



ANALISIS PENERAPAN SISTEM ORDER PICKING DENGAN PENDEKATAN SIMULASI PADA WAREHOUSE LAZADA BULKY

ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF THE ORDER PICKING SYSTEM USING A SIMULATION APPROACH IN THE LAZADA BULKY WAREHOUSE

Maria Ulfah¹, Sutandi²

^{1,2}Program Studi Manajemen Logistik, Fakultas Ilmu Sosial dan Manajemen, Institut Ilmu Sosial dan Manajemen STIAM I

Email: ulfa2196@gmail.com¹, sutandi@stiami.ac.id²

Article Info

Article history :

Received : 07-08-2024

Revised : 10-08-2024

Accepted : 14-08-2024

Published: 17-08-2024

Abstract

Order picking activities are very important in the warehouse because they are in direct contact with demand fulfillment and will also relate to customer satisfaction. Lazada Bulky Warehouse is one of the e-commerce located in Depok city. Data are collected by using serial and parallel simulation methods and interviews. This study is intended to analyze the existing picking strategies in the Lazada Bulky Warehouse and identify the existing problems where the pickers fail to attain the targets at the time specified by the company. The subject of this study is a simulation by picker series that works on 115 item for an order cycle time of 72 minutes. Then, the simulation uses a parallel picking system strategy with an order cycle time of 51 minutes with a total quantity of 228 items. Therefore, the picking process model is considered verified based on verification with the order quantity and cycle time parameters. The study result indicate that the order picking process with parallel picking simulation is more effective because the pickers mileage can be adjusted by location and the picking assignment system makes the picker responsible for their respective areas according to the pickers assignment. The simulation results showed that parallel picking is a more effective strategy for Lazada Bulky Warehouse, here's why Reduced Picker Mileage and Improved Efficiency.

Kata Kunci: *Analysis of the application of teh order picking system, Picking assignment.*

ABSTRAK

Aktivitas pengambilan pesanan merupakan aktivitas yang sangat penting di gudang karena berhubungan langsung dengan pemenuhan permintaan dan juga akan berhubungan dengan kepuasan pelanggan. Lazada Bulky Warehouse merupakan salah satu e-commerce yang berlokasi di kota Depok. Pengumpulan data dilakukan dengan metode simulasi serial dan paralel serta wawancara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi pengambilan pesanan yang ada di Lazada Bulky Warehouse dan mengidentifikasi permasalahan yang ada dimana petugas pengambilan pesanan tidak mencapai target pada waktu yang telah ditentukan oleh perusahaan. Subjek penelitian ini adalah simulasi dengan rangkaian petugas pengambilan pesanan yang bekerja pada 115 item dengan waktu siklus pesanan selama 72 menit. Kemudian, simulasi menggunakan strategi sistem pengambilan pesanan paralel dengan waktu siklus pesanan selama 51 menit dengan jumlah total 228 item. Oleh karena itu, model proses pengambilan pesanan dianggap terverifikasi berdasarkan verifikasi dengan parameter jumlah pesanan dan waktu siklus.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengambilan pesanan dengan simulasi pengambilan pesanan paralel lebih efektif karena jarak tempuh petugas pengambilan pesanan dapat disesuaikan dengan lokasi dan sistem penugasan pengambilan pesanan membuat petugas pengambilan pesanan bertanggung jawab terhadap areanya masing-masing sesuai dengan penugasan petugas pengambilan pesanan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa parallel picking merupakan strategi yang lebih efektif untuk Lazada Bulky Warehouse, berikut alasannya Mengurangi Picker Mileage dan Meningkatkan Efisiensi.

Kata Kunci : Analisis penerapan sistem order picking, Penugasan picking

PENDAHULUAN

Perkembangan *e-commerce* di Tanah Air berkembang pesat terutama sejak pandemi Covid-19 melanda dunia. Berbagai strategi dan inovasi dilakukan perusahaan *e-commerce* tak sekadar melakukan promo atau diskon. Perusahaan *e-commerce* juga meningkatkan kapasitas wadah yang dapat mendukung penjual agar bisa mempertahankan keberlangsungan bisnis. Dari berbagai perusahaan *e-commerce* yang ada di Indonesia, tentu saja ada yang menjadi primadona dan menarik banyak pengguna memakainya. Terdapat *tiga e-commerce* yang terkenal dan paling banyak dicari masyarakat Indonesia saat ini. Ketiganya yakni Shopee, Tokopedia, serta Lazada.



Gambar 1.1 Diagram jumlah transaksi
Sumber : Investor.id

Gambar 1.1 Menjelaskan dalam indikator pangsa pasar nilai transaksi (*share of order*) Shopee tercatat sebagai yang tertinggi dalam tiga bulan transaksi yakni 41% , Tokopedia dengan 34% dan Lazada 16% . Meski lazada menduduki posisi ketiga tetapi lazada memiliki potensi untuk berkembang dan memperbaiki sistem pergudangannya.

Bartholdi dan Hackman (2014), menyatakan bahwa proses operasional pergudangan, adalah menyimpan, menyusun ulang dan memperpendek *lead time*, membawa fungsi pergudangan menjadi sangat rumit dan kompleks. Proses alur material dalam pergudangan dapat dideskripsikan menjadi enam aktivitas utama yaitu *receiving, put away, storage, picking, packing* dan *shipping*. Terdapat beberapa parameter yang dapat digunakan untuk mengukur performansi gudang yaitu melalui proses pergudangan, throughput, storage availability, dan waktu proses dalam melakukan aktivitas pergudangan. Dalam mengukur salah satu aktivitas utama pergudangan yaitu proses order picking, parameter pengukuran performansi yang dapat meningkatkan output gudang.



Gambar 1.2 Output Picker Tidak Tercapai (dijelaskan)

Sumber : *Warehouse Mangement System (WMS)*

Dari Gambar diatas permasalahan ini membuat output picker di jam ke 2 tidak tercapai sesuai target, dikarenakan picker menemukan kendala dalam proses pengambilan barang yaitu banyaknya produk yang tidak tersedia dilokasi, Sehingga terjadi penundaan pada order yang akan di proses packing, dikarenakan barang di pesan belum tersedia di lokasi picking, sehingga team inventory harus melakukan proses *replenishment*. Saat ini gudang hanya menyediakan menyediakan satu *Forklift* untuk proses *replenishment*, dan satu *forklift* untuk proses *put away*.

