

Application of the Distribution Requirement Planning (DRP) Method in Optimizing Product Distribution at PT. XYZ

Penerapan Metode Distribution Requirement Planning (DRP) dalam Optimalisasi Distribusi Produk di PT. XYZ

Muhammad Rifqi Maghfironi¹, Inggit Marodiyah²
{alfarifqi25@gmail.com, inggit@umsida.ac.id}

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. PT XYZ is a ready-to-eat and frozen food company that faces fluctuations in the demand for dim sum products in the Surabaya and Malang regions, resulting in inefficient distribution costs. This study aims to optimize the company's distribution system by applying the Distribution Requirement Planning (DRP) method integrated with Exponential Smoothing forecasting using POM-QM software, along with Economic Order Quantity (EOQ), Safety Stock, and Reorder Point (ROP) calculations. The results indicate that the optimal EOQ is 544 cartons for Surabaya and 491 cartons for Malang, with safety stock levels of 285 cartons and 196 cartons, respectively. The implementation of the DRP method successfully reduced the total distribution cost from IDR 371,638,400 to IDR 348,614,480, representing a cost saving of approximately 6.20%. It can be concluded that the DRP method is effective in improving distribution cost efficiency and enhancing the company's distribution scheduling and inventory planning.

Keywords - Distribution Requirement Planning (DRP); Exponential Smoothing; Economic Order Quantity (EOQ); Safety Stock; Distribution Cost Efficiency.

Abstrak. PT. XYZ merupakan perusahaan makanan siap saji dan beku yang menghadapi permasalahan fluktuasi permintaan produk dimsum di wilayah Surabaya dan Malang, sehingga menyebabkan ketidakefisienan biaya distribusi. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan distribusi menggunakan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) yang diintegrasikan dengan peramalan *Exponential Smoothing* melalui software POM-QM, serta perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* (ROP). Hasil penelitian menunjukkan EOQ optimal sebesar 544 karton untuk Surabaya dan 491 karton untuk Malang, dengan safety stock masing-masing 285 dan 196 ctn. Penerapan DRP berhasil menurunkan total biaya distribusi dari Rp. 371.638.400 menjadi Rp. 348.614.480, atau penghematan sekitar 6,20%. Dapat disimpulkan bahwa metode DRP efektif meningkatkan efisiensi biaya dan perencanaan jadwal distribusi perusahaan

Kata Kunci - *Distribution Requirement Planning*; *Economic Order Quantity*; *Safety Stock*; *Reorder Point*; optimalisasi distribusi

I. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi makanan siap saji (*Ready to Eat*) dan makanan beku (*Frozen Food*). Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, perusahaan sangat bergantung pada sistem distribusi dan pengendalian persediaan yang baik agar produk dapat sampai kepada pelanggan tepat waktu dengan kualitas yang tetap terjaga. Oleh karena itu, diperlukan sistem perencanaan distribusi yang mampu mengendalikan aliran produk secara efektif dan efisien. Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, perusahaan sangat bergantung pada sistem distribusi dan pengendalian persediaan yang baik agar produk dapat sampai kepada konsumen dengan kualitas yang terjaga dan waktu pengiriman yang tepat. Efisiensi rantai pasok menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan karena produk makanan memiliki karakteristik mudah rusak dan memiliki masa simpan tertentu sehingga membutuhkan pengelolaan distribusi yang optimal. Manajemen rantai pasok merupakan suatu proses pengelolaan aliran barang, informasi, dan aktivitas distribusi mulai dari pemasok hingga sampai kepada konsumen akhir secara efektif dan efisien guna meningkatkan daya saing perusahaan. Pengelolaan rantai pasok yang baik dapat membantu perusahaan dalam mengurangi biaya distribusi, menjaga ketersediaan produk, serta meningkatkan kepuasan pelanggan [1]. Peningkatan kualitas proses operasional dalam suatu perusahaan memerlukan identifikasi risiko secara sistematis sehingga perusahaan dapat menentukan tindakan mitigasi yang tepat untuk meminimalkan potensi kegagalan proses dan meningkatkan efektivitas operasional, termasuk dalam pengelolaan distribusi dan persediaan produk [2]. Efisiensi pembiayaan dalam tata kelola stok barang dapat dioptimalkan melalui integrasi tiga instrumen kalkulasi utama, yakni *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* (ROP). Penerapan EOQ berfungsi menetapkan ukuran serta ritme pembelian barang yang paling efisien, sementara penyediaan *Safety Stock* bertindak sebagai cadangan guna mengantisipasi hambatan manufaktur akibat fluktuasi pasar yang mendadak. Di sisi lain, estimasi ROP memberikan panduan mengenai momentum yang akurat untuk mengajukan order kembali. Melalui implementasi ketiga pendekatan komputasi ini

secara simultan, perusahaan mampu mengamankan stabilitas alur pasokan sekaligus menjamin kontinuitas operasional pabrik tetap terjaga [3].

Regulasi manajerial memegang peranan krusial dalam aktivitas penyaluran barang karena kekeliruan dalam menentukan strategi logistik berpotensi memicu hambatan sistemik yang mengganggu efisiensi operasional pabrik. Guna mewujudkan pergerakan produk yang presisi sekaligus mempertahankan tingkat kepuasan pelanggan, penerapan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) menjadi instrumen penting dalam meminimalkan pemborosan dan mengoptimalkan seluruh jaringan distribusi perusahaan [4]. Kendala logistik kerap muncul akibat ketidakmampuan manajemen dalam menyelaraskan volume dan momentum pengadaan stok pada titik tertentu secara presisi, yang berujung pada risiko defisit barang. Kondisi kelangkaan tersebut otomatis menggagalkan pemenuhan order pasar, atau sebaliknya, memicu penumpukan komoditas yang membengkakkan anggaran pergudangan dan merusak efisiensi beban niaga secara makro. Menghadapi dinamika ini, sinkronisasi yang proporsional antara fluktuasi serapan pasar dan kapasitas manufaktur menjadi agenda yang tidak dapat ditawar [5]. Efektivitas implementasi skema *Distribution Requirement Planning* sangat bertumpu pada kompetensi korporasi dalam menyusun proyeksi permintaan secara valid, mengalkulasi kuantitas order masa depan secara tepat, serta memetakan durasi *lead time* pada tiap simpul penyalur. Melalui mekanisme tersebut, DRP dapat didefinisikan sebagai metodologi terintegrasi yang mengeksplorasi data kebutuhan pasar, posisi modal kerja terwujud dalam bentuk inventaris, serta kapabilitas lini pabrik demi menghasilkan estimasi sekaligus alokasi pergerakan komoditas yang lebih akurat [6].

