**PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS GUDANG MENGGUNAKAN PENDEKATAN METODE FIFO & EOQ**

**(STUDI KASUS : AGEN SEMBAKO PASAR PANDAAN KABUPATEN PASURUAN)**

**Alya Ramadhani P.M 1) , Renny Septiari 2) , Emmalia Adriantantri 3)**

1)Program Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : aliyahr065@gmail.com

**Abstrak** Tata letak gudang yang tidak terstruktur pada Agen Sembako Pasar Pandaan menyebabkan penumpukan barang kadaluarsa dan cacat, sehingga mengurangi efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan merancang ulang tata letak fasilitas gudang menggunakan pendekatan metode FIFO (First In First Out) dan EOQ (*Economic Order Quantity*) dengan menggunakan APK VIP-PLANOPT. Metode FIFO diterapkan untuk memastikan rotasi barang sesuai urutan masuk, sedangkan EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal guna menekan biaya persediaan. Produk diklasifikasikan berdasarkan *fast moving* dan *slow moving* untuk mendukung penyusunan layout. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak usulan mampu memperlancar alur keluar-masuk barang, mengurangi jarak tempuh pengambilan, dan menekan biaya inventori. Desain dengan APK VIP-PLANOPT menghasilkan layout yang lebih terstruktur melalui zonasi berdasarkan frekuensi permintaan. Kesimpulan, penerapan metode FIFO dan EOQ mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan gudang di Agen Sembako Pasar Pandaan.

**Kata kunci**: Tata Letak Gudang, FIFO, EOQ, VIP-PLANOPT, *Fast Moving*, *Slow Moving*

# PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini, tata letak gudang merupakan cara pengaturan fasilitas industri untuk menunjang kelancaran proses produksi. Tata letak gudang yang baik sangatlah penting peranannya agar suatu kegiatan proses didalamnya dapat berjalan dengan lancar. Noerfajr, L., & Suliantoro, H. (2016). Usulan Dalam tata perencanaan tata letak Gudang meliputi perencanaan dan pengaturan letak gudang, Tata letak gudang yang efisien dapat dirancang dengan menempatkan barang-barang yang sering diakses (fast moving) lebih dekat ke jalur distribusi utama, sedangkan barang slow moving disimpan di area yang lebih jauh guna mengurangi waktu pengambilan dan biaya penanganan material (Handoyo et al., 2021). Beberapa metode dan pendekatan telah dikembangkan untuk mengatasi permasalahan tata letak gudang, salah satunya adalah metode FIFO (*First In First Out*), yang menekankan bahwa barang yang pertama masuk harus menjadi yang pertama keluar. (Fauziah, S. 2018). Selain itu, metode EOQ. (*Economic Order Quantity*) juga relevan untuk menghitung jumlah pemesanan optimal Untuk mendukung efektivitas perancangan tata letak, (Fadhyl, R 2018). digunakan perangkat lunak VIP- PLANOPT yang memungkinkan permasalahan tersebut ditunjukkan

dengan tingginya jumlah produk kadaluarsa dan cacat pada bulan Maret 2024. Produk-produk seperti telurdan mie instan yang memiliki masa simpan pendek sering tertinggal dan tidak segera terjual karena sistem pengelolaan stok yang belum menerapkan prinsip *First In First Out* (FIFO).Produk *fast moving* dan *slow moving* tidak dikelompokkan secara strategis, sehingga menyulitkan proses pengambilan dan  meningkatkan risiko penurunan kualitas.Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas pentingnya pengelolaan stok menggunakan metode FIFO dan pendekatan pengendalian persediaan seperti *Economic Order Quantity* (EOQ). FIFO menjamin bahwa produk yang lebih dulu masuk akan keluar lebih dulu, sehingga meminimalisasi risiko kadaluarsa. Sementara EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang ulang tata letak fasilitas gudang menggunakan pendekatan metode FIFO (*First In First Out*) dan EOQ (*Economic Order Quantity*) dengan menggunakan APK VIP-PLANOPT.

# METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis terhadap penyelesaian secara sistematis berdasarkan data dari lapangan Pengumpulan data dilakukan pada bulan Desember 2024 melalui observasi, wawancara dengan pemilik dan staf gudang, serta dokumentasi terkait aktivitas operasional dan stok barang. Data yang diperoleh diolah menggunakan dua pendekatan utama, yaitu metode *First In First Out* (FIFO). Metode FIFO digunakan untuk menganalisis alur keluar masuk barang berdasarkan urutan kedatangan dan menghitung harga pokok penjualan serta persediaan akhir setiap produk. (Fazrie, M.,2024).

