

IMPLEMENTASI ANALISIS *FAST, SLOW, NON MOVING* (FSN) UNTUK EFESIENSI Pengerjaan *PICKING* PADA GUDANG 3PL

Wahyu Poncotoyo¹, Yana Tatianan², Abiyyu Arhab³, Sita Aniisah Sholihah⁴, Euis Saribanon⁵

Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email: wahyuponcotoyo@lecturer.itltrisakti.ac.id¹, abiyyuarhab22@gmail.com³, sitaaniisah@itltrisakti.ac.id⁴, nengnonon04@gmail.com⁵

Abstrak. Industri fashion global, termasuk di Indonesia, mengalami pertumbuhan pesat dengan tantangan signifikan dalam pengemasan dan penyimpanan barang di gudang, seperti yang dihadapi PT. XYZ, distributor footwear. Penelitian ini menerapkan analisis Fast, Slow, Non-Moving (FSN) untuk mengelompokkan barang berdasarkan kecepatan pergerakannya, yang menghasilkan pengurangan jarak tempuh sebesar 15% dan waktu picking kategori fast moving berkurang dari 33,98 detik menjadi 26 detik. Penerapan FSN juga berhasil mengurangi cycle time inpacking dari 2,61 menit menjadi 1,73 menit, selaras dengan takt time yang ditetapkan, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi pemborosan waktu dalam proses order picking dan inpacking.

Kata kunci: FSN Analisis, Efisiensi Operasional, Waktu Proses, Tata Letak Barang, *Cycle Time*

Abstract. The global fashion industry, including in Indonesia, is experiencing rapid growth with significant challenges in packaging and warehousing, as faced by PT. XYZ, a footwear distributor. This study applies Fast, Slow, Non-Moving (FSN) analysis to categorize items based on their movement speed, resulting in a 15% reduction in travel distance and a decrease in picking time for fast-moving items from 33.98 seconds to 26 seconds. The implementation of FSN also successfully reduced the packing cycle time from 2.61 minutes to 1.73 minutes, aligning with the set takt time, thereby enhancing operational efficiency and reducing time waste in the order picking and packing processes.

Keywords: FSN Analysis, Operational Efficiency, Process Time, Item Layout, *Cycle Time*

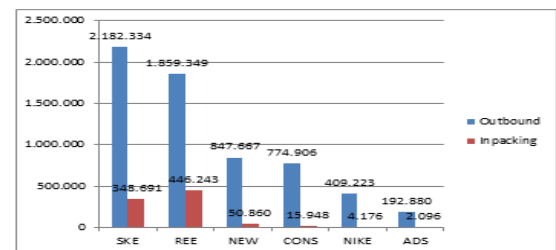
1. PENDAHULUAN

Pada industri Fashion belakangan ini menjadi industri yang paling menguntungkan di Indonesia, karena terlihat pertumbuhan pada industri *fashion* terus meningkat. Pada awal perkembangannya, Indonesia lebih cenderung mengadaptasi gaya *fashion* dari Barat, mulai dari desain, bahan, bahkan proses serta alat-alatnya. Industri *fashion* bukan sekedar kebutuhan primer saja, namun bisa membantu pertumbuhan industri ini lebih pesat. Berdasarkan data PDB dari statistika indonesia pada tahun 2022, angka sementara menunjukkan bahwa produk domestik bruto (PDB) manufaktur tekstil dan pakaian jadi di Indonesia berjumlah 201,64 triliun rupiah. Dibandingkan tahun 2021, PDB manufaktur tekstil dan pakaian jadi di Indonesia meningkat sebesar 21 triliun rupiah.

PT. XYZ Menjadi salah satu gudang distributor *fashion* di indonesia yang mana gudang ini berisi *footwear*. Barang yang telah menjadi *finished goods* (barang jadi) disimpan di gudang pemberangkatan. Dikirimkan keluar oleh distributor atau penjual dari gudang ini. Gudang ini juga disebut menjadi gudang *finished goods* (barang jadi).

Dalam operasional gudang, pemrosesan pesanan difokuskan pada pemilihan cepat dan pengiriman akurat untuk memaksimalkan kepuasan pelanggan sehingga pekerjaan Gudang menjadi terhambat (Maulana et al., 2022). Berdasarkan

data dari sistem WMS gudang 3PL, terlihat perbandingan antara barang yang dikirim dan angka Inpacking saat proses picking, yang menyoroti masalah dalam pengelolaan barang.



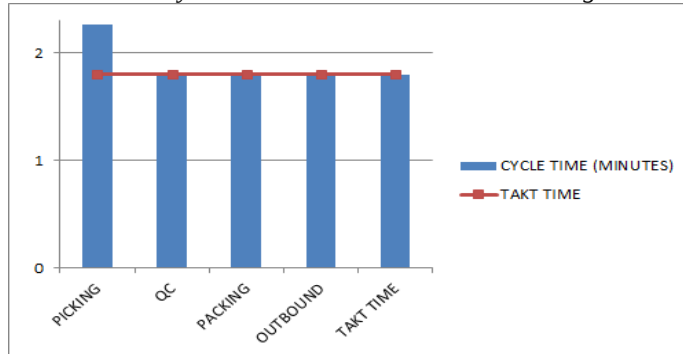
Gambar 1.1 Data Outbound dan Data Inpacking Selama 1 Tahun Pada Gudang 3PL

Gambar 1.1 terlihat bahwa brand REE menjadi salah satu brand yang banyak terjadinya *Inpacking* atau kekurangan barang pada proses *quality control* pada gudang 3PL.

Inpacking terjadi apabila terjadinya kurang barang pada *shipment order* atau kesalahan dalam pengambilan barang oleh *picker* (orang yang melakukan pengambilan barang). Pada dasarnya hal ini terjadi saat proses *order picking* yang kurang tepat. Dalam hal ini *picker* akan melakukan *inpacking* terhadap *shipment order* yang terkena *inpacking* agar barang dapat dikirim sesuai orderan melalui *outbond*.

Order Picking adalah proses pengambilan barang dari lokasi penyimpanan sesuai dengan kebutuhan konsumen, termasuk proses mendapatkan jumlah dan produk barang yang tepat (Dukic, 2008). Dalam pergudangan, permasalahan utama terdapat pada tata letak gudang adalah bagaimana mendapatkan tata letak yang optimal pada area penyimpanan atau area order *picking*, dimana kriteria utamanya berupa jarak tempuh (*travel distance*) atau waktu tempuh (*travel time*). Waktu tempuh akan bertambah pada saat jarak tempuh bertambah (De Koster et al., 2006).

Tabel 1.1 Cycle time Dan Takt Time Pada Gudang 3PL



Gambar 1.2 Grafik Tabel Cycle Time dan Takt Time Pada Gudang 3PL

Pada gambar 1.2 tertera waktu penyelesaian target *picking* sangat melebihi takt time yang ada. Hal ini terjadi dikarenakan *picker* diwajibkan untuk menyelesaikan barang yang kurang atau *inpacking* yang terjadi di QC dan lamanya waktu untuk melakukan *inpacking/unpacking* juga menjadi penentu untuk *picker* menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan waktu target yang telah ditentukan. *Takt Time* (*Turn-Around Cycle Time*) adalah istilah yang digunakan dalam manajemen operasional dan logistik untuk menggambarkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus penuh dari suatu proses atau aktivitas. Ini bisa merujuk pada berbagai konteks, seperti produksi manufaktur, layanan pemeliharaan, atau logistik pengiriman. Mengurangi *Takt Time* sering menjadi fokus dalam usaha peningkatan efisiensi, karena waktu yang lebih singkat dapat meningkatkan *throughput*, mengurangi biaya, dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Slack & Brandon-Jones, 2019).

