPON akan dipackage

dalam 2 box karena 1 box modem GPON berisikan 20 PC. Selanjutnya khusus compact closure indoor, patch cord, dan pigtail karena masing – masing barang tersebut memiliki ukuran yang relatif kecil sehingga dengan jumlah masing – masing 10 PC dapat disatukan dalam 1 box. Dimana hal ini juga dilakukan karena kapasitas tempat menyimpan barang di gudang mini branch office tidak muat. Adapun ketentuan lainnya bahwa khusus barang seperti compact closure, patch cord, dan pigtail masing – masing kebutuhan tidak lebih dari 20 PC setiap pengiriman hal ini dilakukan untuk mengantisipasi overstock di gudang mini branch office. Sedangkan untuk fiber optik 1000M akan dipacking dalam 5 box karena sesuai ketentuan masing – masing 1 box fiber optik 1000M berisikan 1 roll fiber optik 1000M. Berikut Gambar 15 menerangkan dokumen picking operation.

Picking Operations - Jl Sukahaji Gegerkalong Bandung No 135A ...

PT XYZ (Fix Broadband Internet)
Kopo Margahayu Utara
Kopo 360 40921
Indonesia

Delivery Address:
Jl Sukahaji Gegerkalong Bandung No 135A (Branch Office 1)

WH_B/OUT/00019

Order: PO0006 Status: Done Scheduled Date: 04/20/2024 05:00:00

Product	Quantity	From	Product Barcode
[CI-A4501-00021] Modem GPON	40.00 PC	Stock/WH_B/Racking A/Bin 1/Row 1/Level 1	[Barcode]
[CI-A6210-00017] Compact Closure Indoor	10.00 PC	Stock/WH_B/Racking A/Bin 3/Row 2/Level 1	[Barcode]
[CI-A6300-00012] Patch Cord SC UPC 5M	10.00 PC	Stock/WH_B/Racking B/Bin 1/Row 2/Level 1	[Barcode]
[CI-A6450-00015] Pigtail SC UPC 5M	10.00 PC	Stock/WH_B/Racking C/Bin 2/Row 1/Level 1	[Barcode]
[CI-A6500-00020] Fiber Optik 1000M	5.00 Roll	Stock/WH_B/Racking D/Bin 1/Row 1/Level 1	[Barcode]

Gambar 15. Dokumen *Picking Operation*

Setelah dilakukan pengemasan langkah berikutnya adalah mempersiapkan dokumen pengiriman barang berupa delivery order. Dalam hal ini module shipping dapat menyediakan delivery order begitu barang telah selesai dikemas dan siap untuk dilakukan pemuatan Dengan output berupa dokumen *delivery slip* maka proses shipping selesai dan barang siap untuk dihantarkan ke tujuan yaitu ke branch office yang disesuaikan dengan alamat penghantaran dimana nantinya branch office sebagai distributor dari PT XYZ akan menghantarkan ke konsumen akhir untuk dilakukan proses instalasi jaringan fix broadband. Berikut Gambar 16 menerangkan dokumen *delivery slip*.

Delivery Slip - Jl Sukahaji Gegerkalong Bandung No 135A (Branc...

PT XYZ (Fix Broadband Internet)
Kopo Margahayu Utara
Kopo 360 40921
Indonesia

Delivery Address:
Jl Sukahaji Gegerkalong Bandung No 135A (Branch Office 1)

WH_B/OUT/00019

Order: PO0006 Shipping Date: 04/17/2024 23:39:32

Product	Ordered	Delivered
[CI-A4501-00021] Modem GPON	40.00 PC	40.00 PC
[CI-A6210-00017] Compact Closure Indoor	10.00 PC	10.00 PC
[CI-A6300-00012] Patch Cord SC UPC 5M	10.00 PC	10.00 PC
[CI-A6450-00015] Pigtail SC UPC 5M	10.00 PC	10.00 PC
[CI-A6500-00020] Fiber Optik 1000M	5.00 Roll	5.00 Roll