Rumus Metode FIFO ( *First in First out*):

* HPP = (Unit dijual × Harga dari stok masuk paling awal) + (Unit dijual berikutnya × Harga dari stok masuk berikutnya) + (hingga seluruh unit penjualan terpenuhi)
* Persediaan Akhir = Total pembelian – Total unit terjual (dihitung dari stok yang masuk paling akhir ke awal)

Sementara itu, metode EOQ digunakan untuk menghitung jumlah pemesanan optimal, persediaan pengaman (*safety stock*), titik pemesanan ulang (*reorder point*), dan total biaya persediaan (total *inventory cost*).

**EOQ ( *Economic Order Quantity*)**

*Economic Order Quantity (*EOQ) merupakan metode pengendalian persediaan yang digunakan untuk men entukan jumlah pemesanan guna meminimalkan total biaya persediaanyang terdiri dari biaya pemesanan d an biaya penyimpanan. (Zahra, N., 2023)

Berikut rumus perhitungan EOQ :

EOQ

Keterangan :

D *(Demand)* = Jumlah permintaan tahunan (unit pertahun)

S *(Setup/Ordering Cost)* = Biaya pemesanan per pesanan (rupiah/pesanan)

H *(Holding Cost)* = Biaya penyimpanan per unit per tahun (rupiah/unit/tahun)

**ROP ( *Reorder Point* )**

*Reorder Point* (ROP) atau titik pemesanan kembali adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat di mana pemesanan harus diadakan. Berikut rumus perhitungan ROP :

𝑅𝑂𝑃 = (𝑇 LT) SS

Keterangan :

ROP = *Reorder Point*

T = Jumlah rata-rata pemakaian

LT = *Lead Time*

SS = *Safety Stock*

**SS ( *Safety Stock* )**

*Safety stock* atau persediaan pengaman adalah system  pengelolaan  persediaan  yang menjamin ketersediaan persediaan untuk menunjang proses produksi selama masa tunggu bahan baku yang dipesan datang. Berikut rumus perhitungan SS :

SS = Sd × Z × √𝐿𝑇

Keterangan:

SS = *Safety Stock*

Sd = Standart deviasi

Z = Service level

**TIC ( *Total Inventory Cost*)**

Total *Inventory Cost* (TIC) merupakan perhitungan total biaya persediaan bahan baku yang digunakan untuk membuktikan bahwa dengan terdapatnya jumlah pemb elian barang optimal yang dihitung dengan metode EOQ akan dicapai biaya total persediaan yang minimal.

Berikut rumus perhitungan TIC :

𝐷 𝑄

TIC = ( 𝑥 𝑆) + ( 𝑥 𝐻)

𝑄 2

Keterangan :

TIC = Total *Inventory Cost*

S = Biaya pemesanan sekali pesan

D = Jumlah kebutuhan bahan baku per tahun

H = Biaya penyimpanan per unit

Q = Pembelian bahan baku yang ekonomis

# HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan penumpukan produk kadaluarsa dan cacat di gudang  Agen Sembako Pasar Pandaan melalui  perancangan ulang tata letak gudang  menggunakan metode FIFO dan EOQ dengan bantuan aplikasi VIP PLANOPT.

# Analisis Data Permintaan dan Klasifikasi *Fast Moving* dan *Slow Moving*

Berdasarkan klasifikasi permintaan, dikategorimenjadi *fast moving* dan *slow moving*. Produk  *fast moving* seperti rokok, minyak, dan mie instan memiliki Tingkat rotasi tinggi dan  direkomendasikan untuk ditempatkan lebih dekat ke jalur distribusi utama. Sebaliknya, produk slow moving seperti terigu dan gula disarankan ditempatkan di area yang lebih jauh dari akses utama untuk menghemat ruang. (Sari, 2022)

Tabel 1 Data Permintaan Dan Klasifikasi *Fast Moving* dan *Slow Moving*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Produk** | **Total**  **Permintaan (Unit)** | **Kategori** |
| 1 | Rokok | 4.066 | *Fast Moving* |
| 2 | Minyak | 3.790 | *Fast Moving* |
| 3 | Mie Instan | 3.040 | *Fast Moving* |
| 4 | Air Mineral | 3.000 | *Fast Moving* |
| 5 | Beras | 2.937 | *Fast Moving* |
| 6 | Telur | 2.860 | *Fast Moving* |
| 7 | Terigu | 2.781 | *Slow Moving* |
| 8 | Gula | 2.685 | *Slow Moving* |

Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel

Data pada tabel 1 Permintaan Tahun 2024 digunakan untuk mengklasifikasikan produk *fast moving* dan *slow moving.* Produk dengan permintaan lebih dari 2.800 unit dikategorikan *fast moving*, sedangkan sisanya *slow moving*. (Rodjimin 2023).