Penelitian yang dilakukan di Warehouse Lazada Bulky ini dilakukan untuk mengevaluasi proses order picking pada gudang barang jadi, agar dapat mereduksi waktu pengambilan barang. Simulasi dipilih sebagai tools yang mampu menggambarkan tahapan terhadap tata letak penyimpanan barang tanpa implementasi secara langsung. Simulasi digunakan untuk mengevaluasi kejadian random yang mungkin terjadi terkait variansi order produk dan quantity yang diminta *costumer*. Kejadian random lainnya yang dapat terjadi juga meliputi perubahan pesanan dari *customer* yang dapat berubah sewaktu-waktu sehingga pendekatan simulasi dipilih untuk memprediksi sebuah sistem yang kompleks dengan mengamati perpindahan barang dan interaksi antar komponen dalam sistem.

Menanggapi masalah tersebut Warehouse Lazada Bulky telah melakukan perbaikan penataan kembali penempatan barang dimana pembagian areanya di bagi berdasarkan divisi produk dan keutuhan pallet, yaitu area elektronik, elektronik *super bulky*, diappers pcs, dan diappers Karton. Dikarenakan minim jumlah *operator forklif* maka di buat area *pick face* berisi produk dari berbagai jenis ukuran dan merk yang berbeda, namun dalam jumlah receh atau tidak satu pallet penuh. Sedangkan barang yang disimpan di storage masing-masing merupakan barang full pallet. Adanya kebijakan penempatan barang tersebut memiliki tujuan utama untuk memudahkan picker dalam melakukan pengambilan pesanan. Kebijakan tersebut mampu menurunkan order cycle time dalam waktu satu hari.

Namun Perbaikan ini masih dapat dimaksimalkan lagi dengan upaya lain selain perubahan tata letak gudang. Untuk mempercepat pemenuhan order *SLA (Service Level Aggrement)* / pesanan yang harus dikirim hari ini. Maka, perlu ditambahkan *resource*

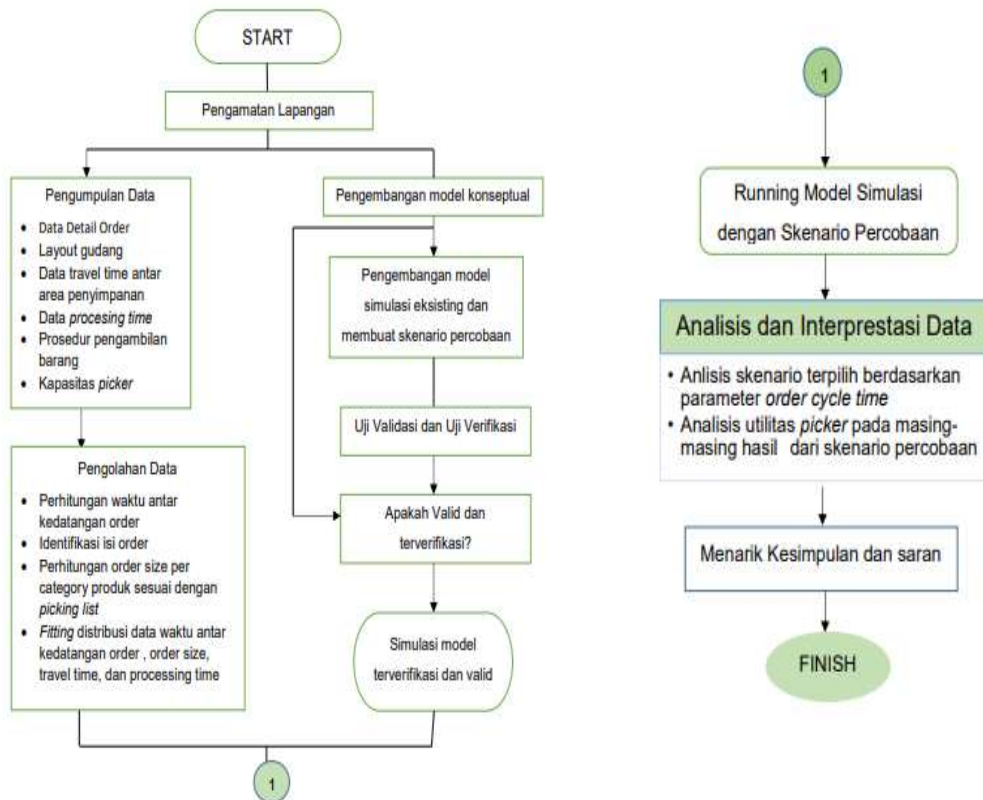


untuk melakukan kegiatan *order picking*, Dimana di dalam gudang hanya terdapat lima orang picker untuk satu shift, dengan ouput pesanan sebanyak 16.000 ribu item.

Proses order ini menjadi sulit tercapai dengan adanya permasalahan tersebut, ditambah dengan luasnya gudang yang bisa mencapai 10.000 m² dan order yang cenderung tinggi. Melihat hal ini, team leader bermaksud untuk menambah jumlah picker. Team leader mengharapkan waktu pemenuhan order dapat lebih singkat lagi tidak hanya dalam hitungan hari , namun diharapkan mampu mencapai hitungan jam.

Pada dasarnya, keegiatan order picking pada gudang akan dilakukan dengan memiliki 3 kondisi berikut : Ada order masuk, masih dalam jam kerja, dan picker tersedia. Bila tidak ada order yang masuk, maka kegiatan *order picking* tidak akan teirjadi. Bila ada order yang masuk sudah bukan dalam jam kerja, maka proses order picking ditunda di hari berikutnya / di shift berikutnya. Namuin, bila ada order yang masuk dan juga masih dalam jam kerja, namun picker tidak tersedia, maka order yang masuk tersebut akan ditahan hingga picker tersedia barulah kemuidian dilakuikan kegiatan order picking.