PT. XYZ meskipun memiliki berbagai jenis produk, namun produk dengan jumlah distribusi terbanyak adalah item dimsum. Industri makanan merupakan industri yang memerlukan pengelolaan produksi dan persediaan secara tepat karena berkaitan dengan kualitas, ketahanan produk, serta kontinuitas distribusi kepada konsumen. Proses produksinya melibatkan berbagai tahapan, penggunaan bahan baku yang beragam, serta pengendalian kondisi penyimpanan agar kualitas produk tetap terjaga. Oleh karena itu, perusahaan memerlukan perhitungan jumlah persediaan yang paling ekonomis agar kebutuhan produksi dan distribusi dapat terpenuhi secara optimal serta meminimalkan risiko kekurangan maupun penumpukan stok [7]. Metode utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Distribution Requirement Planning* (DRP) untuk merencanakan kebutuhan distribusi produk secara sistematis dan terintegrasi. Metode DRP berfungsi untuk menentukan jumlah dan waktu distribusi produk pada setiap pusat distribusi berdasarkan informasi permintaan, persediaan, dan *lead time* [8]. Dalam penerapannya, metode DRP didukung oleh perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk menentukan ukuran *lot* distribusi yang ekonomis, *Safety Stock* untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan selama periode tunggu, serta *Reorder Point* (ROP) untuk menentukan titik pemesanan kembali sehingga ketersediaan produk tetap terjaga. Integrasi metode tersebut dapat membantu perusahaan menyusun jadwal distribusi yang lebih efektif, mengurangi risiko kekurangan persediaan, dan meningkatkan efisiensi biaya distribusi [5]. Implementasi metodologi *Economic Order Quantity* (EOQ) terbukti efektif mereduksi risiko kelangkaan pasokan sekaligus menekan penumpukan barang yang berlebih, sehingga efisiensi kegiatan operasional korporasi dapat terus terjaga. Sebagai instrumen pelengkap, *Reorder Point* (ROP) berfungsi sebagai indikator batas minimum stok yang menandakan momentum krusial bagi manajemen untuk mengajukan pemesanan kembali guna menghindari kekosongan inventaris. Nilai ambang batas ROP ini dihitung secara matematis melalui akumulasi volume penyerapan barang selama durasi tunggu pengiriman (*lead time*) yang kemudian dikombinasikan dengan kuantitas cadangan pengaman (*safety stock*) yang tersedia [9].

Fungsi pergudangan memegang peranan vital dalam operasional korporasi sebagai tempat penyimpanan komoditas, di mana tata kelola yang ideal wajib menjamin aspek proteksi fisik, transparansi serta kemudahan pelacakan data sirkulasi barang, hingga pemenuhan standar ekosistem ruangan yang adaptif terhadap karakteristik tiap produk [10]. Namun, mekanisme pengelolaan manual atau konvensional saat ini dinilai tidak lagi kompetibel dengan tingginya dinamika kebutuhan logistik modern, sebuah keterbatasan sistemik yang kemudian memicu urgensi implementasi teknologi *Warehouse Management System* (WMS) [11]. WMS merupakan sistem aplikasi komputer berbasis *database* yang mengotomatisasi seluruh proses pergudangan mulai dari penerimaan hingga pengiriman barang, dan terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional secara substansial, termasuk mempercepat *lead time*, meningkatkan akurasi stok hingga 98%, serta mengurangi rasio cacat [12]. Sejalan dengan itu, penelitian menunjukkan bahwa WMS mampu menurunkan *lead time* penerimaan lebih dari 50% dan meningkatkan *On Time Delivery* dari 88% menjadi 95%, bahkan produktivitas gudang pada industri otomotif meningkat hingga 132% setelah penerapan WMS yang terintegrasi dengan *data analytics*. Lebih lanjut, integrasi WMS dengan teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), *barcode scanner*, dan *data analytics* semakin memperkuat visibilitas *real-time*, meminimalkan kesalahan, dan mendukung pengambilan keputusan strategis, di mana penerapan IoT dalam WMS terbukti meningkatkan akurasi stok hingga 90% dan menurunkan *human error* sebesar 85%. Dengan demikian, implementasi WMS menjadi solusi strategis yang tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional gudang, tetapi juga meningkatkan akurasi pengelolaan stok, kecepatan proses distribusi, serta mendukung optimalisasi proses logistik secara keseluruhan [13]. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan perencanaan distribusi produk dimsum menggunakan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) yang diintegrasikan dengan peramalan *Exponential Smoothing* melalui *software* POM-QM, serta perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* (ROP), sebagaimana disampaikan pada bagian abstrak.

II. METODE

2.1 Waktu dan Tempat

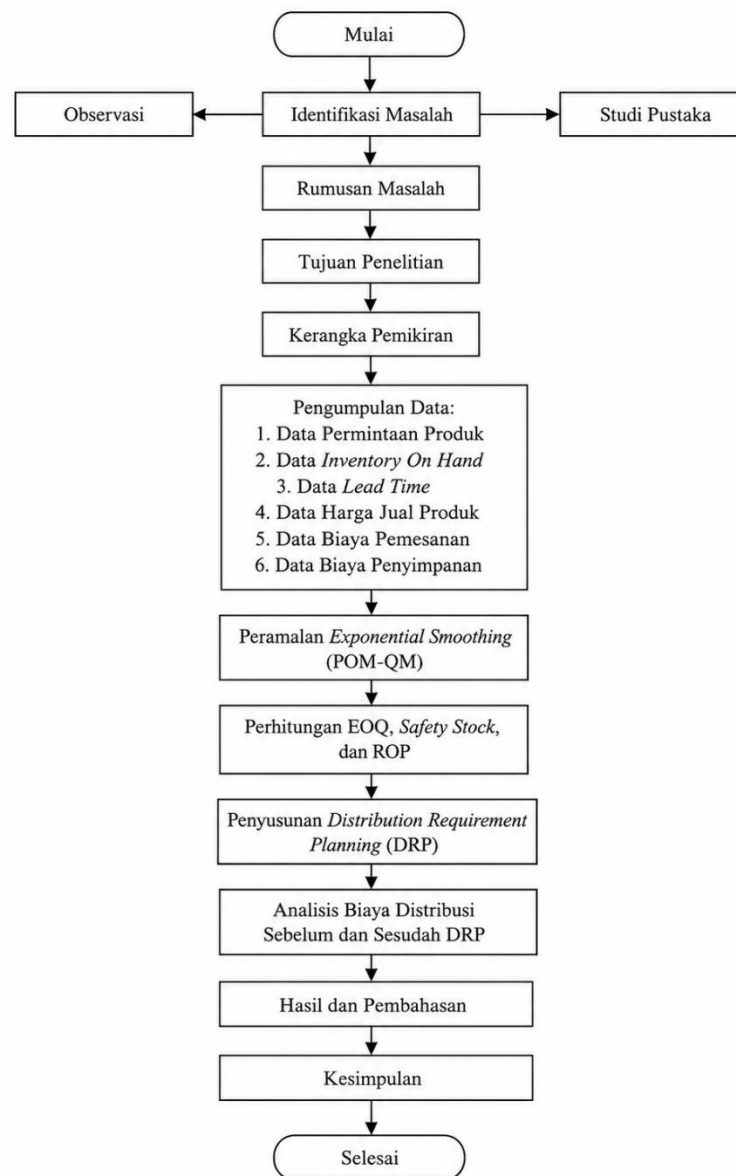
Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan, dari bulan 3 April sampai dengan 3 Mei 2026 dan bertempat di PT. XYZ yang berlokasi di Jalan Raya Pilang KM. 8, Desa Pilang, Kecamatan Wonoayu, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

2.2 Metode yang Digunakan

Proses pengolahan data yang bersumber dari observasi lapangan, wawancara mendalam, serta inventarisasi informasi selama masa magang dianalisis secara komprehensif menggunakan pendekatan *Distribution Requirement Planning* (DRP). Metodologi DRP ini diimplementasikan sebagai instrumen taktis dalam meregulasi pasokan logistik pada struktur jaringan distribusi multi-eselon yang kompleks. Mekanisme kerja sistem ini mengacu pada prinsip *independent demand*, yang berarti seluruh proyeksi kebutuhan disusun secara sistematis guna menyelaraskan struktur pengadaan barang di masa mendatang.