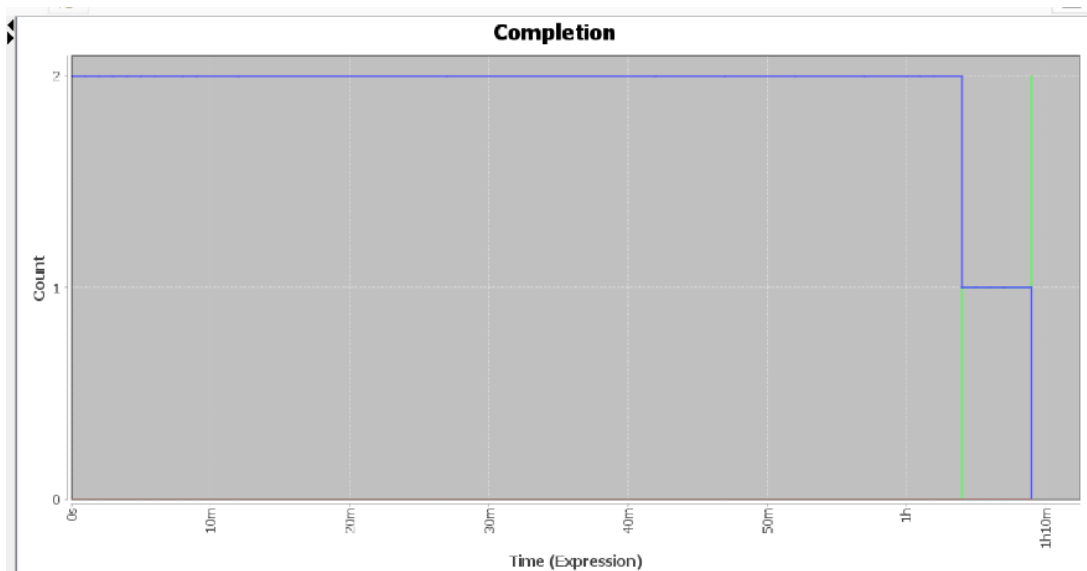
Gambar 16. Dokumen *Delivery Slip*

3.2. Pembahasan

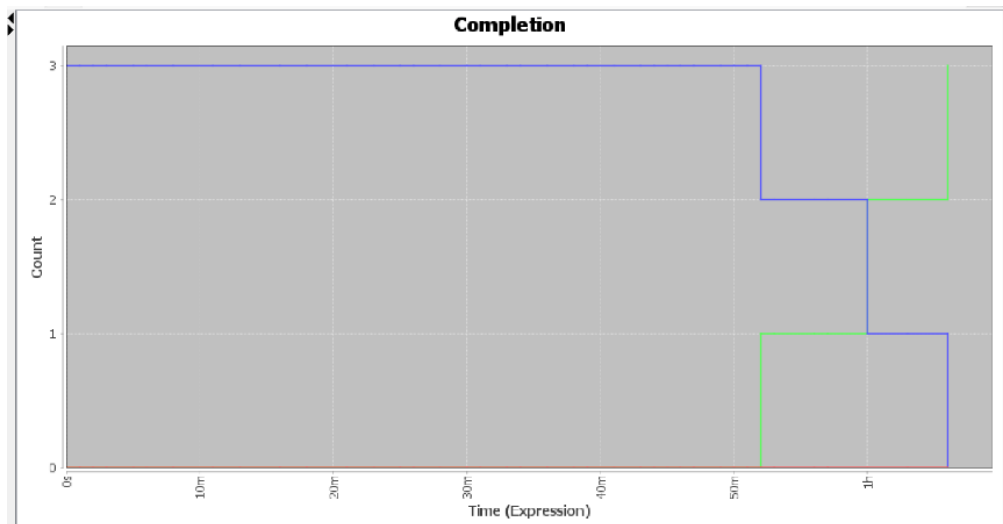
Berdasarkan hasil dari analisa perbaikan didapatkan perubahan proses bisnis pada pengelolaan inbound dan outbound gudang yang terhadap beberapa aktivitas dengan pemanfaatan teknologi *barcode* yang diintegrasikan terhadap *warehouse management system* sebagai sistem informasi. Beberapa aktivitas yang dilakukan otomatisasi pada proses bisnis inbound meliputi proses pengecekan barang yang awalnya menggunakan cara manual menggunakan teknologi informasi berupa *barcode scanner* yang kemudian akan ditransfer dalam bentuk data *storage location* di *warehouse management system* untuk memudahkan proses penyimpanan barang didalam *racking*. Dengan adanya data *storage location* maka membantu *warehouse keeper* mengetahui dimana barang tersebut akan disimpan nantinya. Begitupun juga untuk aktivitas penginputan data manual dilakukan otomatisasi dengan penggunaan teknologi *barcode*. Dimana barang yang telah dilakukan proses scanning maka secara otomatis akan terupdate pada list kedatangan barang yang nantinya akan divalidate di akhir setelah proses pengecekan barang selesai dilakukan.