Setelah picker tersedia, pengambilan barang dilakuikan dengan memprioritaskan pengambilan barang pada *area pick face*. Bila barang tidak tersedia, maka pengambilan barang baru boleh dilakuikan di area storage dengan diturunkan oleh operator forklif. Dalam hal ini, picker memiliki kapasitas dalam pengambil barang. Sehingga terdapat kemungkinan picker melakukan proses pengambilan barang lebih dari satu kali untuk satu order picklist. Sehingga picker akan terus menerus melakukan pengambilan barang hingga seluruh barang yang terdaftar dalam picklist terkumpul. Model konsep ini dijadikan acuan dalam membangun model simuilasi. Dalam penelitian ini, penulis membanguin model simuilasi dengan menggunakan data hasil produktivitas picker.



Gambar 1.3 Model Konseptual

Penelitian ini bertujuan untuk membantu team leader gudang mengambil keputusan terkait beberapa orang picker yang harus ditambah untuk membantu proses *order picker* yang ada pada gudang tersebut. Dalam hal ini, yang menjadi *trade off* adalah adanya fluktuasi permintaan, baik dari segi jenis maupun kuantitas barang, dan kedatangan order, yang memungkinkan untuk terjadi ketidakseimbangan beban kerja antar *picker* bila jumlahnya terlalu banyak. team leader juga berencana membuat kebijakan penugasan kapten *picker* untuk bertanggung jawab per area penyimpanan tertentu, dimana sebelumnya *picker* di tugaskan fleksibel ke Seluruh area pada gudang. Dengan adanya hal ini, penulis melakukan penelitian terkait aktivitas *order picking*. Dengan adanya ketidakpastian permintaan, baik dari segi jumlah maupun waktu kedatangannya. Penulis melakukan studi simulasi untuk mengakomodir ketidakpastian tersebut. Studi simulasi dilakukan dengan percobaan dari beberapa jumlah *picker* dan juga sistem penugasan *picker*, apakah secara seri atau paralel, untuk meminimalisir waktu pemenuhan.

Kajian Literatur

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan metode simulasi penghitungan produktifitas *picker*, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem *order picking* yang saat ini di terapkan. Dengan melihat dari beberapa perusahaan yang pada peneliti terdahulu, maka penulis dapat mengambil beberapa referensi terkait



penggunaan metode simulasi dilapangan, serta kendala apa saja yang dialami dalam meneliti kegiatan order picking dalam menjalankan kegiatan pergudangan.

Nugroho, W.S. (2026) meneliti terkait storage allocation di saat demand yang ada bersifat tidak pasti dan berubah-ubah. Untuk penelitian terkait *order picking* gudang barang jadi untuk dapat menentukan jumlah *picker* paling optimal dan melakukan klasifikasi terhadap penyimpanan barang pada gudang menurut Rezky, E. W. (2016). Menurut Hutapea, C.B. (2017), mengacu pada permasalahan pergudangan terkait storage policy dan *order picking policy* serta dengan menambahkan *resource* serta mengurangi *travel time* karena dua aspek tersebut yang menjadi masalah utama pada proses order picking. Penelitian saat ini yang dilakukan oleh penulis, ialah melakukan penugasan *picker* sesuai area masing-masing, menentukan jumlah *picker* sesuai dengan *forecast order picking*, serta mengukur perbandingan sistem simulasi paralel dengan sistem simulasi seri sesuai dengan lokasi yang ditentukan.

Proses pengambilan barang atau order picking dilakukan ketika order masuk (*order created*) lalu di cetak dalam bentuk picking list oleh admin picking, picklist lalu diberikan kepada *picker* dengan status picking start yang di *confrim* pada id masing-masing *picker* dan sudah masuk ke *produktiviti picker*, kemudian *picker* melakukan pengambilan *material handling* tertentu, melakukan sortir picklis berdasarkan zona / lokasi, *picker* berjalan menuju area penyimpanan barang, pencarian barang, perjalanan kembali ketempat semula / *area outbound*. (Jorge et al., 2012) ketiga barang dalam kondisi siap untuk dikirim maka order picking berakhir. Pan & Wu (2012) menjelaskan komponen *order picking cycle time* terdiri dari waktu *setup*, waktu *unloading*, waktu perjalanan *travel time*, dan waktu servis.

Order batching merupakan salah satu kebijakan yang diterapkan dalam sistem *order picking*. *Order bachting* memungkinkan adanya konsolidasi beberapa order untuk diambil dalam waktu yang sama oleh *picker* yang sama. Dalam jurnalnya mengenai *order batching* untuk *order picking*, Pan dkk. (2015), menyebutkan bahwa hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam menentukan *order batching* adalah jumlah zona pengambilan yang akan dikunjungi, jumlah order, kapasitas *batch*, dan beban kerja dari tiap – tiap zona pengambilan. Tujuan adanya *order batching* ini adalah untuk memperpendek jarak yang harus di tempuh oleh *picker*, dan juga menyeimbangkan beban kerja atau workload dari masing-masing zona pengambilan (Pan et al., 2015).

METODE PENELITIAN

Pendekatan dan Jenis Penelitian

Dari model konseptual yang telah dibuat pada gambar 1.3, maka identifikasi terhadap sistem yang diamati meliputi sistem order picking adalah identifikasi terhadap elemen-elemen yang terdapat dalam sistem. Elemen-elemen yang diidentifikasi meliputi elemen sistem, variabel sistem, dan key performance indicator. selanjutnya adalah



identifikasi terhadap elemen-elemen yang terdapat dalam sistem. Elemen-elemen yang diidentifikasi meliputi elemen sistem, variabel sistem, dan key performance indicator

Teknik Pengumpulan Data

Sugiyono mengungkapkan teknik pengumpulan data sebagai langkah yang paling strategis dalam penelitian karena tujuan utama dari penelitian tersebut adalah untuk mendapatkan data. Dengan menentukan informan pada objek penelitian.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan langkah-langkah yaitu :

1. Pengumpulan Data

Dalam mendapatkan data untuk penelitian ini, penulis melakukan observasi, mencatat dan mengumpulkan data dari aktivitas sehari-hari pada Warehouse Lazada Bulky serta mewawancarai informan yang tepat dibidangnya.