**Analisis metode FIFO (*First In First Out*)**

Salah satu permasalahan utama yang ditemukan pada tata letak awal gudang Agen Sembako Pasar Pandaan adalah penempatan produk *fast moving* tidak sesuai alur pengambilan. Ketidaksesuaian ini menimbulkan risiko tinggi terhadap produk kadaluarsa dan cacat, terutama untuk produk seperti telur yang memiliki masa simpan pendek dan mudah rusak secara fisik (Putra et al., 2017)

Tabel 2 Data Alur Masuk & keluar Barang Pada Bulan Maret 2024

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Produk** | **Tanggal**  **Masuk** | **Jumlah**  **Masuk**  **(Unit)** | **Harga/Unit**  **(Rp)** | **Tanggal Penjualan** | **Jumlah**  **Keluar**  **(Unit)** | **Sisa**  **Stok**  **Akhir Bulan (Unit)** |
| Terigu | 01/03/2024 | 570 | 12.000 | 05/03/2024 | 235 | 335 |
| Minyak | 10/03/2024 | 700 | 24.000 | 25/03/2024 | 300 | 400 |
| Rokok | 02/03/2024 | 650 | 25.000 | 03/03/2024 | 100 | 550 |
| Mie  Instan | 05/03/2024 | 560 | 3.500 | 05/03/2024 | 300 | 260 |
| Beras | 02/03/2024 | 450 | 15.000 | 10/03/2024 | 70 | 380 |
| Air Mineral | 10/03/2024 | 600 | 24.000 | 15/03/2024 | 150 | 450 |
| Telur | 07/03/2024 | 600 | 8000 | 07/03/2024 | 350 | 250 |
| Gula | 01/03/2024 | 560 | 12.000 | 05/03/2024 | 250 | 310 |

Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 2 Data Alur Masuk & Keluar Barang Pada Bulan Maret Tahun 2024, Adapun perhitungan Harga Pokok Penjualan (HPP) dan Persediaan Akhir untuk setiap produk menggunakan metode FIFO *(First In First Out).*

Perhitungan FIFO dari Salah Satu Produk :

• Terigu

Masuk: 570 unit × Rp12.000

= Rp6.840.000

Keluar: 235 unit

Sisa: 335 unit

HPP: 235 unit × Rp12.000 = Rp2.820.000

Persediaan Akhir: 335 unit×Rp12.000

= Rp4.020.000

Tabel 3 Ringkasan HPP dan Persediaan akhir FIFO 2024

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Produk** | **Jumlah Masuk (Unit)** | **Harga/Unit (Rp)** | **Jumlah Terjual (Unit)** | **HPP (Rp)** | **Sisa Stok (Unit)** | **Persediaan Akhir (Rp)** |
| 1 | Terigu | 570 | 12.000 | 235 | 2.820.000 | 335 | 4.020.000 |
| 2 | Minyak | 700 | 24.000 | 300 | 7.200.000 | 400 | 9.600.000 |
| 3 | Rokok | 650 | 25.000 | 100 | 2.500.000 | 550 | 13.750.000 |
| 4 | Mie Instan | 560 | 3.500 | 300 | 1.050.000 | 260 | 910.000 |
| 5 | Beras | 450 | 15.000 | 70 | 1.050.000 | 380 | 5.700.000 |
| 6 | Air Mineral | 600 | 24.000 | 150 | 3.600.000 | 450 | 10.800.000 |
| 7 | Telur | 600 | 8.000 | 350 | 2.800.000 | 250 | 2.000.000 |
| 8 | Gula | 560 | 12.000 | 250 | 3.000.000 | 310 | 3.720.000 |

Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel

Ringkasan pada tabel 3 HPP dan Persediaan Akhir FIFO Maret 2024 menggunakan pendekatan FIFO juga  menunjukkan bahwa produk seperti telur dan mie instan memiliki rotasi tinggi, sedangkan rokok dan air mineral cenderung menumpuk. Hal ini menguatkan perlunya layout berbasis rotasi produk (Fazrie et al., 2024).