Dalam pelaksanaannya, aktivitas peramalan bertindak sebagai fondasi prediktif untuk menakar kebutuhan operasional pada periode selanjutnya, mencakup parameter volume, standar mutu, ketepatan waktu, serta titik lokasi penyerapan demi memenuhi ekspektasi pasar secara optimal. Secara filosofis, orientasi utama *Distribution Requirement Planning* lebih menitikberatkan pada fungsi pengawasan dan pengendalian internal ketimbang sekadar aktivitas transaksi pembelian. Melalui kalkulasi prediktif pada tiap hierarki jaringan logistik perusahaan, DRP mampu mengidentifikasi serta memitigasi potensi kendala operasional sebelum gangguan tersebut manifes, sekaligus menyajikan visibilitas yang komprehensif terhadap seluruh ekosistem distribusi.

2.3 Desain Penelitian



Gambar 2.1 Alur Desain Penelitian

Desain penelitian suatu studi ilmiah sangat dipengaruhi oleh rancangan struktural yang diterapkan oleh peneliti. Oleh karena itu, guna menghasilkan elaborasi ilmiah yang valid dan kredibel, penyusunan arsitektur riset yang komprehensif mutlak diperlukan. Desain penelitian pada dasarnya merupakan kerangka operasional yang menuntun jalannya investigasi ilmiah, di mana di dalamnya termuat rincian prosedur metodologis untuk menghimpun data empiris yang dibutuhkan dalam menjawab seluruh rumusan masalah.

Pada tahap awal suatu penelitian studi ilmiah sangat dipengaruhi desain rancangan dari peneliti. Fase berikutnya melibatkan penyusunan kerangka konseptual yang menjadi basis pemandu dalam mengeksekusi komputasi data lewat pendekatan DRP. Setelah fase kalkulasi selesai dan memicu temuan matematis yang konkret, proses finalisasi dilakukan melalui penarikan konklusi teoretis serta perumusan rekomendasi solutif bagi keberlanjutan sistem.

2.4 Langkah langkah Penelitian

A. Identifikasi masalah

Tahap ini dilakukan dengan mengamati kondisi distribusi produk dimsum pada PT. XYZ, yaitu fluktuasi permintaan di wilayah Surabaya dan Malang yang menyebabkan ketidakefisienan biaya distribusi. Permasalahan tersebut dirumuskan agar penelitian dapat difokuskan pada upaya mengoptimalkan perencanaan distribusi menggunakan metode DRP.

B. Studi literatur

Tahap ini dilakukan dengan mengkaji jurnal, buku, dan referensi terkait manajemen rantai pasok, metode *Distribution Requirement Planning* (DRP), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* (ROP) sebagai dasar teori yang mendukung analisis dan pemecahan masalah dalam penelitian ini.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data memegang peranan yang sangat krusial dalam sebuah penelitian. Hal ini disebabkan oleh orientasi utama dari setiap aktivitas ilmiah yang berfokus pada perolehan data lapangan. Jika seorang peneliti gagal memahami metode perolehan data secara tepat, maka target untuk menghimpun informasi yang sesuai dengan kriteria dan standar validitas yang telah ditentukan tidak akan pernah tercapai. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

A. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap aktivitas distribusi produk dimsum pada PT. XYZ. Kegiatan observasi bertujuan untuk memahami alur distribusi produk mulai dari gudang pusat hingga distribution centre di wilayah Surabaya dan Malang. Selain itu, observasi juga dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi persediaan, frekuensi pengiriman, proses pemenuhan permintaan, serta kendala yang terjadi dalam kegiatan distribusi.

B. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pihak yang terlibat dalam kegiatan distribusi dan pengelolaan persediaan di PT. XYZ. Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai proses distribusi produk dimsum, kebijakan pengendalian persediaan, serta kendala yang sering terjadi selama proses distribusi.

Melalui kegiatan wawancara, peneliti memperoleh data dan informasi yang mendukung penelitian, seperti pola permintaan produk, kondisi persediaan, waktu pengiriman (*lead time*), biaya distribusi, serta kebijakan perusahaan terkait pengiriman produk ke masing-masing distribution centre. Informasi yang diperoleh dari wawancara digunakan untuk mendukung proses analisis dan perhitungan menggunakan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP).

2.6 Data yang Dikumpulkan

Proses akuisisi data dilakukan melalui teknik observasi lapangan serta wawancara mendalam secara langsung di area operasional perusahaan. Sejumlah informasi empiris yang dihimpun dalam tahapan ini mencakup beberapa poin berikut:

1. Data permintaan terhadap produk
2. Data jumlah ketersediaan barang yang saat ini berada di dalam gudang (*inventory on hand*)
3. Data durasi waktu tunggu yang dibutuhkan sejak pemesanan hingga barang tiba (*lead time*)
4. Data harga jual produk yang dipasarkan
5. Data Informasi pengeluaran transaksi (biaya pemesanan)
6. Data Informasi beban pergudangan (biaya penyimpanan)

Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses peramalan permintaan, perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, *Reorder Point* (ROP), serta penyusunan tabel *Distribution Requirement Planning* (DRP).

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung EOQ, ROP, *Safety Stock* :

1. Menentukan Data kuantitatif dianalisis menggunakan pendekatan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) diterapkan untuk mengidentifikasi volume pemesanan atau pengiriman komoditas yang paling efisien.

Secara konseptual, EOQ merepresentasikan kuantitas bahan baku yang harus dipesan dalam setiap siklus pembelian demi meminimalkan total pengeluaran. Formulasi matematis yang digunakan untuk mengalkulasi nilai EOQ adalah sebagai berikut [14]:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot S \cdot D}{H}} \dots\dots\dots (Rumus 1)$$

Keterangan:

EOQ = Kuantitas pesanan komoditas yang paling efisien demi mencapai efisiensi biaya

D = Proyeksi volume kebutuhan atau total permintaan komoditas dalam satu rentang periode

S = Pengeluaran operasional yang timbul setiap kali transaksi pemesanan dilakukan, termasuk di dalamnya ongkos administrasi dan biaya persiapan teknis mesin

H = Beban finansial yang dialokasikan untuk memelihara satu unit komoditas di dalam gudang selama satu unit periode [15].

2. Menentukan titik pemesanan ulang menggunakan *Reorder Point* (ROP) berdasarkan rata-rata permintaan dan *lead time*.

Reorder Point (ROP) atau Titik pemesanan kembali merupakan batas minimum stok saat manajemen harus segera mengajukan order atau memulai siklus produksi baru. Langkah ini sangat krusial untuk mencegah terjadinya kekosongan barang di gudang ketika laju pembelian konsumen melonjak.