2. Reduksi Data

Reduksi data bukan suatu hal yang terpisah dari analisis. Reduksi data diartikan sebagai proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstraksian, dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan tertulis di lapangan. Kegiatan reduksi data berlangsung terus-menerus, terutama selama proyek yang berorientasi kualitatif berlangsung atau selama pengumpulan data. Reduksi data merupakan suatu bentuk analisis yang menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasi data sedemikian rupa sehingga kesimpulan-kesimpulan akhirnya dapat ditarik dan diverifikasi. Reduksi data atau proses transformasi ini berlanjut terus sesudah penelitian lapangan, sampai laporan akhir lengkap tersusun. Jadi dalam penelitian kualitatif dapat disederhanakan dan ditransformasikan dalam aneka macam cara: melalui seleksi ketat, melalui ringkasan atau uraian singkat, menggolongkan dalam suatu pola yang lebih luas, dan sebagainya.

3. Triangulasi

Selain menggunakan reduksi data peneliti juga menggunakan teknik Triangulasi sebagai teknik untuk mengecek keabsahan data. Triangulasi adalah teknik penelitian yang menggabungkan data dari berbagai sumber atau metode untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas penelitian. (Sugiono, 2015, hlm. 318). Tujuannya adalah untuk mendapatkan data yang lebih valid dan kredibel. Sugiono membedakan 4 jenis triangulasi:

- a. Triangulasi sumber data: Menggabungkan data dari sumber yang berbeda, seperti dokumen, observasi, dan wawancara.
- b. Triangulasi peneliti: Melibatkan beberapa peneliti dengan latar belakang dan perspektif yang berbeda dalam penelitian.



- c. Triangulasi teori: Menggunakan beberapa teori untuk menganalisis data dan menginterpretasikan hasil.
- d. Triangulasi metode: Menggabungkan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif.

4. Penyajian Data

Penyajian data adalah bentuk pengemasan suatu data secara visual sedemikian sehingga data lebih mudah dipahami. Tanpa ada penyajian yang tepat, seorang peneliti akan kesulitan untuk menganalisis hasil akhir penelitian. Penyajian data bisa dilakukan dalam bentuk tabel, diagram, maupun grafik.

5. Kesimpulan Verifikasi

Kegiatan analisis keempat adalah menarik kesimpulan dan verifikasi. Ketika kegiatan pengumpulan data dilakukan, seorang penganalisis kualitatif mulai mencari arti benda-benda, mencatat keteraturan, pola-pola, penjelasan, konfigurasi-konfigurasi yang mungkin, alur sebab akibat, dan proposisi. Kesimpulan yang mula-mulanya belum jelas akan meningkat menjadi lebih terperinci. Kesimpulan-kesimpulan "final" akan muncul bergantung pada besarnya kumpulan-kumpulan catatan lapangan, pengkodeannya, penyimpanan, dan metode pencarian ulang yang digunakan, kecakapan peneliti, dan tuntutan pemberi dana, tetapi sering kali kesimpulan itu telah sering dirumuskan sebelumnya sejak awal.

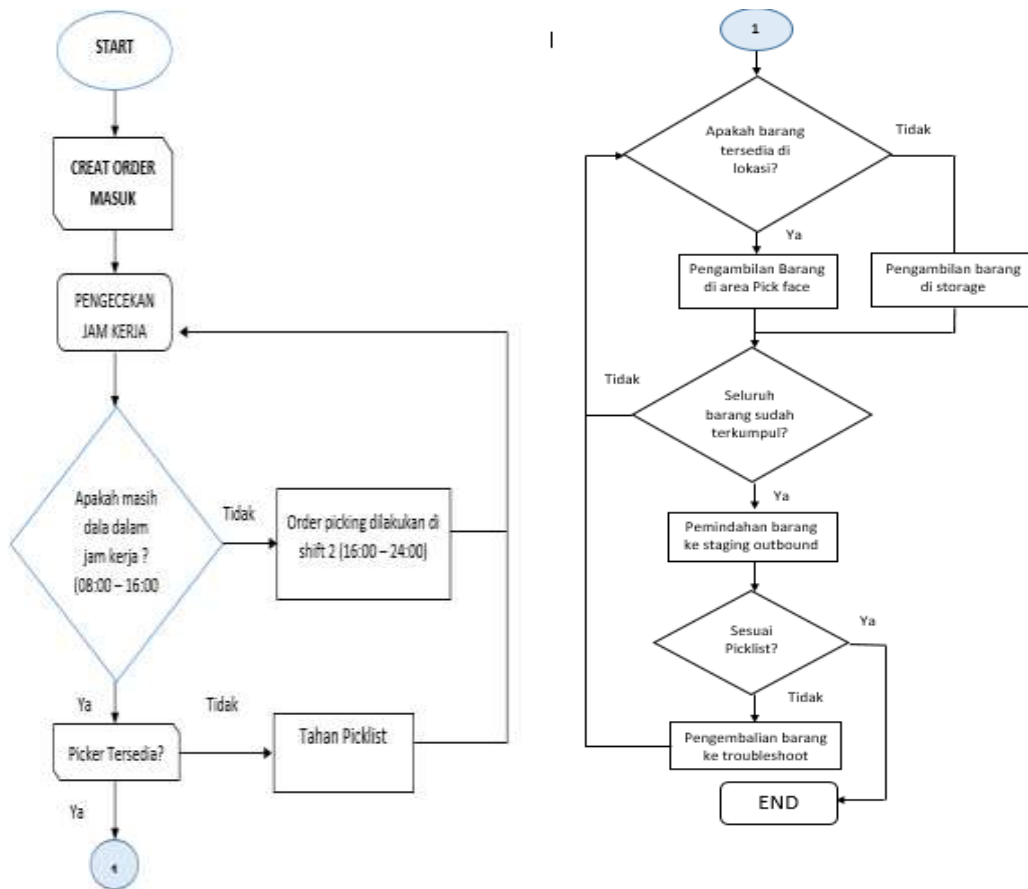
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan di antaranya adalah data prosedur order picking eksisting, data detail order, data pembagian alamat rak penyimpanan barang, layout gudang, dan *processing time* pengambilan barang.