## Analisis Metode EOQ (Economic Order Quantity)

Tabel 4 Jumlah permintaan Tahunan dan Biaya

Pemesanan 2024

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Produk** | **Jumlah Permintaan Tahunan (unit)** | **Biaya Pemesanan per Pesanan (Rp)** |
| Terigu | 2.791 | 50.000 |
| Minyak | 3.790 | 50.000 |
| Rokok | 4.066 | 50.000 |
| Mie Instan | 3.040 | 50.000 |
| Beras | 2.937 | 50.000 |
| Air Mineral | 3.000 | 50.000 |
| Telur | 2.860 | 50.000 |
| Gula | 2.685 | 50.000 |

Sumber : Pengolahan data Microsoft Excel

Berikut tabel 4 data jumlah permintaan tahunan dan biaya pemesanan sebesar Rp50.000 per pesanan untuk  setiap produk, Setiap produk memiliki jumlah  permintaan tahunan yang berbeda.Misalnya, permintaan tahunan tertinggi terdapat pada produk Rokok sebanyak 4.066 unit, sedangkan permintaan terendah terdapat pada produk Gula sebanyak 2.685 unit.

Tabel 5 Biaya penyimpanan Tahun 2024

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Produk** | **Harga per Unit (Rp)** | **Biaya Penyimpanan/Unit (Rp)** | **Persentase Holding Cost (%)** |
| Terigu | 12.000 | 1.200 | 10% |
| Minyak | 24.000 | 2.400 | 10% |
| Rokok | 25.000 | 2.500 | 10% |
| Mie Instan | 3.500 | 350 | 10% |
| Beras | 15.000 | 1.500 | 10% |
| Air Mineral | 24.000 | 2.400 | 10% |
| Telur | 8.000 | 800 | 10% |
| Gula | 12.000 | 1.200 | 10% |

Sumber : Pengolahan Data Microsoft excel

Berdasarkan tabel 5 penyimpanan selama tahun 2024, dapat disimpulkan bahwa biaya penyimpanan memberikan kontribusi total biaya persediaan. Biaya  ini dipengaruhi oleh jumlah  stok  yang disimpan dan durasi penyimpanan barang.

Tabel 6 Data Lead Time Pemesanan Tiap Produk 2024

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Produk** | **Waktu Pemesanan (Hari)** | **Waktu Pengiriman (Hari)** | ***Lead Time* (Hari)** |
| Terigu | 1 | 3 | 4 |
| Minyak | 2 | 3 | 5 |
| Rokok | 3 | 5 | 8 |
| Mie Instan | 1 | 2 | 3 |
| Beras | 2 | 4 | 6 |
| Air Mineral | 1 | 5 | 6 |
| Telur | 1 | 1 | 2 |
| Gula | 1 | 3 | 4 |

Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel

Data 6 lead time pada tahun 2024, rata-rata lead time pemesanan produk sembako di Agen Sembako Pasar Pandaan berkisar antara 2 hingga 8 hari. Produk dengan lead time terpendek adalah telur (2 hari), sedangkan rokok memiliki lead time terpanjang yaitu 8 hari.

## Perhitungan  Economic  Order  Quantity (EOQ)

Perhitungan total biaya persediaan *eqonomic order quantity* (EOQ) terdiri dari biaya pemesanan dalam sekali pesan, jumlah produk pertahun, dan juga biaya penyimpanan per-unit. Adapun perhitungan *economic order quantity* (EOQ) pada salah produk adalah sebagai berikut :

• Terigu

EOQ =

EOQ = 50.000

EOQ = 482,40 Unit

Tabel 7 Hasil Perhitungan (*Economic Order Quantity*)

EOQ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Produk | Hasil EOQ (Unit) |
| 1 | Terigu | 482,40 |
| 2 | Minyak | 397,39 |
| 3 | Rokok | 403,29 |
| 4 | Mie Instan | 931,97 |
| 5 | Beras | 442,49 |
| 6 | Air Mineral | 353,55 |
| 7 | Telur | 597,91 |
| 8 | Gula | 473,02 |

Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel

Hasil pada tabel 7 perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk produk sembako di Agen Sembako Pasar Pandaan digunakan untuk  menentukan jumlah pemesanan optimal dengan biaya minimum. Perhitungan menunjukkan variasi EOQ pada tiap produk tergantung pada permintaan tahunan, biaya pemesanan, dan biaya  penyimpanan. EOQ tertinggi dimiliki oleh mie instan (931,97 unit), yang berarti kebutuhan pemesanannya lebih besar. Hal ini sejalan dengan teori (Fadhyl et al., 2018) bahwa EOQ menyeimbangkan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Sedangkan produk dengan EOQ terendah adalah Air Mineral sebanyak 353,55 unit,

# Perhitungan *Safety Stock*

Perhitungan *Safety Stock* menggunakan nilai Z sebes ar 1,65 (service level 95%) menunjukkan variasi kebutuhan pengaman stok berdasarkan fluktuasi permintaan dan lead time. Adapun salah satu