Pengelolaan persediaan harus terorganisir guna mengurangi ketidakefisienan arus kegiatan operasional agar sesuai dengan fungsional dan memudahkan operasi berjalan lancar (Mardhiani et al., 2021). Dalam beberapa proses pengiriman, perusahaan tersebut kerap terjadi permasalahan yaitu kerap terjadinya hilangnya orderan dalam proses *picking*. Sehingga terjadinya penumpukan barang *excess* karena miss leading dari *picker* sehingga sangat banyak terjadinya kehilangan waktu untuk melakukan pengembalian *excess* dan menyebabkan terjadinya keterlambatan barang dalam pengiriman. Kendala lainnya ialah dalam proses *picking* seperti barang tidak sesuai dengan *shipment order*. Disini sangat

banyak terjadinya kehilangan waktu untuk melakukan pengembalian *excess*, proses *inpacking* dikarenakan barang tidak ada dilokasi. Jarak yang ditempuh saat order *picking/inpacking* ditentukan oleh keputusan rute, yang penting dalam mengurangi waktu berjalan menurut (De Koster et al., 2006). Diperlukan manajemen yang baik sehingga waktu yang ditempuh oleh *picker* dapat lebih efektif dan efisien dalam proses *order picking* atau *inpacking* untuk menyelesaikan masalah *shortage* pada saat operasional berlangsung.

Aktivitas	Cycle time (minutes)	Takt Time (minutes)
Picking	2,26	
QC	1,79	
Packing	1,80	1,80
Outbound	1,80	

2. LANDASAN TEORI

Menurut (Hayam et al., 2023) Logistik merupakan proses dalam perencanaan, penerapan, dan pemantauan aliran barang serta jasa yang efektif dan efisien dalam peninformasian dari titik awal ke titik akhir dalam pemenuhan kebutuhan pelanggan yang mana meliputi aliran, transportasi, inventory, pergudangan, informasi, *reverse logistic*, dan *system* yang terintegrasi. Logistik memiliki tujuan berupa, waktu yang tepat, jumlah yang tepat, barang yang tepat, harga yang tepat, kondisi yang tepat, dan memberikan keuntungan bagi pihak terlibat penyedia jasa logistic menurut (Herdian et al., 2022; Herry Gunawan, 2018).

Menurut Warman dalam jurnal (Yuliyanto et al., 2023) berjudul “Determining Warehouse Layout Design To Minimize Material Handling Costs With Systematic Layout Planning Method” gudang adalah bangunan yang digunakan untuk menyimpan barang.

Penyedia Logistik Pihak Ketiga (*Third-Party Logistics - 3PL*) adalah perusahaan yang menawarkan berbagai layanan logistik, termasuk transportasi, pergudangan, dan distribusi, yang memungkinkan perusahaan untuk melakukan *outsourcing* sebagian atau seluruh operasi rantai pasokan mereka. Manfaat utama 3PL adalah kemampuan untuk mengakses keahlian dan sumber daya khusus, meningkatkan kinerja dan efisiensi rantai pasokan secara keseluruhan (Christopher, 2016).

Tujuan utama dari perencanaan tata letak adalah untuk memaksimalkan efisiensi proses produksi dan mengoptimalkan penggunaan ruang, peralatan, dan tenaga kerja. (Tompkins et al., 2010)

Waktu proses adalah durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan satu unit produk atau satu langkah dalam proses produksi, mencakup semua aktivitas yang diperlukan untuk

mengubah bahan baku menjadi produk jadi (Groover, 2010). Menurut (J. Heizer et al., 2016), waktu proses mencakup waktu yang dibutuhkan untuk melakukan operasi tertentu atau rangkaian operasi pada satu unit produksi dan merupakan komponen kritis dalam menentukan keseluruhan waktu siklus.

FSN *Analysis* merupakan analisis yang mengklasifikasikan material ke dalam 3 kategori berdasarkan perputaran barang keluar. Pada FSN *Analysis*, material dikategorikan menjadi *fast moving*, *slow moving*, dan *non moving* item berdasarkan frekuensi transaksi (Devarajan & Jayamohan, 2016). Analisa FSN adalah pengelompokan barang berdasarkan *Fast*, *Slow*, dan *Non-Moving* (Devarajan & Jayamohan, 2016) untuk mengetahui tingkat kecepatan barang keluar berdasarkan *Turn over ratio* (TOR). (TOR Berada Di 2.10) *Turn over ratio* (TOR) merupakan rasio tingkat pengeluaran, pemakaian dan penjualan barang selama satu tahun terhadap tingkat persediaan rata-rata yang terdapat di gudang. *Turn over ratio* (TOR) dapat diukur melalui jumlah fisik barang tersebut, maupun melalui nilai finansialnya (Indrajit & Djokoprano, 2003). Analisis *fast moving*, *slow moving*, *non moving* bermanfaat untuk mengidentifikasi serta mengatasi barang usang (barang tidak laku).

Analisis *fast moving*, *slow moving*, *non moving* (FSN) bertujuan untuk memisahkan produk berdasarkan tingkat konsumsi, kuantitas, dan tingkat penggunaan inventaris. Analisis *fast moving*, *slow moving*, *non moving* didasarkan pada parameter berikut ini:

- a. Tingkat konsumsi suatu produk: Jumlah rata-rata dari suatu barang yang dikonsumsi atau dikeluarkan selama interval waktu tertentu.
- b. Durasi Analisis: Mencerminkan berapa lama waktu yang dibutuhkan produk tertentu untuk terjual dalam periode tertentu.
- c. *Average Stay*: Penetapan waktu melakukan analisis, dalam setahun, 6 bulan, dll.

Pada umumnya, analisis ini dapat digunakan untuk membantu dalam pengaturan stock pada gudang, distribusi, dan membantu menentukan metode untuk penanganan jenis-jenis barang yang terdapat pada gudang. Pada analisa ini pengelompokan data dibagi menjadi 3 kategori klasifikasi, berdasarkan Analisis *fast moving*, *slow moving*, *non moving* (FSN) (Devarajan & Jayamohan, 2016) :

- 1 *Fast moving* (F): merupakan sekumpulan item yang memiliki turnover ratio lebih besar dari 3.
- 2 *Slow moving* (S): merupakan sekumpulan item yang memiliki turnover ratio diantara 1 dan 3.
- 3 *Non moving* (N): merupakan sekumpulan item yang memiliki turnover ratio dibawah 1.

3. METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan suatu penelitian, diperlukan metodologi untuk menyelesaikan masalah yang ada. Berdasarkan data dan analisis yang terdapat dalam penelitian ini, peneliti memilih menggunakan metode penelitian kuantitatif. Menurut (Sugiyono, 2018) data kuantitatif merupakan suatu metode penelitian yang berlandaskan filsafat *positivistic* (data konkrit) digunakan pada populasi atau sampel tertentu serta data penelitian yang berupa angka-angka dan akan diukur menggunakan statistik sebagai alat uji penghitungan, dengan tujuan untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

Lokasi yang dijadikan didalam penelitian oleh penulis adalah gudang 3PL, tepatnya pada Gudang 3PL Di Komplek Pergudangan, Kota Bekasi, Jawa Barat. Dengan, waktu pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada saat kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dimulai dari tanggal 14 Agustus 2023 sampai dengan 23 Desember 2023.

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dari dua sumber utama: primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan dan melibatkan: a. Observasi: Mengamati kecepatan rata-rata waktu (*Time Mean Speed*) dalam proses *order picking* untuk menilai efisiensi pengambilan barang. b. Wawancara: Tanya jawab dengan karyawan divisi *inventory* dan *outbound* untuk memahami sistem penempatan barang dan proses *order picking*. Data sekunder diperoleh dari sumber seperti website, jurnal, buku, dan data internal perusahaan. Data ini digunakan untuk menganalisis penerapan metode *fast*, *slow*, *non-moving* dalam mengurangi waktu proses *order picking*, serta mencakup: a. Data *layout* gudang, laporan harian *inbound* dan *outbound* dari Oktober hingga Desember 2023, dan data lokasi bin dari gudang 3PL.

Analisa FSN adalah pengelompokan barang berdasarkan *Fast*, *Slow*, dan *Non-Moving* (Devarajan & Jayamohan, 2016) untuk mengetahui tingkat kecepatan barang keluar berdasarkan *Turn over ratio* (TOR). Berdasarkan (Hudori & Tarigan, 2019) berikut adalah langkah-langkah dalam menggunakan analisa FSN:

- 1 Dalam analisa FSN (*Fast*, *Slow*, dan *Non-Moving*) analisa awal yang dilakukan adalah menentukan persediaan awal, persediaan masuk, dan persediaan keluar.
- 2 Lalu setelah itu menentukan persediaan akhir, merupakan persediaan barang yang tersisa pada setiap akhir periode pengamatan. Persediaan akhir didapat dari persediaan barang yang tersisa di akhir periode sebelumnya. Jumlah persediaan akhir dihitung menggunakan rumus :

$$Pak = Paw + Pms - Ppk$$

Keterangan:

Pak = Persediaan Akhir

Paw = Persediaan Awal

Pms = Persediaan Masuk

Ppk = Persediaan Keluar

- 3 Persediaan rata-rata yang merupakan nilai rata-rata persediaan barang pada setiap periode pengamatan. Persediaan rata-rata dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Prt = \frac{(Paw + Pak)}{2}$$

Keterangan:

Prt = Persediaan rata-rata

- 4 Perhitungan *Turn over ratio* (TOR) parsial, yaitu jumlah perputaran persediaan untuk setiap periode saat ini. Nilai TOR parsial dihitung menggunakan rumus berikut :

$$TORp = \frac{Pmk}{Prt}$$

Keterangan:

TORp = Perputaran barang parsial selama periode pengamatan.

Pmk = Persediaan barang yang dipakai selama periode pengamatan.

- 5 Perhitungan waktu penyimpanan adalah rata-rata waktu penyimpanan setiap barang di gudang. Lama penyimpanan barang dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Wsp = \frac{Jhp}{TORp}$$

Keterangan:

Wsp = Lama waktu simpan.

Jhp = Jumlah hari pengamatan.

- 6 Perhitungan *Turn over ratio* (TOR) adalah tingkat perputaran persediaan tahunan. Nilai TOR dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut: $TOR = \frac{Jht}{WSP}$

Keterangan:

TOR = Perputaran barang dalam setahun.

Jht = Jumlah hari dalam setahun.

Pada umumnya, analisis ini dapat digunakan untuk membantu dalam pengaturan *stock* pada gudang, distribusi, dan membantu menentukan metode untuk penanganan jenis-jenis barang yang terdapat pada gudang. Pada analisa ini pengelompokan data dibagi menjadi 3 kategori klasifikasi, berdasarkan Analisis *fast moving*, *slow moving*, *non moving* (FSN) (Devarajan & Jayamohan, 2016) :

- 1 *Fast moving* (F): merupakan sekumpulan item yang memiliki *turnover ratio* lebih besar dari 3.

- 2 *Slow moving* (S): merupakan sekumpulan item yang memiliki *turnover ratio* diantara 1 dan 3.

- 3 *Non moving* (N): merupakan sekumpulan item yang memiliki *turnover ratio* dibawah 1.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

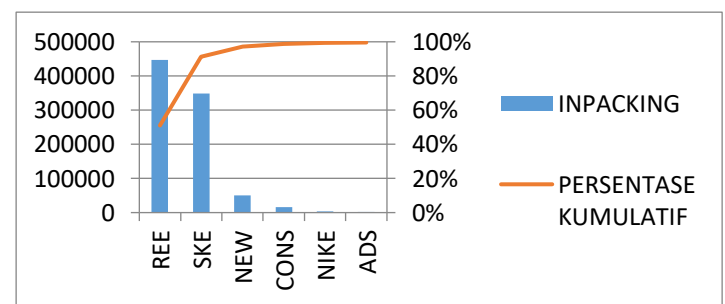
Gudang 3PL (*Third Party Logistic*) berukuran 127 M X 44,5 M dimana terdapat 8 brand yang berbeda dalam satu costumer saja, dengan jumlah keseluruhan SKU (*Stock keeping unit*) sebanyak 3.734 SKU. SKU tersebut diletakan pada *rack* yang berjumlah 554 dan masing – masing memiliki 5 *level* tingkatan dan 4 lokasi disetiap 1 *rack* sehingga total keseluruhan bin ada 2.770. Ukuran *rack* pada gudang *Third Party Logistic* PT. XYZ yaitu 200x70x200 cm, Sedangkan untuk ukuran lokasi 50x70x200 cm.

Diagram Pareto

Pada penelitian ini digunakan analisa pareto untuk mengetahui *brand* mana yang memiliki data perputaran barang terbesar untuk satu *picker*. Data didapat dari target *picker* dalam satu shift ditambah dengan data *inpacking* yang terjadi pada brand tersebut. Berikut hasil analisa pareto pada penelitian ini:

Tabel 4.1 Diagram Pareto

NO	BRAND	INPACKING	PERSENTASE	PERSENTASE KUMULATIF	GRADE
1	REE	446243	51%	51%	A
2	SKE	348691	40%	91%	A
3	NEW	50860	6%	97%	B
4	CONS	15948	2%	99%	C
5	NIKE	4176	0%	99%	C
6	ADS	2096	0%	100%	C



Gambar 4.1 Hasil Analisis Diagram Pareto

Dalam penelitian ini peneliti hanya berfokus kepada brand REE dengan kategori yang berada pada zona A dan memiliki masalah *inpacking* paling tinggi dengan jumlah *inpacking* sebesar 446.243 barang.