Prosedur Order Picking Eksisting

Penulis melakukan pengamatan secara langsung dan juga wawancara dengan pihak gudang untuk memperoleh data prosedur order picking pada kondisi eksisting ini. Pentingnya data prosedur order picking pada kondisi eksisting ini adalah sebagai model konseptual yang digunakan untuk pengembangan model simulasi. Prosedur order picking ini meliputi alur teknis pengambilan barang pada gudang dan regulasi pengambilan, yaitu seperti aturan penugasan picker dan kapasitas pengambilan.



Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Pengambilan Barang

Pada dasarnya, kegiatan order picking pada gudang akan dilakukan dengan syarat memiliki 3 kondisi berikut: ada order yang masuk, masih dalam jam kerja, dan picker tersedia. Bila tidak ada order yang masuk, maka kegiatan order picking tidak akan terjadi. Bila ada order yang masuk sudah bukan dalam jam kerja, maka proses order picking akan ditunda di shift berikutnya . Namun, bila ada order yang masuk dan juga masih dalam jam kerja, namun picker tidak tersedia, maka order yang masuk tersebut akan ditahan hingga picker tersedia barulah kemudian dilakukan kegiatan order picking. Setelah picker tersedia, pengambilan barang dilakukan dengan memprioritaskan pengambilan barang pada *pick face*. Bila tidak tersedia, maka pengambilan barang baru boleh dilakukan pada area *storage* atau full pallet.

Dalam hal ini, picker memiliki kapasitas dalam mengambil barang. Sehingga terdapat kemungkinan picker melakukan proses pengambilan lebih dari satu kali untuk satu picklist. Sehingga picker akan terus melakukan pengambilan barang hingga seluruh barang yang terdaftar dalam picklist telah terkumpul. Langkah selanjutnya adalah membawa barang yang telah diambil menuju outbound area untuk dilakukan inspeksi oleh checker. Bila barang sesuai, maka proses pengambilan barang berakhir. Bila tidak sesuai, maka picker harus mengembalikan barang ke staging troubleshoot untuk di data sebagai barang BTI (back to inventory).



Hal ini diharapkan picker mengambil barang sesuai dengan lokasi yang tertera pada picklist. Sehingga dalam hal ini entitas dalam sistem adalah *picking list / picklist*, *resource* berupa petugas pengambil barang atau *picker*, dengan control variable berupa sistem penugasan picker yang diterapkan, decision variable berupa jumlah picker yang ada dalam sistem, serta response variable berupa order cycle time.

Data Detail Order

Data detail order terdiri dari detail pesanan barang dari *customer*. Order dari pelanggan masuk ke warehouse bulky dalam bentuk picking list yang berisi detail nama barang dan juga kuantitas pesanan. Data detail order diperoleh untuk mengidentifikasi apa saja isi tiap-tiap order dari pelanggan serta identifikasi jenis order tersebut dan kapan akan dikirim. Data detail order yang diperoleh merupakan data selama 3 bulan, yaitu bulan Desember 2022 sampai bulan Februari 2023.

Data Alamat Rak Penyimpanan

Warehouse Bulky menggunakan sistem alamat untuk penyimpanan barang pada rak-rak di gudangnya. Alamat rak menunjukkan barang yang dicari ada pada rak blok apa dan nomor berapa. Penulis membutuhkan data tersebut untuk mengidentifikasi area penyimpanan barang-barang yang diminta pada data picklist yang telah diperoleh.

Data Alamat Rak Penyimpanan

Warehouse Bulky menggunakan sistem alamat untuk penyimpanan barang pada rak-rak di gudangnya. Alamat rak menunjukkan barang yang dicari ada pada rak blok apa dan nomor berapa. Penulis membutuhkan data tersebut untuk mengidentifikasi area penyimpanan barang-barang yang diminta pada picklist yang telah diperoleh.

Data Processing Time

Processing time merupakan waktu yang dibutuhkan *picker* untuk mengambil picklist, mencari barang, mengambil barang, serta mengantarkan barang dan *picklist* ke staging outbound. Data ini dikumpulkan oleh penulis dengan metode *time study* yaitu pengukuran secara langsung di lapangan.

Pengolahan Data

Setelah data-data yang dibutuhkan telah terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan data. Pengolahan data ini dilakukan untuk menghasilkan data yang diperlukan untuk di-input dalam model simulasi. Pengolahan data yang dilakukan di antaranya adalah identifikasi waktu antar kedatangan order, pembagian area picking, identifikasi isi order, identifikasi kuantitas order, perhitungan travel time antar area picking, serta fitting distribusi data.

Waktu Order Created

Waktu Order Created diidentifikasi dari data detail order yang telah diperoleh dari order customer. Waktu antar kedatangan order diperoleh dengan waktu order *created* masuk sampai Picklist di print.



Pembagian Area Picking

Berdasarkan layout gudang dan data alamat penempatan barang yang telah diperoleh dari, penulis melakukan pembagian area picking. Seperti yang digambarkan pada Gambar 4.2, gudang Bulky memiliki enam *aisle* untuk 36 row. Penulis melakukan pembagian area picking berdasarkan aisle tersebut. Untuk aisle H06 terdiri dari row A, B, C, D, aisle H07 berisi row A, B, C, D, F, dan seterusnya

Perhitungan Travel Time

Travel time atau waktu perjalanan antar area yang satu dengan yang lain dilakukan dengan mengidentifikasi panjang lintasan antar area dan kecepatan rata-rata diukur dari kecepatan picker berjalan dengan membawa alat material handling yang digunakan, yaitu handlift. Berdasarkan pengamatan di lapangan, kecepatan picker berjalan dengan menggunakan handlift memiliki kecepatan sebesar 80 meter/menit. Hasil perhitungan travel time ini disajikan pada bagian Lampiran.

Model Simulasi Sistem

Picking List merupakan subsistem dari sistem order picking. Sistem ini menghasilkan output berupa detail Order picking yang memberikan informasi terkait area mana saja yang harus dikunjungi oleh picker serta kuantitas barang yang harus diambil pada masing-masing area. Sistem ini menggunakan basis data kombinasi isi order serta kuantitas order yang telah ditentukan sebelumnya.