Perhitungan safety stock dapat dilihat sebagai berikut

• Terigu

SS = Sd × Z ×

SS = 50 × 1,65 ×

SS = 1,65 × 

≈ 1,65 × 50 × 2 = 165Unit

Tabel 8 Hasil Perhitungan *Safety Stock*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Produk | Hasil *Safety Stock* (Unit) |
| 1 | Terigu | 165 |
| 2 | Minyak | 184,91 |
| 3 | Rokok | 233,31 |
| 4 | Mie Instan | 142,89 |
| 5 | Beras | 202,13 |
| 6 | Air Mineral | 202,13 |
| 7 | Telur | 116,66 |
| 8 | Gula | 165 |

Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel

Hasil perhitungan pada tabel 8 *safety stock* tahun 2024, Produk dengan *safety stock* tertinggi adalah Rokok yaitu (233,31 unit), menunjukkan tingginya risiko kehabisan stok jika tidak dikelola dengan baik. Sedangkan yang terendah adalah Telur dengan 116,66 unit.

**Perhitungan *Reorder Point* (ROP)**

Pada perhitungan *reoder point* (ROP) data yang digunakan adalah data *safety stock* (SS) dan ju ga *lead time*. Adapun salah satu perhitungan *reorder point* (ROP) pada bahan baku adalah sebagai berikut :

• Terigu

ROP = (T x LT) + SS

ROP = (7,62 × 4) + 165

ROP = 195,48 unit

Tabel 9 Hasil Perhitungan *Reorder Point*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Produk | Hasil *Reorder Point* (Unit) |
| 1 | Terigu | 195,48 |
| 2 | Minyak | 236,81 |
| 3 | Rokok | 322,43 |
| 4 | Mie Instan | 167,88 |
| 5 | Beras | 250,43 |
| 6 | Air Mineral | 195,48 |
| 7 | Telur | 251,45 |
| 8 | Gula | 194,44 |

Sumber : pengolahan Data Microsoft Excel

Hasil perhitungan pada tabel 9 *Reorder Point* (ROP) Produk dengan nilai ROP tertinggi adalah Rokok sebesar 322,43 unit. Sementara itu, produk dengan nilai ROP terendah adalah Gula 194,4 unit, yang mengidentifikasi bahwa produk ini memiliki permintaan yang lebih stabil atau waktu yang lebih singkat.

## Perhitungan Total Inventory Cost (TIC)

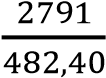
Perhitungan *Total Inventory Cost* (TIC) Agen Sembako Pasar Pandaan dilakukan berdasarkan data pemesanan, harga Produk, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Adapun salah satu perhitungan *Total Inventory Cost* (TIC) Agen Sembako Pasar Pandaan yaitu sebagai berikut :

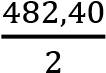
• Terigu

𝐷 𝑄

TIC = ( 𝑥 𝑆) + ( 𝑥 𝐻)

𝑄 2

TIC = (  𝑥 50.000)

+ (  𝑥 1200)

TIC = Rp. 578.815,04

Tabel 10 Hasil Perhitungan Total *Inventory Cost*

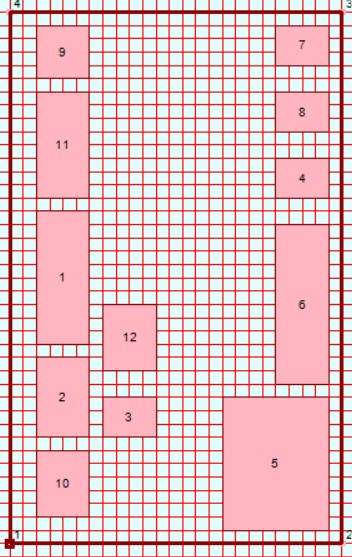
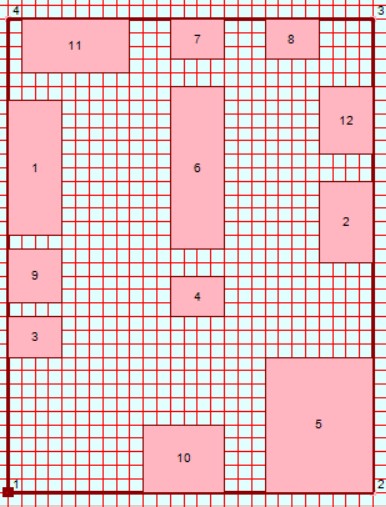
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Produk | Total *Inventory Cost* (Rp) |
| 1 | Terigu | Rp. 577.685,04 |
| 2 | Minyak | Rp. 953.729,52 |
| 3 | Rokok | Rp. 1.008.216,25 |
| 4 | Mie Instan | Rp. 326.190,13 |
| 5 | Beras | Rp. 663.739,41 |
| 6 | Air Mineral | Rp. 848.528,14 |
| 7 | Telur | Rp. 478.330,43 |
| 8 | Gula | Rp. 567.626,64 |