Data Persediaan Barang REE

Terdapat 24 jenis sepatu yang berbeda dalam brand REE pada gudang 3PL (*Third Party Logistic*). Dari 24 jenis SKU yang ada terbagi lagi menjadi beberapa kategori barang yang memiliki jenis SKU (*Stock keeping unit*) yang berbeda. SKU

tersebut dibedakan berdasarkan jenis size dan warna pada produk barang. Langkah-Langkah pengolahan data yang pertama dilakukan yaitu menentukan persediaan awal, penerimaan dan pengeluaran yang didapat dari awal setiap periode pengamatan kemudian menentukan persediaan akhir yang merupakan sisa stok barang di setiap akhir periode pengamatan.

Tabel 4.2: Data Persediaan Barang REE

NO	DESKRIPSI	PERSEDIAAN AWAL	PENERIMAAN	PENGELUARAN	PERSEDIAAN AKHIR
1	Reebok Club C85	10972	42336	40232	13076
2	Reebok Classic Leather Men	5083	8208	5739	7552
3	Reebok Nanoflex TR	15320	19659	17386	17590
4	Reebok Flexagon Force 3.0	2132	5040	3202	3961
5	Reebok Royal HR DMX	2742	7992	4988	5746
6	Reebok Yourflex Trainette 11 MT Women's Training	7123	9504	8529	8098
7	Reebok Energylux 2 Women's Shoes	1684	3888	2935	2637
8	Reebok Energen Plus Women's Running Shoes	2921	4320	3259	3982
9	Reebok Flexagon Energy TR 2.0	2136	3996	2988	3144
10	Reebok Energen Plus Men's Running Shoes White	4086	6984	6489	5581
11	Reebok Court Advance Women's Lifestyle	3750	5832	4556	5026
12	Reebok Bb 4000 II Men Lifestyle Brown	2114	4680	3109	3685
13	Reebok Smash Edge S Men's Lifestyle Shoes White	2713	3968	2499	4182
14	Reebok Bb 4000 II Unisex Lifestyle Shoes White	1880	4320	2966	3234
15	Reebok Men Court Clean Sneakers Beige	2297	3456	2095	3658
16	Reebok Club Geo Mid Women's Lifestyle Shoes Pure Gray	1390	2448	1631	2207
17	Reebok Court Advance Clip Men's Lifestyle Shoes White	1690	2520	1557	2207
18	Reebok Bb 1000 Men Classic Shoes Black	4741	8208	7181	5768
19	Reebok Court Advance Men's Lifestyle Shoes White	5566	10944	9768	6742
20	Reebok Court Advance Unisex Lifestyle Shoes Black	3098	7560	5966	4629
21	Reebok Club C Boys Lifestyle Shoes Black	984	5040	1923	4101
22	Reebok Court Clean Men's Lifestyle Shoes White	3079	5760	4659	4180
23	Reebok Court Advance Men Lifestyle Shoes Black	4886	9432	7661	6657
24	Reebok Smash Edge Men Classic Shoes Black	1053	1464	674	1843

Klasifikasi FSN

Pada analisa FSN dapat diketahui banyak SKU yang berkategori *Fast*, *Slow*, ataupun *Non-Moving*. Sebelum mencari kategori untuk setiap jenis barang dengan SKU yang berbeda, ada beberapa Langkah yang harus dilakukan yaitu :

- a) Persediaan rata-rata yang merupakan nilai rata-rata persediaan barang pada setiap periode pengamatan. Persediaan rata-rata dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_{rt} = (P_{aw} + P_{ak})/2$$

Keterangan :

P_{rt} = Persediaan rata rata

Pengerjaan :

Tabel 4.3 Data Sample SKU REE

NO	SKU	PERSEDIAAN AWAL	PERSEDIAAN AKHIR
1	REE-01	839	951

$$P_{rt} = \frac{839 + 951}{2}$$

$$P_{rt} = 895$$

- b) Perhitungan *Turn over ratio* (TOR) parsial, yaitu jumlah perputaran persediaan untuk setiap periode saat ini. Nilai TOR parsial dihitung menggunakan rumus berikut :

$$TOR_p = \frac{Pmk}{P_{rt}}$$

Keterangan:

TOR_p = Perputaran barang parsial selama periode pengamatan.

Pmk = Persedian barang yang dipakai selama periode pengamatan.

Pengerjaan :

Tabel 4.4 Data Sample REE

N O	SKU	PENGELUARAN	RATA RATA (Prt)
1	REE-01	968	895

$$TOR_p = \frac{968}{895}$$

$$TOR_p = 1,081564$$

- c) Perhitungan waktu penyimpanan adalah rata-rata waktu penyimpanan setiap barang di gudang. Dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$W_{sp} = \frac{J_{hp}}{TOR_p}$$

Keterangan:

W_{sp} = Lama waktu simpan.

J_{hp} = Jumlah hari pengamatan.

Pengerjaan :

Tabel 4.5 Data Sample REE

NO	SKU	TOR(P)	JUMLAH HARI PENGAMATAN
1	REE-01	1,081564246	90

$$W_{sp} = \frac{90}{1,081564246}$$

$$W_{sp} = 83,21280992$$

- d) Perhitungan *Turn over ratio* (TOR) adalah tingkat perputaran persediaan tahunan. Nilai TOR dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut: $TOR = \frac{J_{ht}}{Wsp}$

Keterangan:

TOR = Perputaran barang dalam setahun.

J_{ht} = Jumlah hari dalam setahun.

Pengerjaan :

Tabel 4.6 Data Sample Ree

NO	SKU	WAKTU PERKIRAAN SIMPAN	JUMLAH HARI DALAM SETAHUN
1	REE-01	83,21280992	360

$$TOR = \frac{360}{83,21280992}$$

$$TOR = 4,326256983$$

Setelah didapatkan hasil dari *Turn over ratio*, langkah terakhir yaitu mengkategorikan jenis SKU berdasarkan hasil dari nilai TOR. Pengelompokkan kategori barang dengan analisis FSN (*Fast, Slow, and Non-moving*) berdasarkan TOR, memiliki kriteria tersendiri. Urutan data berdasarkan nilai TOR yang tertinggi hingga yang terendah.

- a) *Fast moving* (F) : merupakan sekumpulan item yang memiliki *turn over ratio* lebih besar dari 3, F (TOR > 3)
- b) *Slow moving* (S) : merupakan sekumpulan item yang memiliki *turn over ratio* diantara 1 dan 3, S (3 ≤ TOR ≤ 1)
- c) *Non moving* (N) : merupakan sekumpulan item yang memiliki *turn over ratio* dibawah 1, N (TOR < 1)

Tabel 4.4 Hasil Analisis Fast, slow, non moving (FSN) Brand REE

NO	SKU	TOR	KATEGORI
1	REE-01	4,326257	F
2	REE-02	20,51004	F
3	REE-03	1,974945	S
4	REE-04	5,104762	F
5	REE-05	2,55842	S
6	REE-06	2,167006	S
7	REE-07	4,835821	F
8	REE-08	2,002043	S
9	REE-09	1,227907	S