Model Simulasi Sistem Batching

Order Sistem batching orde merupakan sistem penggabungan beberapa picklis untuk kemudian dilakukan pengambilan barang secara bersamaan. Pada dasarnya aturan dari batching picklist ini adalah untuk menggabungkan beberapa picklis kecil, yakni yang kuantitas ordernya kurang dari kapasitas handlift pallet yaitu 40 dus. Sehingga beberapa picklis kecil digabungkan hingga kuantitas pengambilannya maksimal berjumlah 40 dus, sehingga beberapa picklis tersebut dapat dilakukan dalam satu kali pengambilan. Untuk order dengan jumlah lebih dari 40 dus, dapat langsung diproses ke proses pengambilan, sehingga tidak perlu mengantri untuk dilakukan batching. Dalam model batching, ini juga mengakomodir kondisi di mana ketika kedua picker yang ada sedang dalam kondisi idle, maka seluruh picklis yang mengantri pada proses batching dapat dirilis tanpa perlu menunggu picklist datang dengan tujuan untuk memperpendek waktu tunggu batch dan meminimalisir waktu idle pada picker.

Skenario Percobaan

Seperti yang telah dijelaskan diatas, bahwa pada penelitian ini dilakukan percobaan simulasi dengan skenario percobaan dua sistem penugasan picker yang berbeda, yaitu serial picking dan paralel picking, serta percobaan jumlah picker, yaitu dua, tiga, empat, dan lima, untuk masing-masing jenis penugasan picker. Gambar berikut merupakan model simulasi perhitungan terkait produktivitas picker.

Serial Picking Proses



Pengambilan barang dengan cara serial picking ini merupakan sistem yang digunakan pada kondisi eksisting. Serial picking ini memungkinkan seorang picker untuk mengambil barang di seluruh area gudang dan memungkinkan seorang picker untuk memproses lebih dari satu *picklist*. Percobaan yang dilakukan adalah dengan satu orang picker untuk menghitung produktivitas picker sesuai dengan produktivitas picker yang telah di tetukan untuk satu orang 100 item per jam.

Perhitungan order cycle time pada skenario serial picking ini dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$CT = WTB + WTP + WT + WP + WTO$$

$$CT = 3 + 3 + 6 + 39 + 21$$

$$CT = 72 \text{ Menit}$$

$$\text{Total Item} = 115$$

Keterangan:

CT = order cycle time

WBT = waktu tunggu batch (waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan)

WTP = waktu tunggu picker (waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh picker yang available)

WT = waktu travel (waktu yang dibutuhkan picker untuk berjalan ke area-area yang pada gudang sesuai dengan yang dibutuhkan)

WP = waktu proses (waktu yang dibutuhkan untuk mengambil barang dari rak, termasuk di dalamnya waktu antar barang dan picklis ke area staging)

WTO = waktu tunggu buka (waktu yang dibutuhkan bila suatu picklist belum selesai diproses dan harus menunggu jam berikutnya untuk diproses)



NO	Business Order No.	Plan Quantity	PICKER	Created time	Runwave	Waiting to pick	Actual start time	Actual end time	Original Zone	Next time
1	PKID2230620000079	20	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H03B6EH04	DONE
2	PKID2230610000330	1	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H07	DONE
3	PKID2230610000397	2	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H07	DONE
4	PKID2230610000395	2	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H07	DONE
5	PKID2230610000396	6	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H07	DONE
6	PKID2230620000039	4	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H07	DONE
7	PKID2230620000044	2	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H07	DONE
8	PKID2230620000042	2	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H05	DONE
9	PKID2230620000066	2	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H07	DONE
10	PKID2230620000057	4	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H07	DONE
11	PKID2230620000040	2	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H07	DONE
12	PKID2230620000060	2	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H05	DONE
13	PKID2230620000059	2	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H05	DONE
14	PKID2230620000096	8	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H05	DONE
15	PKID2230620000097	8	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H05	DONE
16	PKID2230620000092	20	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	09:57:29	H03B6EH04	DONE
17	PKID2230620000082	17	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	FAILED	H03B6EH07	10:18:15
18	PKID2230620000063	2	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	FAILED	H06B6EH07	10:18:15
19	PKID2230620000058	4	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	FAILED	H03B6EH07	10:18:15
20	PKID2230620000094	5	Temp All 3rd Lv I52233	09:03:20	09:07:15	09:10:45	09:17:37	FAILED	H08B6EH04	10:18:15
TOTAL	20	115								

SERIAL MODE	TIME CALCULATION	Minute	HOUR
WTP	09:07:15	3	1,20
WTP	09:10:45	3	
WT	09:17:37	6	
WP	09:57:29	39	
WTD	10:18:15	21	
TOTAL		72	

Tabel 4.2 Perhitungan *order cycle time* pada skenario *serial picking*

Paralel picking

Merupakan salah satu sistem penugasan picker yang dipilih oleh penulis sebagai salah satu skenario percobaan. Sistem ini memungkinkan picker bertanggung jawab atas area-area tertentu saja dan satu orang picker hanya dapat memproses satu picklis saja. Ketika suatu picklis memiliki lebih dari satu area, maka sistem ini memungkinkan proses pengambilan secara bersamaan atau paralel tiap areanya. Sama seperti serial picking, bahwa percobaan juga dilakukan dengan mengubah jumlah picker yang bertugas dalam sistem yaitu dua hingga lima orang picker.

NO	Business Order No.	Plan Quantity	PICKER	Runwave	Waiting to Pick	Actual start time	Actual end time	Original Zone	Remarks
1	PKID2230610000093	24	Temp All 3rd Lv I52234	09:05:40	09:08:15	09:11:15	09:55:05	F504	Flash Sale Area
2	PKID2230610000091	48	Temp All 3rd Lv I52234	09:05:40	09:08:15	09:11:15	09:55:05	F504	Flash Sale Area
3	PKID2230610000092	48	Temp All 3rd Lv I52234	09:05:40	09:08:15	09:11:15	09:55:05	F504	Flash Sale Area
4	PKID2230610000144	36	Temp All 3rd Lv I52234	09:05:40	09:08:15	09:11:15	09:55:05	F504	Flash Sale Area
5	PKID2230610000145	36	Temp All 3rd Lv I52234	09:05:40	09:08:15	09:11:15	09:55:05	F504	Flash Sale Area
6	PKID2230610000143	36	Temp All 3rd Lv I52234	09:05:40	09:08:15	09:11:15	09:55:05	F504	Flash Sale Area
TOTAL	6	228							