Sumber : pengolahan Data Microsoft Excel

Hasil pada tabel 10 menunjukkan bahwa  penggunaan metode EOQ dapat menekan total biaya secara signifikan. Sebagai contoh, TIC untuk mie instan adalah yang tertinggi namun tetap efisien jika dibandingkan dengan metode pemesanan  konvensional (Oktavia & Natalia, 2021).

# Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan APK-VIP PLANOPT Struktur Layout Awal

Melalui hasil rancangan tata letak menggunakan APK VIP PLANOPT, visualisasi layout baru memperlihatkan zonasi yang terstruktur, rak yang sesuai dengan ukuran produk, dan jalur akses yang memungkinkan mobilitas pekerja dan  pengangkutan barang berjalan lebih efisien. Dengan perancangan ini, diharapkan aktivitas operasional gudang menjadi lebih cepat, kesalahan dalam pengambilan barang berkurang, dan risiko kadaluarsa dan cacat produk dapat diminimalisasi.



Gambar 1 Struktur Layout Awal

Keterangan :

1. Area Beras Kiloan
2. Gula
3. Minyak
4. Minuman rasa-rasa
5. Air Mineral
6. Mie Instan
7. Rokok
8. Sabun cuci dll
9. Telur
10. Beras karung
11. Kasir
12. Terigu

Berikut penempatan produk masih dilakukan secara acak dan tidak berdasarkan kategori atau tingkat perputaran produk (*fast moving* dan *slow moving)*.

# Struktur Layout Baru (Usulan)

Dengan pendekatan metode FIFO dan EOQ yang diimplementasikan melalui aplikasi APK VIP PLANOPT.  Produk diklasifikasikan berdasar kan tingkat perputarannya menjadi *fast moving dan slow moving.* Produk *fast moving* ditempatkan di area strategis yang dekat dengan jalur keluar untuk memudahkan aliran barang dan mengurangi waktu penanganan. Sementara produk *slow moving* ditempatkan di area yang tidak mengganggu operasional utama, namun tetap dalam jangkauan.

Gambar 2 Struktur Layout Baru Usulan)

Keterangan :

1. Area Beras Kiloan
2. Gula
3. Minyak
4. Minuman rasa-rasa
5. Air Mineral
6. Mie Instan
7. Rokok
8. Sabun cuci dll
9. Telur
10. Beras karung
11. Kasir
12. Terigu

Berikut gambar 2 perancangan tata letak baru gudang di Agen Sembako Pasar Pandaan yang berhasil memberikan solusi terhadap permasalahan penumpukan produk kadaluarsa dan cacat akibat penataan gudang yang tidak terstruktur. (Yuliana, L., 2017).Tata letak usulan baru dirancang berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan penyimpanan  menggunakan metode EOQ, serta penempatan barang yang mengikuti prinsip FIFO. Metode EOQ digunakan untuk menentukan jumlah persediaan optimal setiap produk, sehingga luas area penyimpanan dapat disesuaikan dengan volume barang yang benar-benar dibutuhkan. Prinsip FIFO diterapkan dengan menempatkan barang yang lebih dulu masuk di posisi lebih dekat ke jalur pengambilan, sehingga rotasi barang berjalan lancar dan risiko kadaluarsa berkurang.

Adapun uraian tata letak usulan baru per produk adalah sebagai berikut:

1. Beras

Berdasarkan hasil perhitungan EOQ, beras memiliki volume persediaan tinggi dan termasuk kategori *fast moving*. Pada tata letak baru, beras ditempatkan di dekat pintu keluar utama untuk memudahkan proses pengambilan. Sistem FIFO diterapkan dengan menata karung beras secara *drive-in rack* atau susun bertingkat, di mana stok baru diletakkan di bagian belakang dan stok lama diambil terlebih dahulu dari bagian depan.