Rumus *Reorder Point* adalah sebagai berikut [16]:

$$B = DL + Z_{\alpha} \sigma \sqrt{L} \dots\dots\dots (Rumus 2)$$

Keterangan:

B = Batas jumlah stok untuk melakukan pemesanan kembali

D = Rata-rata permintaan barang

L = Waktu tunggu pengiriman barang (*lead time*)

Z_{α} = Faktor penentu tingkat pelayanan (*service level*)

σ = Standar deviasi atau fluktuasi permintaan pasar [17].

3. Menghitung tingkat Safety Stock sebagai persediaan pengaman untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan atau keterlambatan pengiriman.

Persediaan pengaman (*safety stock*) disiapkan untuk mengantisipasi ketidakpastian saat memprediksi jumlah permintaan barang selama masa tunggu pengiriman. Cadangan tambahan ini akan sangat berguna ketika permintaan riil di pasar ternyata melonjak di atas rata-rata perkiraan semula. Untuk menghitung besaran persediaan pengaman tersebut, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$S = B - D.L \dots\dots\dots \text{(Rumus 3)}$$

Keterangan:

S : Persediaan pengaman

B : Batas jumlah stok untuk melakukan pemesanan kembali

D: Rata-rata permintaan barang

L : Waktu tunggu pengiriman barang (*lead time*) [18].

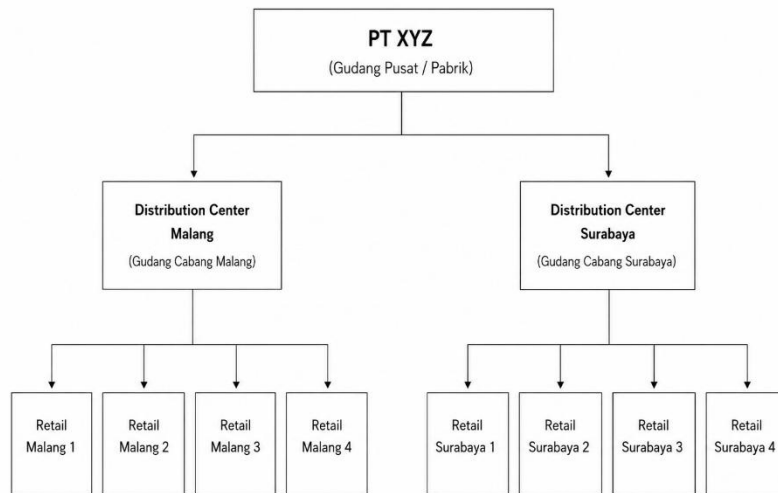
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan data

Proses akuisisi data dilakukan melalui teknik observasi lapangan serta wawancara mendalam secara langsung di area operasional perusahaan. Sejumlah informasi empiris yang dihimpun dalam tahapan ini mencakup beberapa poin berikut:

1. Data permintaan terhadap produk
2. Data jumlah ketersediaan barang yang saat ini berada di dalam gudang (*inventory on hand*)
3. Data durasi waktu tunggu yang dibutuhkan sejak pemesanan hingga barang tiba (*lead time*)
4. Data harga jual produk yang dipasarkan
5. Data Informasi pengeluaran transaksi (biaya pemesanan)
6. Data Informasi beban pergudangan (biaya penyimpanan)

Berikut merupakan struktur distribusi pada PT. XYZ yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Struktur Distribusi PT. XYZ

3.1.1 Data Permintaan

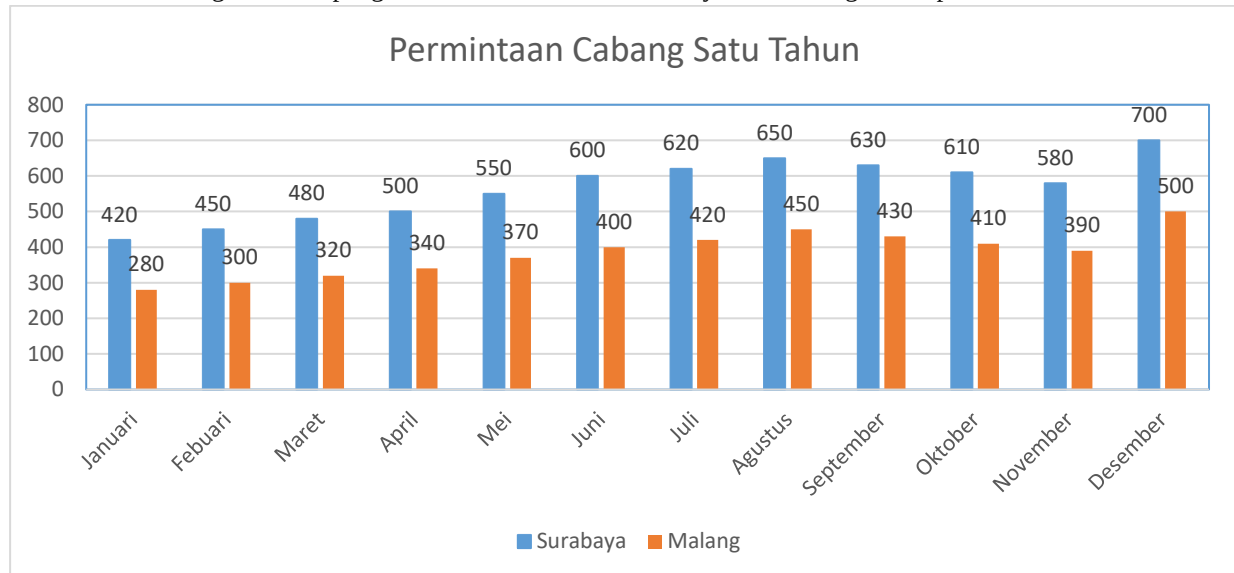
Berikut merupakan data pengiriman dari gudang area krian sidoarjo yang didapatkan selama kurun waktu 1 tahun. Terbagi menjadi 2 kota Surabaya dan Malang. Dari hasil wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa pemesanan dimsum dikirim per carton dimana 1 carton berisi 96 pcs.

Tabel 3.1 Jumlah Permintaan Produk per bulan dalam ctn

Bulan	Surabaya	Malang
Januari	420 ctn	280 ctn
Febuari	450 ctn	300 ctn
Maret	480 ctn	320 ctn
April	500 ctn	340 ctn
Mei	550 ctn	370 ctn
Juni	600 ctn	400 ctn
Juli	620 ctn	420 ctn
Agustus	650 ctn	450 ctn

Bulan	Surabaya	Malang
September	630 ctn	430 ctn
Oktober	610 ctn	410 ctn
November	580 ctn	390 ctn
Desember	700 ctn	500 ctn

Berikut adalah grafik data pengiriman dimsum di kota surabaya dan malang dalam periode satu tahun.



Gambar 3.2 Grafik Permintaan Cabang Selama Setahun

Berdasarkan grafik 3.2 permintaan produk pada cabang Surabaya dan Malang selama satu tahun menunjukkan pola yang berfluktuasi setiap bulan. Cabang Surabaya memiliki permintaan pada kisaran 420 ctn hingga 700 ctn, sedangkan cabang Malang memiliki permintaan pada kisaran 280 ctn hingga 500 ctn. Permintaan terendah terjadi pada bulan Januari, yaitu sebesar 420 ctn untuk Surabaya dan 280 ctn untuk Malang. Sementara itu, permintaan tertinggi terjadi pada bulan Desember, yaitu sebesar 700 ctn untuk Surabaya dan 500 ctn untuk Malang.