Sedangkan pada hasil analisa perbaikan proses bisnis outbound gudang terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan otomatisasi dengan penggunaan teknologi *barcode* dengan *warehouse management system*, yaitu proses pengecekan ketersediaan barang yang selama ini dilakukan secara manual dengan adanya *warehouse management system* menjadi lebih efisien karena data yang ditampilkan secara *real time* terkait dengan ketersediaan *stock* barang adapun untuk proses pengambilan barang pesanan selama ini membutuhkan waktu yang lama karena lokasi pengambilan belum dilakukan otomatisasi sehingga dengan adanya bantuan dari teknologi *barcode* dapat diketahui lokasi mana barang tersebut berada untuk dilakukan pengambilan sesuai pesanan.

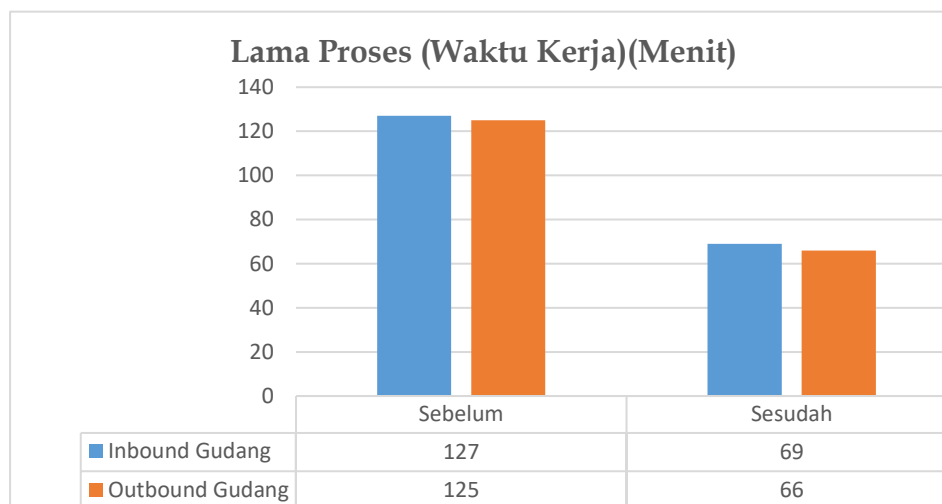
Berikut adalah hasil dari simulasi perbaikan dari proses bisnis inbound dan outbound gudang seperti pada Gambar 17 completion time atau waktu penyelesaian untuk proses inbound gudang dan Gambar 18 completion time atau waktu penyelesaian untuk proses outbound gudang. Serta Gambar 19 sebagai grafik perbandingan dari waktu sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan proses bisnis operasional pergudangan dengan melakukan uji data terhadap rancangan *warehouse management system*.