NO	SKU	TOR	KATEGORI
10	REE-10	2,603922	S
11	REE-11	4,090701	F
12	REE-12	3,722054	F
13	REE-13	4,670051	F
14	REE-14	0,93653	N
15	REE-15	0,96	N
16	REE-16	5,663265	F
17	REE-17	3,94451	F
18	REE-18	4,170978	F
19	REE-19	0,243292	N
20	REE-20	0,347826	N
21	REE-21	7,339511	F
22	REE-22	1,273703	S
23	REE-23	4,896661	F
24	REE-24	4,328378	F
25	REE-25	4,821882	F
26	REE-26	0,888889	N
27	REE-27	1,870257	S
28	REE-28	7,622642	F
29	REE-29	2,789625	S
30	REE-30	5,836407	F
31	REE-31	4,468695	F
32	REE-32	4,557214	F
33	REE-33	2,870103	S
34	REE-34	1,171975	S
35	REE-35	4,711111	F
36	REE-36	5,076029	F
37	REE-37	5,753499	F
38	REE-38	8,941176	F
39	REE-39	2,568807	S
40	REE-40	0,5	N
41	REE-41	3,725191	F
42	REE-42	5,971334	F
43	REE-43	3,476038	F
44	REE-44	5,19084	F
45	REE-45	6,675159	F
46	REE-46	0,930233	N
47	REE-47	0,793893	N
48	REE-48	3,465566	F
49	REE-49	2,984505	S
50	REE-50	1,846154	S

NO	SKU	TOR	KATEGORI
51	REE-51	1,888412	S
52	REE-52	1,6	S
53	REE-53	2,923414	S
54	REE-54	6,814044	F
55	REE-55	3,788618	F
56	REE-56	6,594783	F
57	REE-57	4,110449	F
58	REE-58	3,614697	F
59	REE-59	2,921348	S
60	REE-60	7,538941	F
61	REE-61	5,698586	F
62	REE-62	2,061135	S
63	REE-63	1,918819	S
64	REE-64	1,801802	S
65	REE-65	0,96	N
66	REE-66	2,568807	S
67	REE-67	6,980473	F
68	REE-68	3,540365	F
69	REE-69	2,820809	S
70	REE-70	1,724675	S
71	REE-71	2,130841	S
72	REE-72	5,099757	F
73	REE-73	2,639798	S
74	REE-74	3,79759	F
75	REE-75	1,398601	S
76	REE-76	1,179283	S
77	REE-77	1,414044	S
78	REE-78	5,231489	F
79	REE-79	1,874286	S
80	REE-80	6,180505	F
81	REE-81	1,974026	S
82	REE-82	1,947826	S
83	REE-83	1,666338	S
84	REE-84	10,71866	F
85	REE-85	2,865368	S
86	REE-86	2,940978	S
87	REE-87	2,285714	S
88	REE-88	2,89814	S
89	REE-89	2,185185	S
90	REE-90	1,702517	S
91	REE-91	2,836469	S

NO	SKU	TOR	KATEGORI
92	REE-92	2,264151	S
93	REE-93	0,930233	N
94	REE-94	0,861538	N
95	REE-95	2,054863	S
96	REE-96	5,131548	F
97	REE-97	2,936709	S
98	REE-98	2,304587	S
99	REE-99	1,804255	S
100	REE-100	2,241135	S
101	REE-101	2,91885	S
102	REE-102	0,554455	N
103	REE-103	5,88579	F
104	REE-104	7,219512	F
105	REE-105	1285,18	S
106	REE-106	2,839378	S
107	REE-107	2,75	S
108	REE-108	6,020035	F
109	REE-109	8,502242	F
110	REE-110	10,30473	F
111	REE-111	8,694003	F
112	REE-112	2,909315	S
113	REE-113	2,581979	S
114	REE-114	5,692058	F
115	REE-115	3,533569	F
116	REE-116	4,965703	F
117	REE-117	1,795918	S
118	REE-118	7,615846	F
119	REE-119	6,637224	F
120	REE-120	7,826323	F
121	REE-121	2,776427	S
122	REE-122	6,029228	F
123	REE-123	1,737954	S
124	REE-124	0,760456	N
125	REE-125	1,781132	S
126	REE-126	2,65506	S
127	REE-127	2,105263	S
128	REE-128	4,727273	F
129	REE-129	9,260049	F
130	REE-130	0,888889	N
131	REE-131	0,955396	N
132	REE-132	7,154659	F

NO	SKU	TOR	KATEGORI
133	REE-133	2,812287	S
134	REE-134	1,717791	S
135	REE-135	2,709163	S
136	REE-136	0,749773	N
137	REE-137	0,930233	N
138	REE-138	6,690468	F
139	REE-139	1,672791	S
140	REE-140	2,356073	S
141	REE-141	1,290323	S
142	REE-142	1,653631	S
143	REE-143	1,856	S
144	REE-144	2,185273	S

Saran Lokasi Setelah Penggunaan Analisis FSN

Berikut penempatan lokasi barang serta jarak dan waktu tempuh setelah menggunakan analisis *fast, slow, non moving* (FSN) berdasarkan TOR (*Turn over ratio*) paling tinggi hingga paling terendah :

Tabel 4.14 Lokasi Persediaan Sepatu Brand REE Setelah Menggunakan Analisis Fast, Slow, Non Moving

SKU	KATEGORI	SARAN LOKASI	MINIMUM DISTANCE (METER)	TIME PICK (SECOND)
REE-02	F	ADC16-48	8,7	15,183
		ADC16-47	9,7	15,773
		ADC16-46	10,7	16,363
		ADC16-45	11,7	16,953
		ADC15-39	12,3	17,307
REE-138	F	ADC16-44	12,7	17,543
		ADC15-38	13,3	17,897
		ADC16-43	13,7	18,133
		ADC15-37	14,3	18,487
		ADC16-42	14,7	18,723
REE-13	F	ADC15-36	15,3	19,077
		ADC16-41	15,7	19,313
		ADC15-35	16,3	19,667
		ADC14-40	16,7	19,903
		ADC16-40	16,7	19,903
REE-18	F	ADC15-34	17,3	20,257
		ADC14-39	17,7	20,493
		ADC16-39	17,7	20,493
REE-84	F	ADC15-33	18,3	20,847
		ADC14-38	18,7	21,083
REE-02	F	ADC16-48	8,7	15,183
REE-138	F	ADC16-47	9,7	15,773
		ADC16-46	10,7	16,363
		ADC16-45	11,7	16,953
		ADC15-39	12,3	17,307
		ADC16-44	12,7	17,543
REE-13	F	ADC15-38	13,3	17,897
		ADC16-43	13,7	18,133
		ADC15-37	14,3	18,487
		ADC16-42	14,7	18,723
		ADC15-36	15,3	19,077
REE-18	F	ADC16-41	15,7	19,313
		ADC15-35	16,3	19,667
		ADC14-40	16,7	19,903
		ADC16-40	16,7	19,903
		ADC15-34	17,3	20,257
REE-84	F	ADC14-39	17,7	20,493
		ADC16-39	17,7	20,493
		ADC15-33	18,3	20,847
REE-61	F	ADC14-38	18,7	21,083
REE-129	F	ADC16-38	18,7	21,083
		ADC15-32	19,3	21,437
		ADC14-37	19,7	21,673
		ADC16-37	19,7	21,673
		ADC15-31	20,3	22,027
REE-38	F	ADC14-36	20,7	22,263
REE-109	F	ADC16-36	20,7	22,263
REE-54	F	ADC15-30	21,3	22,617
		ADC14-35	21,7	22,853
		ADC16-35	21,7	22,853
REE-25	F	ADC13-40	21,9	22,971
		ADC15-29	22,3	23,207
		ADC14-34	22,7	23,443
REE-110	F	ADC16-34	22,7	23,443
		ADC13-39	22,9	23,561
		ADC15-28	23,3	23,797
REE-120	F	ADC14-33	23,7	24,033
		ADC16-33	23,7	24,033
		ADC13-38	23,9	24,151
REE-31	F	ADC15-27	24,3	24,387
		ADC12-40	24,7	24,623
		ADC14-32	24,7	24,623
REE-28	F	ADC16-32	24,7	24,623
REE-118	F	ADC13-37	24,9	24,741
REE-60	F	ADC15-26	25,3	24,977
		ADC12-39	25,7	25,213
		ADC14-31	25,7	25,213
REE-103	F	ADC16-31	25,7	25,213
		ADC13-36	25,9	25,331
		ADC15-25	26,3	25,567
REE-21	F	ADC12-38	26,7	25,803
		ADC14-30	26,7	25,803
		ADC16-30	26,7	25,803
REE-104	F	ADC13-35	26,9	25,921
REE-132	F	ADC15-24	27,3	26,157
REE-67	F	ADC12-37	27,7	26,393
		ADC14-29	27,7	26,393
		ADC16-29	27,7	26,393
REE-111	F	ADC13-34	27,9	26,511
REE-45	F			
REE-119	F			