Grafik menunjukkan bahwa permintaan cabang Surabaya cenderung lebih tinggi dibandingkan cabang Malang sepanjang tahun. Kedua cabang mengalami peningkatan permintaan secara bertahap dari awal hingga pertengahan tahun, mencapai puncaknya pada bulan Desember. Meskipun demikian, terdapat penurunan permintaan pada beberapa bulan, seperti September hingga November, yang menunjukkan bahwa pola permintaan tidak bersifat stabil.

Variasi permintaan yang terjadi pada kedua cabang mengindikasikan adanya perbedaan kebutuhan distribusi pada masing-masing wilayah. Konsekuensinya, perusahaan dituntut untuk mengimplementasikan perencanaan persediaan serta strategi distribusi secara akurat demi mengakomodasi permintaan pelanggan secara optimal. Pendekatan sistematis tersebut esensial untuk memitigasi risiko terjadinya surplus persediaan (*overstock*) maupun kelangkaan barang (*stockout*) pada setiap kantor cabang..

3.1.2 Data Inventory On Hand

Tabel di bawah ini menyajikan perincian data stok produk yang dihitung berdasarkan hasil akhir dari periode sebelumnya. Tabel 3.2 Data *Inventory On Hand*

No	Cabang	Jumlah Persediaan (Karton)
1	Surabaya	420
2	Malang	350

Sumber: PT.XYZ

3.1.3 Data Lead Time

Lead time adalah barang yang dihitung sejak dibuat hingga produk sampai di lokasi cabang dinamakan masa tunggu pengiriman. Data mengenai durasi waktu tunggu untuk tiap-tiap cabang tersebut dijabarkan melalui tabel di bawah ini.

Tabel 3.3 Data *Lead Time*

No	Cabang	Lead Time
1	Surabaya	7 hari
2	Malang	7 hari

Sumber: PT.XYZ

3.1.4 Data Harga Jual Produk

Perincian mengenai nominal harga jual untuk produk dimsum yang sudah ditentukan oleh pihak manajemen dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.4 Data Harga Jual Produk

No	Produk	Harga Jual (Rupiah/Karton)
1	Dimsum	400.000

3.1.5 Data Biaya Pemesanan

Tabel di bawah ini memuat informasi mengenai besaran biaya transaksi yang dihabiskan oleh pihak manajemen untuk memesan sekaligus mendistribusikan barang menuju tiap-tiap kantor cabang.

Tabel 3.5 Data Biaya Pemesanan

No	Cabang	Biaya Telepon (Rp)	Biaya Administrasi (Rp)	Biaya Pengiriman (Rp)	Biaya Bongkar Muat (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Surabaya	10.000	5.000	1.615.000	120.000	1.750.000
2	Malang	10.000	5.000	1.955.000	130.000	2.100.000

Sumber: PT. XYZ

3.1.6 Data Biaya Penyimpanan

Pengeluaran untuk menampung produk di dalam fasilitas gudang ditentukan lewat persentase tarif tahunan dari harga jual barang, dengan nilai yang ditetapkan sebesar 20%. Informasi lebih detail mengenai proporsi biaya penataan stok tersebut disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.6 Data Biaya Penyimpanan

No	Kategori	Persentase Biaya Penyimpanan
1	Administrasi	5 %
2	Asuransi	9%
3	Resiko Kerusakan Pengiriman	6%
	Keseluruhan biaya penyimpanan	20%

Sumber: PT. XYZ

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Perhitungan Biaya Distribusi Sebelum Menggunakan Metode DRP

Bagian ini menyajikan perhitungan biaya distribusi perusahaan berdasarkan data operasional tahun 2025. Analisis dilakukan untuk memperoleh total biaya logistik yang terdiri atas biaya pengiriman dan biaya penyimpanan. Perhitungan kedua komponen biaya tersebut dilakukan selama satu tahun periode pengamatan guna mengetahui besarnya biaya distribusi yang harus ditanggung perusahaan dalam menjalankan aktivitas penyaluran produk.

a. Biaya Penyimpanan

Sebelum menghitung total pengeluaran untuk penataan stok di gudang, langkah awal yang harus dilakukan adalah menentukan nilai nominal dari biaya tersebut. Nilai ini diperoleh dengan mengacu pada persentase tarif simpan yang dikalikan langsung dengan harga jual produk. Tabel 3.7 Nilai Biaya Penyimpanan *Distribution Centre*

Produk	Harga Jual Produk (Rupiah/karton)	Persentase Biaya Penyimpanan Per Bulan	Nilai Biaya Penyimpanan Per Bulan (Rupiah)
Dimsum	400.000	1,67%	6.680

Sumber: Data Diolah Oleh Peneliti

Langkah berikutnya adalah menghitung total pengeluaran untuk penataan stok di gudang. Nilai ini diperoleh dengan cara mengalikan jumlah keseluruhan persediaan produk yang ada dengan tarif nominal biaya penyimpanan untuk setiap bulannya.

Tabel 3.8 Biaya Penyimpanan Produk DC Surabaya

No	DC	Bulan	Total Persediaan (Karton)	Nilai Biaya Penyimpanan (Rp/karton)	Biaya Penyimpanan (Rp)
1	Surabaya	Januari	2.180	6.680	14.696.000
		Februari	2.200	6.680	15.163.600
		Maret	2.270	6.680	15.163.600
		April	2.270	6.680	15.564.400
		Mei	2.330	6.680	15.764.800
		Juni	2.360	6.680	15.831.600
		Juli	2.370	6.680	16.165.600
		Agustus	2.420	6.680	15.898.400
		September	2.380	6.680	15.698.000
		Oktober	2.350	6.680	14.696.000
		November	2.280	6.680	15.230.400
		Desember	2.460	6.680	16.432.800

No	DC	Bulan	Total Persediaan (Karton)	Nilai Biaya Penyimpanan (Rp/karton)	Biaya Penyimpanan (Rp)
		Total	27.870		186.171.600

Sumber: Data Diolah Oleh Peneliti

Tabel 3.9 Biaya Penyimpanan Pada Setiap DC

DC	Total Persediaan (Karton)	Total Biaya Penyimpanan (Rp)
Surabaya	27.870	186.171.600
Malang	20.010	133.666.800
Total Keseluruhan		319.838.400

Sumber: Data Diolah Oleh Peneliti

Biaya penyimpanan tahunan untuk produk di seluruh fasilitas *distribution centre* dan distributor tercatat mencapai nominal Rp319.838.400.

b. Biaya Pengiriman

Akumulasi pengeluaran untuk distribusi produk selama satu tahun dihitung dengan mengalikan intensitas pengiriman tahunan dengan tarif pemesanan yang berlaku. Sebelum menerapkan metode *Distribution Requirements Planning* (DRP), kalkulasi pengeluaran pengiriman tahunan pada tiap-tiap *distribution centre* (DC) dijabarkan melalui perincian berikut: Tabel 3.10 Biaya Pengiriman

No	Gudang	Frekuensi Kirim (kali)	Biaya Pemesanan (Rupiah)	Total Biaya Pengiriman (Rupiah)
1	Surabaya	14	1.750.000	24.500.000
2	Malang	13	2.100.000	27.300.000
	Total	27	3.850.000	51.800.000

Sumber: Data Diolah Oleh Peneliti

Berdasarkan data pada tabel 3.10, akumulasi biaya pengiriman tahunan dari setiap DC dan distributor PT XYZ menyentuh angka Rp51.800.000, sehingga tahap berikutnya adalah mengalkulasi pengeluaran distribusi sebelum implementasi metode DRP melalui penjumlahan biaya penyimpanan dan biaya pengiriman (Rp319.838.400 + Rp51.800.000). Melalui perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa total alokasi dana untuk keperluan distribusi selama periode Januari hingga Desember sebelum penerapan sistem DRP adalah sebesar Rp371.638.400.