1. Gula  
   Termasuk *slow moving* dengan frekuensi rendah, namun membutuhkan ruang cukup besar sesuai hasil EOQ. Gula ditempatkan di area penyimpanan bagian tengah gudang untuk menghindari hambatan arus barang *fast moving*. Rak disusun memanjang dengan akses dua sisi agar FIFO tetap terjaga.
2. Minyak Goreng  
   Sebagai *fast moving item* dengan kebutuhan ruang besar, minyak diletakkan dekat jalur distribusi utama. Penyimpanan menggunakan rak kuat untuk menahan beban botol atau jerigen, dengan penempatan batch lama di depan dan batch baru di belakang untuk memastikan rotasi stok sesuai FIFO.
3. Rokok  
   Termasuk *fast moving* tetapi dengan volume fisik kecil. Rokok ditempatkan dekat area kasir untuk memudahkan pengawasan dan pengambilan cepat. Penempatan FIFO dilakukan dengan rak laci atau *pigeon hole* sehingga stok lama diambil terlebih dahulu.
4. Mie Instan  
   Hasil EOQ menunjukkan kebutuhan ruang moderat namun frekuensi pergerakan tinggi. Mie instan ditempatkan di sisi jalur utama yang dekat pintu keluar. Sistem FIFO diterapkan dengan pengisian rak dari belakang dan pengambilan dari depan (*flow rack system*).
5. Air Mineral  
   Memiliki volume besar dan termasuk *fast moving*, sehingga ditempatkan di area dekat pintu keluar dengan jalur sirkulasi luas untuk memudahkan *material handling*. Penyimpanan menggunakan sistem tumpuk dengan pengisian dari sisi belakang.
6. Telur  
   Karena sifatnya mudah rusak dan *fast moving*, telur ditempatkan di zona dengan sirkulasi udara baik, dekat jalur keluar untuk mempercepat proses distribusi. Tata letak memastikan FIFO dengan rak berlapis yang memudahkan pemindahan kotak telur lama terlebih dahulu.
7. Terigu  
   Termasuk *slow moving* dengan kebutuhan ruang kecil berdasarkan EOQ. Ditempatkan di area belakang gudang, namun tetap memiliki jalur akses yang memudahkan penerapan FIFO. Penempatan dilakukan di rak sedang agar memudahkan pengisian dari belakang.

Rancangan ini membuat alur pergerakan barang menjadi lebih singkat dan teratur, mengurangi waktu pencarian barang, serta memastikan barang yang lebih dulu masuk lebih dulu keluar sesuai prinsip FIFO. Selain itu, penyesuaian kapasitas penyimpanan berdasarkan hasil EOQ mampu mengoptimalkan penggunaan ruang gudang dan mengurangi biaya inventori.

Dengan adanya penataan ulang posisi barang berdasarkan hasil perhitungan EOQ dan penerapan prinsip FIFO, tata letak usulan baru diharapkan mampu mengurangi waktu pencarian barang, meminimalkan risiko penumpukan stok kadaluarsa, serta meningkatkan efisiensi aliran barang di gudang. Untuk mengetahui efektivitas rancangan ini, dilakukan analisis perbandingan antara tata letak awal dan tata letak usulan yang disajikan pada subbab berikutnya.

**Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Baru (usulan)**

Tabel 11 Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak baru (Usulan)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Kondisi Awal** | **Kondisi Setelah Perbaikan** | **Sumber/Metode** |
| **Tata Letak Gudang** | Tidak teratur, tanpa zonasi, alur tidak jelas | Dirancang ulang menggunakan APK VIP-PLANOPT dengan zonasi berdasarkan *fast & slow moving* | Observasi, Wawancara, VIP-PLANOPT |
| **Rotasi Stok (FIFO)** | Tidak diterapkan, stok lama tertumpuk | Diterapkan FIFO: stok lama diambil lebih dulu, meminimalkan kadaluarsa | FIFO, Analisis alur masuk-keluar barang |
| ***Fast* vs *Slow Moving*** | Tidak dipisahkan, produk cepat habis bercampur | Dipisahkan: *fast moving* dekat pintu keluar, *slow moving* di area belakang | Tabel 4.1, Teori Wild (2017), Chopra & Meindl (2016) |
| **Jumlah Produk Kadaluarsa** | Tinggi (terutama Maret 2024) | Diperkirakan menurun setelah tata letak dan FIFO diterapkan | Grafik 1.2, Simulasi Telur |
| **Total Biaya Persediaan (TIC)** | Tidak dihitung secara optimal | Dihitung menggunakan metode EOQ untuk minimalisasi biaya | EOQ, TIC, Tabel 4.15 |
| **Waktu Pengambilan Barang** | Lama, karena barang tercampur | Lebih cepat, barang *fast moving* berada di jalur utama | Observasi, Prinsip layout |

Sumber : Pengolahan data Microsoft Excel

Dari tabel 11 tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan metode FIFO dan EOQ terbukti sangat membantu dalam merancang tata letak gudang yang lebih efisien. Tata letak berbasis rotasi produk mempermudah pengambilan, sedangkan  pengendalian persediaan dengan EOQ menurunkan biaya dan risiko kekurangan atau kelebihan stok. Hasil ini diperkuat oleh penelitian terdahulu seperti ( Zahra & Purwaningsih, 2023), ( Mardiyanto & Lubis, 2021), serta (Sumartana & Adrie, 2022), yang menunjukkan bahwa kombinasi metode FIFO dan EOQ memberikan dampak terhadap efisiensi gudang, baik pada perusahaan besar, distributor, maupun UMKM.