SKU	KATEGORI	SARAN LOKASI	MINIMUM DISTANCE (METER)	TIME PICK (SECOND)	SKU	KATEGORI	SARAN LOKASI	MINIMUM DISTANCE (METER)	TIME PICK (SECOND)
		ADC15-23	28,3	26,747			ADC16-20	36,7	31,703
REE-56	F	ADC12-36	28,7	26,983	REE-17	F	ADC13-25	36,9	31,821
REE-80	F	ADC14-28	28,7	26,983			ADC15-18	37,2	31,998
REE-122	F	ADC16-28	28,7	26,983	REE-74	F	ADC12-27	37,7	32,293
REE-108	F	ADC13-33	28,9	27,101	REE-55	F	ADC16-19	37,7	32,293
		ADC15-22	29,3	27,337	REE-41	F	ADC13-24	37,9	32,411
REE-42	F	ADC12-35	29,7	27,573	REE-12	F	ADC15-17	38,2	32,588
REE-30	F	ADC14-27	29,7	27,573			ADC12-26	38,7	32,883
		ADC16-27	29,7	27,573	REE-58	F	ADC16-18	38,7	32,883
		ADC13-32	29,9	27,691	REE-68	F	ADC13-23	38,9	33,001
REE-37	F	ADC15-21	30,3	27,927	REE-115	F	ADC15-16	39,2	33,178
		ADC12-34	30,7	28,163	REE-43	F	ADC12-25	39,7	33,473
REE-114	F	ADC14-26	30,7	28,163	REE-48	F	ADC16-17	39,7	33,473
		ADC16-26	30,7	28,163			ADC13-22	39,9	33,591
REE-16	F	ADC13-31	30,9	28,281	REE-33	S	ADC15-15	40,2	33,768
		ADC12-33	31,7	28,753	REE-101	S	ADC12-24	40,7	34,063
REE-78	F	ADC14-25	31,7	28,753	REE-88	S	ADC16-16	40,7	34,063
REE-44	F	ADC16-25	31,7	28,753	REE-29	S	ADC13-21	40,9	34,181
REE-96	F	ADC13-30	31,9	28,871	REE-39	S	ADC15-14	41,2	34,358
		ADC12-32	32,7	29,343	REE-85	S	ADC12-23	41,7	34,653
REE-04	F	ADC14-24	32,7	29,343	REE-135	S	ADC16-15	41,7	34,653
		ADC16-24	32,7	29,343	REE-121	S	ADC13-20	41,9	34,771
REE-72	F	ADC13-29	32,9	29,461	REE-97	S	ADC14-19	41,9	34,771
		ADC12-31	33,7	29,933	REE-10	S	ADC15-13	42,2	34,948
REE-36	F	ADC14-23	33,7	29,933	REE-86	S	ADC12-22	42,7	35,243
		ADC16-23	33,7	29,933	REE-69	S	ADC16-14	42,7	35,243
REE-116	F	ADC13-28	33,9	30,051	REE-49	S	ADC14-18	42,9	35,361
REE-23	F	ADC12-30	34,7	30,523	REE-107	S	ADC15-12	43,2	35,538
		ADC14-22	34,7	30,523	REE-53	S	ADC12-21	43,7	35,833
REE-07	F	ADC16-22	34,7	30,523	REE-59	S	ADC16-13	43,7	35,833
		ADC13-27	34,9	30,641	REE-126	S	ADC14-17	43,9	35,951
REE-128	F	ADC15-20	35,2	30,818	REE-106	S	ADC15-11	44,2	36,128
		ADC12-29	35,7	31,113	REE-91	S	ADC12-20	44,7	36,423
REE-35	F	ADC14-21	35,7	31,113	REE-133	S	ADC16-12	44,7	36,423
REE-32	F	ADC16-21	35,7	31,113	REE-73	S	ADC14-16	44,9	36,541
REE-24	F	ADC13-26	35,9	31,231	REE-112	S	ADC15-10	45,2	36,718
REE-01	F	ADC15-19	36,2	31,408	REE-66	S	ADC16-11	45,7	37,013
REE-57	F	ADC12-28	36,7	31,703	REE-05	S	ADC14-15	45,9	37,131
REE-11	F	ADC14-20	36,7	31,703	REE-140	S	ADC15-09	46,2	37,308