3.2.2 Perencanaan Penjadwalan Dan Biaya Distribusi Dengan Metode DRP

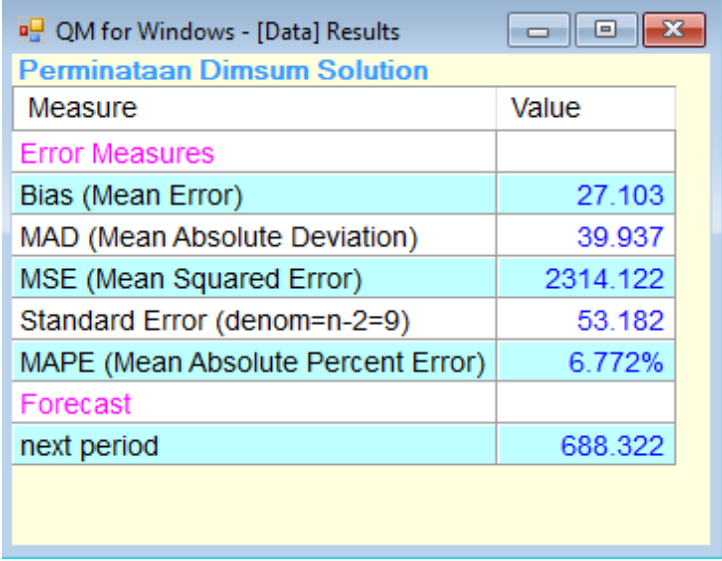
a. Peramalan Permintaan Menggunakan POM QM

Proses penentuan hasil proyeksi diawali dengan mengevaluasi performa beberapa teknik proyeksi guna mengidentifikasi opsi yang paling optimal berdasarkan indikator kesalahan minimum, seperti *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Analisis perbandingan antar-metode ini diselesaikan dengan bantuan perangkat lunak POM for Windows. Setelah menguji performa metode *naive*, *moving average*, *weighted moving average*, *exponential smoothing*, dan *linear trend line*, pilihan akhirnya jatuh pada *Exponential Smoothing*. Pengambilan keputusan ini didasarkan pada karakteristik data permintaan yang memperlihatkan fluktuasi moderat tanpa kecenderungan arah yang konsisten, serta didukung oleh perolehan nilai eror yang paling rendah. Adapun visualisasi hasil proyeksi kebutuhan produk di seluruh *distribution centre* untuk jangka waktu Januari hingga Desember dengan memanfaatkan pendekatan *Exponential Smoothing* dijabarkan di bawah ini:

Rumus dasar *Exponential Smoothing*:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t$$

Hasil peramalan untuk permintaan Kota Surabaya menggunakan *software* POM-QM for Window menunjukan rata-rata kebutuhan bulanan:



Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	27.103
MAD (Mean Absolute Deviation)	39.937
MSE (Mean Squared Error)	2314.122
Standard Error (denom=n-2=9)	53.182
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	6.772%
Forecast	
next period	688.322

Gambar 3.3 Output Forecasting Kota Surabaya

Tabel 3.11 Data Error Analysis

Periode Bulan	Demand Surabaya	Forecast
Januari	420	420
Febuari	450	420
Maret	480	446.99
April	500	476.69
Mei	550	497.66
Juni	600	544.76
Juli	620	594.47
Agustus	650	617.44
September	630	646.74
Oktober	610	631.67
November	580	612.16
Desember	700	583.21
TOTALS	6790	6,491,79
AVERAGE	565,833	
Next Period Forecast		688,322

Berikut adalah hasil analisa dari software POM-QM kota surabaya:

Hasil peramalan permintaan pada cabang Surabaya menggunakan metode *Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa model mampu mengikuti pola permintaan aktual dengan cukup baik. Berdasarkan hasil perhitungan, total permintaan selama periode pengamatan mencapai 6.790 ctn dengan rata-rata permintaan sebesar 565,83 ctn per bulan. Sementara itu, hasil forecast untuk periode berikutnya adalah sebesar 688,32 ctn. Nilai tersebut mengindikasikan adanya peningkatan kebutuhan pada periode mendatang sehingga dapat dijadikan acuan dalam penyusunan rencana persediaan dan distribusi produk. Selain itu, nilai MAD sebesar 39,937 dan MAPE sebesar 6,772% menunjukkan tingkat kesalahan peramalan yang relatif rendah, sehingga model yang digunakan memiliki tingkat akurasi yang baik dan layak diterapkan sebagai dasar pengambilan keputusan operasional.

Data permintaan selama periode pengamatan memperlihatkan adanya perubahan kebutuhan dari bulan ke bulan. Permintaan tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 700 ctn, sedangkan permintaan terendah tercatat pada bulan Januari sebesar 420 ctn. Perbedaan nilai permintaan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan pasar tidak selalu berada pada tingkat yang sama setiap periode. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan pengendalian persediaan secara tepat agar ketersediaan produk tetap terjaga dan mampu memenuhi permintaan pelanggan tanpa mengalami kelebihan maupun kekurangan stok.

Hasil peramalan untuk permintaan Malang menggunakan *software POM-QM for Window* menunjukan rata-rata kebutuhan bulanan:

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	21.134
MAD (Mean Absolute Deviation)	32.154
MSE (Mean Squared Error)	1633.418
Standard Error (denom=n-2=9)	44.681
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	7.841%
Forecast	
next period	489.222

Gambar 3.4 Output Forecasting Malang

Tabel 3.12 Data Error Analysis

Periode Bulan	Demand Malang	Forecast
Januari	280	280.00
Februari	300	280.00
Maret	320	290.00
April	340	305.00
Mei	370	322.50
Juni	400	346.25
Juli	420	373.13
Agustus	450	396.56
September	430	423.28
Oktober	410	426.64
November	390	418.32
Desember	500	404.16
TOTALS	4610	4.265,84
AVERAGE	384,167	
Next Period Forecast		452,08

Berikut adalah hasil analisa dari software POM-QM untuk cabang Malang:

Hasil peramalan permintaan pada cabang Malang menggunakan metode Exponential Smoothing menunjukkan bahwa model mampu mengikuti pola permintaan aktual dengan cukup baik selama periode pengamatan. Berdasarkan data yang diperoleh, total permintaan selama satu tahun mencapai 4.610 pcs dengan rata-rata permintaan sebesar 384,17 pcs per bulan. Hasil peramalan untuk periode berikutnya sebesar 489,22 pcs, yang menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan permintaan dibandingkan rata-rata permintaan selama periode sebelumnya. Nilai forecast tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan produksi, pengendalian persediaan, serta penentuan strategi distribusi produk pada periode mendatang.