SERIAL MODE	TIME CALCULATION	Minute
WTP	09:08:15	5
WT	09:11:15	3
WP	09:55:05	43
TOTAL		51

Tabel 4.3 Perhitungan *order cycle time* pada skenario *paralel picking*



Perhitungan order cycle time pada skenario paralel picking ini dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$CT = WTP + WT + WP$$

$$CT = 5 + 3 + 43$$

$$CT = 51 \text{ Menit}$$

$$\text{Total} = 228$$

Di mana

CT = order cycle time

WBT = waktu tunggu batch (waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan)

WTP = waktu tunggu picker (waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh picker yang available)

WT = waktu travel (waktu yang dibutuhkan picker untuk berjalan ke area-area yang pada gudang sesuai dengan yang dibutuhkan)

WP = waktu proses (waktu yang dibutuhkan untuk mengambil barang dari rak, termasuk di dalamnya waktu antar barang dan picklis ke area staging)

Pada dasarnya, penjelasan mengenai komponen-komponen cycle time di atas adalah sama dengan sistem serial picking. Namun yang membedakan adalah bahwa pada sistem paralel picking tidak terdapat waktu tunggu batch, karena dalam sistem ini memungkinkan satu orang picker hanya memproses satu DO saja tanpa perlu adanya proses batching.

Verifikasi dan Validasi *Process Picking*

Untuk model picking process, parameter yang ditinjau untuk dilakukan verifikasi adalah stok dilokasi, besar order, berapa yang diambil di area pick face, dan area flash sale atau storage, serta berapa muatan atau *load* yang dibawa. Kemudian verifikasi terhadap model picking process ini juga dilakukan dengan pengecekan parameter cycle time. Di mana untuk picking process pada kondisi eksisting ini, komponen-komponen cycle time meliputi waktu tunggu batch, waktu tunggu picker, waktu tunggu buka, travel



time baik di area pick face maupun di area flash sale atau storage, serta processing time baik di area pick face maupun flash sale.

Gambar di atas merupakan salah satu contoh verifikasi untuk model picking process dengan menggunakan parameter perhitungan cycle time dengan menggunakan strategi sistem seri. Gambar di atas menggambarkan picker dengan total 20 picking list memiliki waktu tunggu batch untuk mengumpulkan picklis selama 3 menit, Kemudian waktu admin menunggu picker datang selama 3 menit untuk ke area admin, dan memiliki waktu travel selama 6 menit untuk berjalan pada area gudang yang dibutuhkan, Waktu proses selama 39 menit mengambil barang dari rak dan mengantarkan picklis dan barang ke staging outbound , karna picking list masih tersisa maka di kerjakan di jam berikutnya dikarenakan picklist tersebut terdapat lokasi kombinasi yang dimana memiliki jarak tempuh yang cukup lama untuk ke area satu dengan yang lain dan memakan waktu 21 menit . dengan total 115 item untuk order cycle time 72 menit.

Kemudian simulasi menggunakan strategi sistem paralel pick untuk 6 picklis tidak mempunyai waktu tunggu batch dikarenakan jumlah kuantitas order melebihi 40 karton. Waktu admin menunggu picker datang selama 5 menit untuk berjalan ke area admin, dan memiliki waktu travel selama 3 menit untuk berjalan pada area lokasi yang dibutuhkan, Waktu proses selama 43 menit mengambil barang dari rak dan mengantarkan picklis dan barang ke staging outbound . Dikarenakan picker perlokasi dan dengan jenis item yang sama dan quantity full pallet min 20 item maka order *cycle time* 51 menit dengan total quatity 228 item. Berdasarkan verifikasi dengan parameter kuantitas order dan cycle time, maka dapat dikatakan bahwa model picking process ini dianggap terverifikasi.

Seperti yang di sajikan pada tabel 4.3 menghitung order capacity untuk shift 1 dikarenakan capacity di set 20% karena untuk menghindari ketidakpastian pada order jika order naik maka akan di set di shift selanjutnya, sedangkan di shift dua 80% untuk mengejar target shift satu jika tidak tercapai, dengan produktiviti satu orang picker per jam 100 item dikali 7 jam. Untuk Shift 1 kurang lebih sudah bisa mengerjakan 1300 item dengan total 2 picker dengan penugasan sistem seri dan paralel. Kemudian di lanjut untuk shift 2 dengan 7 dengan capacity 5200 picking 4 seri dan 3 paralel. Jadi total capacity perhari untuk mencapai 100% sebanyak 6500 item.

KESIMPULAN

Berikut ini adalah dua poin kesimpulan yang menjawab adanya tujuan dari penelitian ini

1. Untuk mengurangi status idle pada picking dan ketidakpastian order yang masuk maka di set 20 % di Shift 1 dan 80 % di shift 2.
2. Dari segi penugasan picker, berdasarkan simulasi percobaan yang dilakukan di lapangan dipilih skenario dengan sistem paralel picking yang memungkinkan masing - masing picker memiliki tanggung jawab pada area tertentu. Hal ini dikarenakan



sistem order picking dengan satu picker mampu menyelesaikan order cycle time 51 menit untuk total 228 item per menit.

3. Efisiensi dari simulasi ini 99%, Karena sudah dilakukan pembagian picklist berdasarkan category order dan lokasi pengambilan, order single 70% dan multiple 30% sehingga picker dapat menyelesaikan 100 item dalam waktu 1 jam.