SKU	KATEGORI	SARAN LOKASI	MINIMUM DISTANCE (METER)	TIME PICK (SECOND)	SKU	KATEGORI	SARAN LOKASI	MINIMUM DISTANCE (METER)	TIME PICK (SECOND)
REE-98	S	ADC16-10	46,7	37,603	REE-09	S	ADC14-06	54,9	42,441
REE-87	S	ADC14-14	46,9	37,721	REE-76	S	ADC13-11	55,1	42,559
REE-92	S	ADC13-19	47,1	37,839	REE-34	S	ADC16-01	55,7	42,913
REE-100	S	ADC15-08	47,2	37,898	REE-47	N	ADC12-13	55,9	43,031
REE-144	S	ADC16-09	47,7	38,193	REE-124	N	ADC14-05	55,9	43,031
REE-89	S	ADC14-13	47,9	38,311	REE-93	N	ADC13-10	56,1	43,149
REE-06	S	ADC13-18	48,1	38,429	REE-15	N	ADC15-40	56,7	43,503
REE-71	S	ADC15-07	48,2	38,488	REE-26	N	ADC12-12	56,9	43,621
REE-127	S	ADC16-08	48,7	38,783	REE-131	N	ADC14-04	56,9	43,621
REE-62	S	ADC14-12	48,9	38,901	REE-65	N	ADC13-09	57,1	43,739
REE-95	S	ADC13-17	49,1	39,019	REE-14	N	ADC12-11	57,9	44,211
REE-113	S	ADC15-06	49,2	39,078	REE-46	N	ADC14-03	57,9	44,211
REE-08	S	ADC16-07	49,7	39,373	REE-137	N	ADC13-08	58,1	44,329
REE-03	S	ADC12-19	49,9	39,491	REE-130	N	ADC12-10	58,9	44,801
REE-81	S	ADC14-11	49,9	39,491	REE-94	N	ADC14-02	58,9	44,801
REE-82	S	ADC13-16	50,1	39,609	REE-136	N	ADC13-07	59,1	44,919
REE-63	S	ADC15-05	50,2	39,668	REE-102	N	ADC12-09	59,9	45,391
REE-51	S	ADC16-06	50,7	39,963	REE-40	N	ADC14-01	59,9	45,391
REE-79	S	ADC12-18	50,9	40,081	REE-20	N	ADC13-06	60,1	45,509
REE-27	S	ADC14-10	50,9	40,081	REE-19	N	ADC12-08	60,9	45,981
REE-143	S	ADC13-15	51,1	40,199					
REE-50	S	ADC15-04	51,2	40,258					
REE-99	S	ADC16-05	51,7	40,553					
REE-64	S	ADC12-17	51,9	40,671					
REE-117	S	ADC14-09	51,9	40,671					
REE-125	S	ADC13-14	52,1	40,789					
REE-123	S	ADC15-03	52,2	40,848					
REE-70	S	ADC16-04	52,7	41,143					
REE-134	S	ADC12-16	52,9	41,261					
REE-90	S	ADC14-08	52,9	41,261					
REE-139	S	ADC13-13	53,1	41,379					
REE-83	S	ADC15-02	53,2	41,438					
REE-142	S	ADC16-03	53,7	41,733					
REE-52	S	ADC12-15	53,9	41,851					
REE-105	S	ADC14-07	53,9	41,851					
REE-77	S	ADC13-12	54,1	41,969					
REE-75	S	ADC15-01	54,2	42,028					
REE-141	S	ADC16-02	54,7	42,323					
REE-22	S	ADC12-14	54,9	42,441					

Berikut rata rata *time pick* setelah penggunaan analisis FSN :

Tabel 4.15 Rata Rata Time Pick Setelah Analisis FSN

DESKRIPSI	RATA RATA TIME PICK	PERCENTAGE TIME PICK
F	26,00159821	24%
S	38,47038806	35%
N	44,30817647	41%
Total	108,7801627	100%

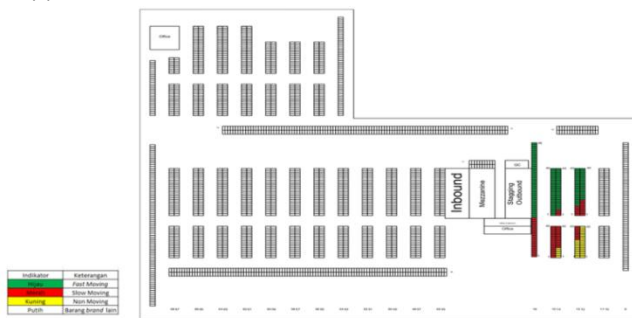
Berikut hasil *minimum distance* setelah analisis *fast, slow, non moving* :

Tabel 4.16 Minimum distance Setelah Analisis Fast, Slow, Non Moving

Deskripsi	Minimum Distance (Meter)	Percentase Minimum Distance
F	3028,1	39%
S	3227,4	42%

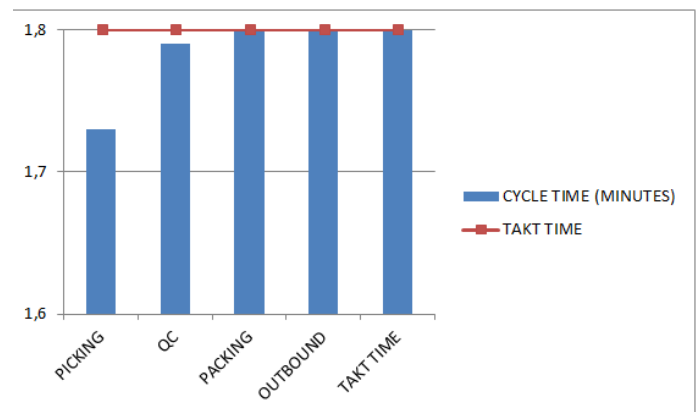
Deskripsi	Minimum Distance (Meter)	Percentage Minimum Distance
N	1422,1	19%
Total	7677,6	100%

Pada tabel 4.15 ada perubahan rata rata time pick setelah penerapan analisis *fast, slow, non moving* pada SKU (*Stock Keeping Unit*) sepatu brand REE. Sebelum penggunaan analisis *fast, slow, non moving* rata rata time pick berada pada angka 33,98 detik atau sebesar 34%, Sedangkan setelah penerapan analisis *fast, slow, non moving* rata rata time pick berada pada angka 26 detik atau sebesar 24%. Hal ini menunjukkan penerapan analisis *fast, slow, non moving* pada gudang 3PL PT. XYZ dapat mempengaruhi rata rata time pick pada brand REE untuk kategori *fast moving* berkurang sebesar 7,98 detik atau berkurang sebesar 10% dan pada tabel 4.16 Ada penurunan jarak tempuh karena perubahan tempat penyimpanan barang. Perbandingan jarak tempuh sebelum dan sesudah penggunaan analisis FSN *Fast, Slow, dan Non Moving* sebelum dan sesudah penggunaan analisis FSN adalah sebagai berikut: jarak tempuh total sebelum penggunaan analisis FSN adalah 4121,7 meter, sedangkan jarak tempuh setelah penggunaan analisis FSN turun menjadi 3028,1 meter. Hasil persentase efektif tata letak barang setelah penggunaan analisis *fast, slow, non moving* sebesar 15% pada *minimum distance* Penulis berfokus kepada kategori *fast moving* dengan perputaran paling banyak pada sepatu brand REE. .



Gambar 4.2 Lokasi Penempatan Setelah Analisis FSN

Tabel 4.17 Cycle Time dan Takt Time Setelah Penggunaan Analisis FSN



Gambar 4.3 Grafik Cycle Time Dan Takt Time

Pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa *cycle time picking* sudah tidak melebihi *takt time* pada gudang 3PL yang mana pada sebelum penerapan analisis *fast, slow, non moving* *cycle time picking* melebihi *takt time* 0,46 menit. Pada Penelitian terdahulu milik Amri Yanuar, Marwanto Rahmatuloh, Ilma Mutaqien pada tahun 2021 yang berjudul “Perancangan Alokasi Penyimpanan Menggunakan Metode *Class Based Storage* Untuk Mengurangi *Delay* dan Meningkatkan Pemenuhan Permintaan di Gudang *Service Part* PT.XYZ” memiliki masalah aktivitas order picking di gudang *service part* memiliki waktu proses 21% dibawah standar karena penempatan produk yang tidak optimal, menyebabkan penundaan dan waktu pencarian yang lama. Untuk hasil penelitian tersebut menjelaskan Hasil klasifikasi FSN analysis membuat produk lebih teratur sesuai kategori, mengurangi waktu delay pada aktivitas storing dan searching. Lead time keseluruhan turun menjadi 3254,23 detik, dengan persentase non-value added sebesar 30%. Ini menunjukkan pengurangan persentase non-value added sebesar 9% di seluruh aktivitas gudang *service part*. Pada penelitian penulis memiliki masalah dan hasil yang berbeda. Masalah yang dibawa pada penelitian penulis adalah *cycle time picking* yang melewati angka *takt time* pada gudang 3PL PT. XYZ namun setelah diterapkannya analisis *fast, slow, non moving* angka *cycle time picking* terjadi penurunan 10% yang dimana penurunan pada *cycle time picking* 10% dapat menyesuaikan waktu *cycle time picking* dengan *takt time* pada gudang 3PL PT.XYZ. Walaupun hal yang dibahas dalam akar permasalahan berbeda namun pada penelitian penulis yang berjudul “Implementasi analisis *Fast, Slow, Non moving* untuk