Tingkat akurasi model peramalan juga tergolong baik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 32,154, yang berarti rata-rata penyimpangan hasil peramalan terhadap data aktual relatif kecil. Selain itu, nilai MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) sebesar 7,841% menunjukkan bahwa tingkat kesalahan peramalan berada di bawah 10%, sehingga model dapat dikategorikan memiliki akurasi yang tinggi dan layak digunakan sebagai alat pendukung pengambilan keputusan operasional. Nilai MSE sebesar 1.633,418 dan *Standard Error* sebesar 44,681 juga menunjukkan bahwa variasi kesalahan peramalan masih berada dalam batas yang dapat diterima.

Data permintaan selama periode pengamatan memperlihatkan adanya fluktuasi dari bulan ke bulan dengan kecenderungan meningkat pada paruh akhir tahun. Permintaan tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 500 pcs, sedangkan permintaan terendah tercatat pada bulan Januari sebesar 280 pcs. Kenaikan permintaan yang cukup signifikan pada akhir periode menunjukkan adanya potensi peningkatan kebutuhan pasar. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan perencanaan persediaan yang lebih efektif agar mampu memenuhi permintaan pelanggan secara optimal sekaligus menghindari risiko kelebihan maupun kekurangan stok pada periode mendatang.

b. Economic Order Quantity

Penentuan ukuran lot pemesanan dalam suatu sistem distribusi dipengaruhi oleh frekuensi pengiriman. Berikut rumus untuk menghitung EOQ

Diperoleh hasil:

1. Wilayah Surabaya

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(565)(1.750.000)}{6.680}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{1.977.500.000}{6.680}}$$

$$EOQ = \sqrt{296.032,93} = 544,09 \approx 544 \text{ karton}$$

Sehingga jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) untuk wilayah Surabaya adalah 544,09 karton atau dibulatkan menjadi 544 karton setiap kali pemesanan.

2. Wilayah Malang

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(384)(2.100.000)}{6.680}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{1.612.800.000}{6.680}}$$

$$EOQ = \sqrt{241.437,13} = 491,36 \approx 491 \text{ karton}$$

Sehingga jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) untuk wilayah Malang adalah 491,36 karton atau dibulatkan menjadi 491 karton setiap kali pemesanan.

c. Safety Stock

Perusahaan menetapkan target tingkat pemenuhan kebutuhan (*service level*) sebesar 95% pada seluruh *distribution centre* untuk mengalkulasi cadangan pengaman (*safety stock*), yang menghasilkan nilai faktor pengali Z_α sebesar 1,64 pada tabel distribusi normal. Di samping itu, durasi tenggang waktu (*lead time*) yang dibutuhkan sejak pesanan diajukan hingga barang tiba di masing-masing DC tercatat selama 4 hari.

1. Berikut perhitungan *safety stock* pada DC Surabaya yaitu sebagai berikut:

$$B = \frac{6.491,79}{12} = 540,98 \approx 541$$

$$L = 4 \text{ hari}$$

$$Z_\alpha = 1,64$$

$$\sigma = 86,95$$

$$B = DL + Z_\alpha \sigma \sqrt{L}$$

$$= (541 \times 4) + (1,64 \times 86,95 \times \sqrt{4})$$

$$= 2.449,196 \approx 2.449 \text{ karton (Reorder Point)}$$

$$S = B - D.L$$

$$= 2.449 - (541 \times 4)$$

$$= 285,196 \approx 285 \text{ karton (Safety Stock)}$$

2. Berikut perhitungan *safety stock* pada DC Malang yaitu sebagai berikut:

$$B = \frac{4.265,84}{12} = 355,49 \approx 355$$

$$L = 4 \text{ hari}$$

$$Z_\alpha = 1,64$$

$$\sigma = 59,48$$

$$B = DL + Z_\alpha \sigma \sqrt{L}$$

$$= (355 \times 4) + (1,64 \times 59,48 \times \sqrt{4})$$

$$= 1.615,894 \approx 1.616 \text{ karton (Reorder Point)}$$

$$S = B - D.L$$

$$= 1.616 - (355 \times 4)$$

$$= 196 \text{ karton (Safety Stock)}$$

d. Jumlah Permintaan Setiap Minggu

Data kebutuhan produk pada setiap DC dan distributor dikonversi menjadi unit mingguan melalui pembagian volume kebutuhan bulanan dengan total minggu yang ada dalam periode tersebut. Konversi ini dilakukan dengan membagi angka permintaan bulanan dengan faktor pembagi 4, dengan asumsi bahwa satu bulan terdiri atas 4 minggu secara konsisten. Rincian mengenai volume kebutuhan mingguan untuk masing-masing DC dapat dicermati pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.13 Jumlah Permintaan Setiap Minggu *Distributin Centre* (Karton/Minggu)

Bulan	Surabaya	Malang	Total
Januari	105	70	175
Febuari	105	70	175
Maret	112	73	185
April	119	76	195
Mei	124	81	205
Juni	136	87	223
Juli	149	93	242
Agustus	154	99	253
September	162	106	268
Oktober	158	107	265
November	153	105	258
Desember	146	101	247
Total	1.623	1.068	

Sumber: Data Diolah Oleh Peneliti

e. *Distribution Requirement Planning (DRP)*

Penyusunan rencana *Distribution Requirements Planning (DRP)* untuk seluruh *distribution centre* dan distributor menggunakan skala waktu mingguan (*time bucket*), mengingat durasi tunggu pengiriman (*lead time*) di setiap fasilitas tidak ada yang melebihi satu bulan. Alur kalkulasi kebutuhan distribusi ini bergerak secara berjenjang, dimulai dari level distributor terlebih dahulu baru kemudian diteruskan ke tingkat *distribution centre*. Berdasarkan mekanisme tersebut, perincian matriks *DRP* untuk distributor pada DC Surabaya disajikan di bawah ini.

1. Tahap awal dilakukan dengan menetapkan kebutuhan kotor (*gross requirement*) untuk tiap distributor memakai data proyeksi kebutuhan yang telah dikonversi ke dalam satuan mingguan. Berdasarkan konversi tersebut, volume *Gross Requirement (GR)* pada minggu pertama tercatat sebanyak 105 unit.
2. Menentukan nilai POH
Kalkulasi proyeksi persediaan di tangan (*Projected On Hand*) minggu pertama menggunakan rumus $POH = POH_{t-1} - GR = 1844 - 105 = 1739$. Jika hasil POH lebih rendah dari cadangan pengaman (*safety stock*), nilai kebutuhan bersih (*net requirement*) harus dihitung terlebih dahulu. Sebaliknya, jika POH lebih besar dari *safety stock*, perhitungan kebutuhan bersih tidak diperlukan.
3. Menentukan *Net Requirement (NR)*
 $NR = (GR + SS) - (SR + POH)$. Karena nilai POH sebesar 420 unit masih lebih besar dari *Gross Requirement* sebesar 105 unit, maka tidak terjadi kekurangan persediaan sehingga *Net Requirement (NR)* = 0 unit.
4. Menentukan *Planned Order Receipt (PORc)*
 $NR = 0$, sehingga $PORc = 0$, karena tidak diperlukan penerimaan pesanan untuk memenuhi kebutuhan pada minggu tersebut.
5. Menentukan nilai dari *Project On Hand (POH)*
 $POH = POH_{t-1} + SR + POR - GR = 315 + 0 + 544 - 105 = 754$