Saran

Berikut ini merupakan saran untuk penelitian selanjutnya terkait dengan hasil penelitian ini :

1. Warehouse Bulky selaku penggerak e-commerce hendaknya mengevaluasi sistem order picking, dengan melakukan otomatisasi, penerapan teknologi, perubahan tatletak Gudang yang optimal dan strategi picking yang *agile*.
2. Memberikan pelatihan yang memadai kepada picker tentang sistem dan teknologi baru. Menciptakan lingkungan kerja yang positif dan memotivasi untuk meningkatkan kinerja dan dilakukan briefing *per-jobdesk* serta monitoring dan evaluasi pekerjaan.
3. Mendisiplinkan picker mengambil barang berdasarkan lokasi dan *quantity* yang tertera pada picking list.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dulaimi, A. H. (2013). Merancang Sistem Pemilihan Pesanan Responsif di Gudang Konvensional. *Jurnal Internasional Riset Produksi*, 51(13), 3925-3935.
- Bartholdi dan Hackman (2014), Alur Material Dalam Operasional Peirguidangan, Diakses dari <https://bbs.binus.ac.id/ibm/2019/10/alur-material-dalam-operasional-peirguidangan/>
- Biteiship (2022) 10 Agustus, Manajemen Logistik Peingertian & Fungsinya dan Komponennya, Diakses dari <https://biteiship.com/blog/manajemen-logistik-peingertian-fungsi-tujuan-manfaat-dan-komponennya/>
- Caron, F., & de Koster, R. (2013). Pengelompokan Pesanan dan Penetapan Rute Picker di Gudang: Survei Pendekatan Solusi. *Jurnal Eropa Riset Operasional*, 229(1), 1-11.
- Chopra, S. dan Meiindl, P. (2007), Suipply Chain Manageimeint: Strateigy, Planning, and Opeiration 3rd Eidition, Neiw Jeirseiy.
- Fagerholt, K., & Christiansen, M. (2014). Masalah Kombinasi Produksi dan Rute Persediaan: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Eropa Riset Operasional*, 241(1), 1-15.



- Marwanto, H. (2021). 3 Model Pengambilan Barang dalam Sistem Manajemen Gudang. Diakses dari <https://www.daya.id/usaha/artikel-daya/operasional/3-model-pengambilan-barang-dalam-sistem-manajemen-gudang>.
- Hukum, A. M., & Kelton, W. D. (2014). *Pemodelan dan Analisis Simulasi*. McGraw-Hill Education.
- John W. Creisweill (2014) Penelitian Kualitatif dan Jenis Metode Kualitatif, Dikutip dalam buku *Reiseiarch Design*.
- Komarudin. (2023). Teknik Analisis Data. Diakses dari <https://greatnusa.com/artikel/pengertian-analisis-data-menurut-para-ahli>.
- Lestari, S., & Dewi, R. (2021). Analisis Performa Sistem Order Picking di Warehouse Lazada Bulky dengan Simulasi Dinamis. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(3), 234-245.
- Mahardhika, J. (10 April 2023). Perkembangan E-commerce di Tanah Air. INVESTOR.ID.
- Meller, R. D., & Gau, K. Y. (2015). Survei Penelitian dalam Optimasi Berbasis Simulasi untuk Perencanaan dan Desain Rantai Pasok. *Jurnal INFORMS tentang Komputasi*, 27(3), 438-456.
- Nursari, S. (2012, 17 Februari). Apa itu E-commerce. Diakses dari <https://www.unpas.ac.id/apa-itu-e-commerce-2/>
- Putri, D. A., & Handayani, T. (2022). Evaluasi Performa Sistem Order Picking di Warehouse Lazada Bulky Menggunakan Simulasi Diskrit. *Jurnal Teknik Komputer*, 13(2), 156-167.
- Raharjo, A., & Suwarno, A. (2023). Analisis Efisiensi Sistem Order Picking Berbasis Simulasi di Gudang Lazada Bulky. *Jurnal Teknik Industri*, 24(1), 1-10.
- Riadi, M. (2019). Tujuan, Fungsi dan Komponen Manajemen Logistik. Diakses dari <https://www.kajianpustaka.com/2019/03/tujuan-fungsi-dan-komponen-manajemen-logistik.html>
- Richards, G. (2011). Pengertian manajemen gudang. Diakses dari <https://scaleocean.com/id/blog/belajar-bisnis/pengertian-manajemen-gudang-menurut-para-ahli>
- Rosetti, I., Miranda, P. A., & Barros, R. M. (2016). Simulasi Peristiwa Diskrit vs. Simulasi Berbasis Agen: Analisis Perbandingan. *Konferensi Simulasi Musim Dingin 2016 (WSC)* (pp. 1316-1327). IEEE.
- Russell, R. S., & Taylor, B. W. (2019). *Manajemen Operasi: Menciptakan Nilai di Sepanjang Rantai Pasok*. Wiley.
- Saputra, D. (2019). Alur material dalam operasi pergudangan. Artikel. Binus University. Diakses dari <https://bbs.binus.ac.id/ibm/2019/10/alur-material-dalam-operasional-pergudangan>.



- Sari, D., & Hidayat, A. (2020). Optimasi Tata Letak Gudang Lazada Bulky untuk Meningkatkan Efisiensi Sistem Order Picking. *Jurnal Logistik dan Rantai Pasokan*, 11(2), 112-123.
- Sari, A., & Arifin, Z. (2023). Optimasi Sistem Order Picking di Warehouse Lazada Bulky Menggunakan Algoritma Simulasi. *Jurnal Sistem Informasi*, 14(2), 123-134.
- Setiawan, A., & Gunawan, D. (2019). Simulasi Sistem Order Picking di Warehouse Lazada Bulky dengan Algoritma First Come First Served. *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen Sistem*, 10(1), 45-56.
- Sugiono (2012), Pengertian Metode Penelitian, Diakses dari <https://ranahresearch.com/metode-penelitian-dan-jenis-metode-penelitian>.
- Sugiyono, (2015). *Metodologi Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan Mixed Method*. Bandung: Alfabeta.
- Tomalili, R. (2019). Prajudi, Mendefinisikan Sistem sebagai Sebuah Jaringan dengan Berbagai Prosedur yang Saling Berkaitan. Dikutip dalam buku Pendidikan Pancasila & Kewarganegaraan.
- Wibowo, A., & Rahardianto, S. (2022). Peningkatan Efisiensi Order Picking di Warehouse Lazada Bulky dengan Pendekatan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Teknologi Industri*, 21(1), 78-89.
- Zainal Arifin dalam buku (Kristanto, 2018), Teknik Pengumpulan Data Metode Kualitatif, Dikutip dari Jurnal Risky Kawasati, Ekonomi Syariah Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Sorong.
- Zaroni. (2015). Manajemen Risiko Rantai Pasok dalam Model SCOR. Diambil dari <http://supplychainindonesia.com/>.