**PENUTUP**

**KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode FIFO dan EOQ dengan menggunakan APK VIP PLANOPT dalam mengatasi permasalahan penumpukan barang kadaluarsa dan cacat di gudang Agen Sembako Pasar Pandaan. Metode FIFO membantu menjaga rotasi stok agar barang lama keluar lebih dulu, sementara EOQ memberikan jumlah pemesanan optimal sehingga menekan biaya penyimpanan dan pemesanan. Tata letak usulan mampu mengurangi jarak pengambilan barang, meningkatkan aliran distribusi, dan efisiensigudang secara keseluruhan.

**SARAN**

* Disarankan kepada pihak manajemen Agen Sembako Pasar Pandaan untuk segera mengimplementasikan tata letak gudang baru yang telah dirancang menggunakan APK VIP PLANOPT, serta melakukan evaluasi berkala terhadap efektivitas tata letak tersebut.
* Perlu dilakukan pelatihan dan sosialisasi kepada seluruh pegawai gudang mengenai penerapan metode FIFO dan EOQ. Pemahaman yang baik dari seluruh karyawan sangat penting agar proses penyimpanan dan pengambilan barang berjalan sesuai prosedur dan sistem yang telah ditetapkan.
* Agen disarankan untuk mengembangkan sistem pencatatan keluar-masuk barang secara digital, minimal dengan menggunakan spreadsheet atau aplikasi stok barang sederhana. Hal ini akan membantu dalam pemantauan stok dan  memudahkan proses analisis data

# DAFTAR PUSTAKA

Fauziah, S. (2018). Penerapan Metode FIFO Pada Sistem Informasi Persediaan  BarangJurnal Teknik  Komputer, 4(1), 98-108.

Fadhyl, R., Ningsih, C., & Sukirman, O. (2018). Analisis Metode Economic Order Quantity (EOQ) Dalam Upaya Meningkatkan Efisiensi Pada North Wood Coffee & Eatery Bandung. The Journal Gastronomy Tourism, 5(2), 79-86.

Fazrie, M., Parulian, D., & Wijaksono, B. A. (2024). Penerapan Metode First In First Out (FIFO) Terhadap Penjualan Pada Cafe Titik Hitam Nalar Berbasis Android. Elkom: Jurnal Elektronika dan  Komputer, 17(1), 219-230.

Handoyo, H. (2021, November). Alternatif  Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (Slp). In Prosiding Seminar Nasional Sains

Mardiyanto, T. N., & Lubis, R. (2021). Sistem Informasi Manajemen Inventori Ban Mobil Pada Perusahaan Distributor Ban Impor. Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, 10(1), 28-36.

Noerfajr, L., & Suliantoro, H. (2016). Usulan perancangan tata letak gudang dengan menerapkan sistem  management warehouse di PT. Sandang Asia Maju Abadi. Industrial Engineering Online Journal, *5*(4).

Rodjimin, Y. B., Isnainny, I., & Situmorang, E. (2023). Analisis Kelompok  Persediaan Barang Menggunakan FSN (Fast, Slow, Non-Moving) Berdasarkan Analisis Turn Over Ratio pada Gudang Pabrik PT Sasana Yudha Bhakti. Jurnal Citra Widya  Edukasi, 15(1), 35-44.

Sari, N. (2022). Perencanaan dan pengendalian persediaan barang dalam upaya meningkatkan efektivitas gudang.

Jurnal Bisnis, Logistik Dan Supply Chain (Blogchain), 2(2), 85-91.

Yuliana, L., Febrianti, E., & Herlina, L. (2017). Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode Craft (Studi Kasus di Gudang K-Store,

Zahra, N., & Purwaningsih, R. (2023). Pengendalian Persediaan Dengan Metode Min- Max Dan Peningkatan Efisiensi  Gudang Tabung Lpg Pada Pt Pertamina Patra Niaga Jatimbalinus. Industrial  Engineering Online Journal, 12(4).