Aktivitas	Cycle time (minutes)	Takt Time (minutes)
Picking	1,73	1,80
QC	1,79	
Packing	1,80	
Outbound	1,80	

efisiensi pengerjaan *picking* pada gudang 3PL PT. XYZ” dan penelitian milik Amri Yanuar, Marwanto Rahmatuloh, Ilma Mutaqien pada tahun 2021 yang berjudul “Perancangan Alokasi Penyimpanan Menggunakan Metode *Class Based Storage* Untuk Mengurangi *Delay* dan Meningkatkan Pemenuhan Permintaan di Gudang *Service Part* PT.XYZ” pada penyelesaiannya memiliki hal yang sama yaitu penurunan waktu atau efektivitas waktu pada *cycle time picking*.

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitan, metode cepat, lambat, dan tidak bergerak digunakan pada gudang *third party logistic* untuk mempercepat proses *picking order* dan mengurangi biaya pengelolaan material. Beberapa temuan penelitian ini berkaitan langsung dengan tujuan penelitian, termasuk :

1. Penerapan analisis fast, slow, non moving (FSN) di gudang *third party logistic* (3PL) telah memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi operasional. Setelah analisis FSN diterapkan, terdapat penurunan jarak pengambilan pesanan sebesar 1.093,6 meter atau 15%, dan waktu tempuh pada kategori fast moving berkurang dari rata-rata 33,98 detik menjadi 26 detik. Analisis FSN memungkinkan identifikasi penggunaan rak untuk setiap stock keeping unit (SKU) dalam tiga kategori: fast, slow, dan non moving. Dengan demikian, manajemen gudang dapat menata barang berdasarkan kategori SKU, yang meningkatkan pengendalian barang secara efektif. Hasilnya, dari 144 SKU untuk brand REE, 60 SKU tergolong fast moving, 67 SKU slow moving, dan 17 SKU non moving. Selain itu, analisis FSN juga mempengaruhi proses inpacking, dengan penurunan *cycle time* dari 2,61 menit menjadi 1,73 menit, yang berhasil menyesuaikan dengan takt time gudang, sehingga meningkatkan efisiensi keseluruhan.
2. Berdasarkan penerapan analisis Fast, Slow, Non-Moving (FSN) yang telah berhasil mengidentifikasi penggunaan rak untuk setiap Stock Keeping Unit (SKU) dan meningkatkan efisiensi manajemen inventaris, disarankan agar gudang 3PL memperluas penerapan metode FSN ke seluruh SKU di gudang. Penataan ulang rak dan area penyimpanan sesuai kategori FSN akan memastikan barang-barang fast-moving ditempatkan di lokasi yang mudah diakses, sementara barang slow-moving dan non-moving ditempatkan di area yang sesuai. Implementasi sistem pemantauan berkala juga penting untuk menjaga efektivitas penataan gudang seiring dengan perubahan permintaan dan rotasi barang. Selain itu, Gudang 3PL harus terus memanfaatkan analisis FSN untuk meningkatkan efisiensi proses inpacking dengan melakukan pemantauan dan evaluasi berkala terhadap *cycle time* dan takt time untuk memastikan pencapaian target waktu. Eksplorasi teknologi tambahan, seperti sistem manajemen gudang yang lebih canggih atau

perangkat otomatisasi, serta pelatihan rutin bagi *staff* gudang mengenai metode FSN dan teknologi terbaru, akan mendukung pengoptimalan proses dan meningkatkan produktivitas serta akurasi dalam penyimpanan dan pengambilan barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Slack, N., & Brandon-Jones, A. (2019). *Operations Management*. Pearson Education.
<https://books.google.co.id/books?id=wEqTDwAAQBAJ>
- Christopher. (2016). *Logistics Management and Strategy*.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities planning*. John Wiley & Sons.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2016). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson Education.
<https://books.google.co.id/books?id=APLpCwAAQBAJ>
- Devarajan, D., & Jayamohan, M. S. (2016). Stock control in a Chemical Firm: Combined FSN and XYZ Analysis. *Procedia Technology*, 24, 562–567.
<https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.05.111>
- Indrajit, R. E., & Djokopranoto, R. (2003). *manajemen Persediaan*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif*. Alfabeta.
- Hudori, M., & Tarigan, N. (2019). Pengelompokan Persediaan Barang dengan Metode FSN Analysis (Fast, Slow and Non-moving) Berdasarkan Turn over ratio (TOR). 11, 205–215.
- Dukic, G., Tihomir, O., Dukic, G., & Opetuk, T. (2008). *ANALYSIS OF ORDER-PICKING IN WAREHOUSES WITH FISHBONE LAYOUT*.
<https://www.researchgate.net/publication/242103797>
- de Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2006). *Design and Control of Warehouse Order Picking: a literature review* *ERIM Report Series reference number*.
www.erim.eur.nl
- Hayam, D., Chamsudi, M., Sihombing, L. B., Kurniawan, A., Mardhiani, S., Puspita, R., & Sungsan, A. V. (2023). *Optimizing Operational System to Enhance Distribution Effectiveness at*. 5778, 75–94.
- Mardhiani, S., Puspita, R., Tatiana, Y., & Parlindungan, P. (2021). *Puspita_2021 Analisis Peramalan Permintaan dan Perencanaan Bahan Baku untuk Pengemasan Minyak Goreng*. *Jurnal Sistem Transportasi & Logistik*. 1(2), 43–51.
- Maulana, A., Setia Wiguna, E., Alvionita, N., Sholihah, S. A., Poncotoyo, W., & Firmansyah, I. (2022). Analisis Ketidaksesuaian Status Barang Outbound di Gudang Cargo Distribution Center. *Jurnal Sistem Transportasi & Logistik*, 2(2), 75–81.
<https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jstl>
- Herdian, T., Ferdiansyah, A., Nevia, K., Ponto, A., Mardhiani,

- S., Puspita, R., Bijaksana, G., & Sholihah, S. A. (2022). Strategi Pemasaran, Daya Saing dan Kinerja Logistik pada Terminal Kendaraan Domestik di Pelabuhan Patimban. *Jurnal Sistem Transportasi & Logistik*, 2(2), 57–67. <https://journal.itltrisakti.ac.id/index.php/jstl>
- Yuliyanto, Y., Poncotoyo, W., Noviansyah, F. D., Puspita, S. M. R., & Maulana, A. (2023). DETERMINING WAREHOUSE LAYOUT DESIGN TO MINIMIZE MATERIAL HANDLING COSTS WITH SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING METHOD. *Advances in Transportation and Logistics Research*, 6, 50–64.