Gambar 17. Completion Time Inbound Gudang



Gambar 18. Completion Time Outbound Gudang



Gambar 19. Grafik Perbedaan Waktu Kerja Sebelum dan Sesudah Perbaikan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari rancangan perbaikan proses perbaikan operasional pergudangan melalui warehouse management system didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem yang lama memiliki kekurangan seperti proses pengecekan barang masih menggunakan cara manual, belum adanya sistem yang membantu lokasi peletakan barang kedalam racking penyimpanan sehingga membuat proses pengambilan barang nantinya membutuhkan waktu yang lama.
2. Hasil perbaikan sistem yang baru dengan menggunakan *warehouse management system* dapat membantu dalam proses pengecekan barang menggunakan teknologi barcode, penggunaan *storage location* dalam peletakan barang kedalam *racking* yang mempermudah dalam proses pengambilan barang menggunakan dokumen picking operation sehingga membuat waktu kerja sesudah perbaikan sistem menjadi lebih efisien.
3. Penggunaan BPMN memberikan kemudahan dalam melakukan pemodelan proses bisnis baik sebelum dan sesudah perbaikan yang dapat dipahami oleh pemilik proses bisnis dan pengembang sistem dalam mengimplementasikan suatu sistem yang baru.
4. Hasil simulasi dari perancangan sistem yang baru menunjukkan dengan melakukan otomatisasi dan simplifikasi proses bisnis di beberapa aktivitas operasional pergudangan dapat berpengaruh signifikan terhadap waktu kerja secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahagia, S.N., 2021. Pengantar Sistem Logistik dan Rantai Pasok. ITB Press
- [2] Sutanto. and Wahidin., "Implementasi Sistem Informasi Manajemen Gudang (Warehouse Management System) pada PT. Singa Mas Indonesia". Smart comp Vol. 12 No.3, Juli 2023, doi: <https://doi.org/10.30591/smartcomp.v12i3.3820>
- [3] Ruben, W., 2019. Integrating a warehouse management system (Bachelor Thesis, University of Twente)
- [4] M.van Geest., B. Tekinerdogan. and C. Catal., Design of a reference architecture for developing smart warehouses in industry 4.0. Computers in Industry 124 (2021) 103343.
- [5] Khan, M.G.; Huda, N.U.;Zaman, U.K. Smart Warehouse Management System: Architecture, Real-Time Implementation and Prototype Design. Machines 2022, 10, 150.
- [6] Taufan, Ifan. and Santoso, Amelia. (2021). "Desain Sistem Informasi Untuk Tracking dan Tracing Pada Warehouse Dengan Menggunakan Teknologi QR Code". J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri, 16 (2).
- [7] E. Dwi Purnomo. and W. Silfianti. "Penerapan BPMN dan UML Pada Perancangan Sistem Informasi Perizinan Profesi Keuangan. Jurnal Ilmiah Komputasi", Volume 20 No: 3, September 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.32409/jikstik.20.2.2720>
- [8] Nurlaila, Z., Diandari, F., Supano. (2019). "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Barang di Gudang RPX Domestic (Studi Kasus: PT. Antareja Prima Antaran)". Jurnal Methodika, Vol. 5 No.2, doi: <https://doi.org/10.46880/mtk.v5i2.419>
- [9] Paradigm, V. 2024. What is BPMN? Retrieved April 20, 2024, from <https://www.visual-paradigm.com/guide/bpmn/what-is-bpmn/>
- [10] Amalia. D. et al. (2023). "Business Process Improvement Melalui Pengembangan Teknologi Informasi Pada UMKM Tangan Diatas Kota Batam". Jurnal Akuntansi, Ekonomi, dan Manajemen Bisnis, Vol. 11, No. 1, hal. 77-91.
- [11] Apriyanti, Aknuranda, Ismiarta., Setiawan, N.Y., 2019. Evaluasi dan Perbaikan Proses Bisnis pada Divisi Operasional PT. Ventika Terra Semester Menggunakan Teknik ESIA. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 3, No. 8, hal. 7368-7374, doi: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/5955>
- [12] Fauzan, R., Shiddiq, M.F., and Raddlya, N.R., 2020. The Designing of Warehouse Management Information System. IOP Conf. Series. Materials Science and Engineering. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 879(2020), doi:10.1088/1757-899X/879/1/012054
- [13] Novianti, A., Sari, R.P., "Perancangan Sistem Gudang Material dengan Metode FAST pada PT. Samcon", JATI, Vol. 12, No. 1, hal. 93-105, doi: 10.34010/jati.v12i1
- [14] Nilawati, L., Sulastrri, Dedeh., Yuningsih, Yuyun., 2020. Penerapan Model Rapid Application Development Pada Perancangan Sistem Informasi Jasa Pengiriman Barang. Paradigma – Jurnal Informatika dan Komputer, Vol.22, No. 2, doi: <https://doi.org/10.31294/p.v22i2.8314>
- [15] Sabariman, Yulianto, A., and Lie, S., (2024) . Pengembangan Sistem FIFO (FIRST IN FIRST OUT) Pada Odoo 13. Journal of Information System Management (JOISM), Vol. 5, No.2, hal. 165-170, doi: <https://doi.org/10.24076/joism.2024v5i2.1382>