Tabel 3.14 *Distribution Requirement Planning (DRP)* DC Surabaya

Safety Stock: 285	Order Quantity (EOQ): 544				Lead Time: 1minggu					POH awal: 420		
Bulan	Januari				Februari					Maret		
Minggu ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirement (GR)	105	105	105	105	105	105	105	105	112	112	112	112
Schedule Receipts (SR)												
Project on Hand (POH)	315	754	649	544	439	334	773	668	556	444	332	764
Net Requirement (NR)		75					56					65

<i>Planned Order Receipts (POR)</i>	544					544						544
<i>Planned Order Release (PORI)</i>	544					544						544
Bulan		April				Mei				Juni		
Minggu ke-	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Gross Requirement (GR)</i>	119	119	119	119	124	124	124	124	136	136	136	136
<i>Schedule Receipts (SR)</i>												
<i>Project on Hand (POH)</i>	645	526	407	288	708	584	460	336	744	608	472	336
<i>Net Requirement (NR)</i>					121				85			
<i>Planned Order Receipts (POR)</i>					544				544			
<i>Planned Order Release (PORI)</i>				544				544				544
Bulan		Juli				Agustus				September		
Minggu ke-	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<i>Gross Requirement (GR)</i>	149	149	149	149	154	154	154	154	162	162	162	162
<i>Schedule Receipts (SR)</i>												
<i>Project on Hand (POH)</i>	731	582	433	828	674	520	366	756	594	432	814	652
<i>Net Requirement (NR)</i>	98			1				73			15	
<i>Planned Order Receipts (POR)</i>	544			544				544			544	
<i>Planned Order Release (PORI)</i>			544				544			544		
Bulan		Oktober				November				Desember		
Minggu ke-	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
<i>Gross Requirement (GR)</i>	158	158	158	158	153	153	153	153	146	146	146	146
<i>Schedule Receipts (SR)</i>												
<i>Project on Hand (POH)</i>	494	336	722	564	411	802	649	496	350	748	602	456
<i>Net Requirement (NR)</i>			107			27				81		
<i>Planned Order Receipts (POR)</i>			544			544				544		
<i>Planned Order Release (PORI)</i>		544			544				544			

Sumber: Data Diolah Oleh Peneliti

f. Total Biaya Pengiriman *Distribution Requirement Planning* (DRP)

Akumulasi ongkos pengiriman berbasis metode *DRP* ditentukan berdasarkan output pengolahan data terdahulu pada tiap distributor dan *distribution centre*.

Berikut contoh perhitungan biaya pengiriman pada distributor DC Surabaya

1. Periode : 1-48
2. Minggu : Januari-Desember
3. Pengiriman : 26.698 Karton
4. Kapasitas truk : 2500 Karton
5. Biaya pemesanan : 1.750.000
6. Frekuensi pengiriman : 12 kali
7. Total biaya pengiriman : 21.000.000

Ringkasan hasil kalkulasi biaya pengiriman untuk setiap distributor dan *distribution centre* disajikan secara rinci pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.15 Rekapitulasi biaya menggunakan *DRP*

No	Gudang	Frekuensi	Biaya Pemesanan (Rp)	Total biaya pengiriman
1	Surabaya	12	1.750.000	21.000.000
2	Malang	11	2.100.000	23.100.000
Total				44.100.000

g. Total Biaya Penyimpanan *Distribution Requirement Planning* (DRP)

Penentuan pengeluaran penyimpanan berbasis metode *DRP* dihitung menggunakan basis data inventori yang tercantum pada kolom *Projected On Hand* (POH) dalam matriks *DRP*. Adapun rincian kalkulasi biaya penyimpanan dengan pendekatan *DRP* untuk distributor wilayah Surabaya dan Malang dipaparkan di bawah ini.

Tabel 3.16 Rekapitulasi biaya penyimpanan

DC	Total Persediaan (Karton)	Biaya simpan/ctn	Total Biaya Penyimpanan (Rp)
Surabaya	26.698	6.680	178.342.640
Malang	18.888	6.680	126.171.840
Total Keseluruhan	45.586		304.514.480

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

Pengeluaran logistik akhir ditentukan melalui integrasi antara akumulasi biaya retensi inventori dan ongkos transportasi. Melalui implementasi sistem *Distribution Requirements Planning* (*DRP*), total anggaran distribusi yang dialokasikan dalam metode tersebut dijabarkan di bawah ini.

Biaya Distribusi :

= Biaya penyimpanan+Biaya pengiriman

= Rp. 304.514.480+ Rp. 44.100.000

= Rp. 348.614.480

Jadi biaya distribusi menggunakan metode *DRP* didapatkan sebesar Rp. 348.614.480.

3.3 Analisis dan Pembahasan

Perbandingan total biaya distribusi sebelum dan setelah menggunakan metode *distribution requirement planning* (*DRP*).

Tabel 3.17 Perbandingan

Total Biaya Distribusi		Selisih Biaya	Efisiensi %
Sebelum Metode <i>DRP</i>	Setelah Metode <i>DRP</i>		
Rp. 371.638.400	Rp. 348.614.480	Rp. 23.023.920	6,20%

Tingkat efisiensi dari reduksi pengeluaran logistik diukur secara matematis memakai rumus di bawah ini:

$$= \frac{\text{Selisih Biaya}}{\text{Biaya Sebelum } \text{DRP}} \times 100\%$$

$$= \frac{23.023.920}{371.638.400} \times 100\%$$

$$= 6,20\%$$

Penerapan metode *DRP* berhasil menghasilkan alokasi biaya distribusi yang paling optimal dengan nilai akhir sebesar Rp348.614.480.

IV. KESIMPULAN

Berdasar pada temuan studi terkait implementasi sistem *Distribution Requirements Planning* (*DRP*) pada PT. XYZ, dapat disimpulkan bahwa metode *Exponential Smoothing* yang digunakan untuk meramalkan permintaan menghasilkan tingkat akurasi yang baik. Hasil peramalan menunjukkan nilai MAPE sebesar 6,772% untuk wilayah Surabaya dan 7,841% untuk wilayah Malang, sehingga hasil peramalan layak digunakan sebagai dasar dalam

penyusunan rencana distribusi produk. Selanjutnya, hasil perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) diperoleh sebesar 544 karton untuk DC Surabaya dan 491 karton untuk DC Malang. Perhitungan *Safety Stock* menghasilkan kebutuhan persediaan pengaman sebesar 285 karton pada DC Surabaya dan 196 karton pada DC Malang, sedangkan *Reorder Point* (ROP) masing-masing sebesar 2.449 karton dan 1.616 karton. Nilai-nilai tersebut menjadi dasar dalam penyusunan jadwal distribusi menggunakan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP), sehingga proses pemesanan dan distribusi dapat dilakukan secara lebih terencana sesuai dengan kebutuhan setiap periode.

Penerapan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) terbukti mampu meningkatkan efisiensi biaya distribusi pada PT. XYZ. Total biaya distribusi sebelum penerapan metode DRP sebesar Rp371.638.400, sedangkan setelah penerapan metode DRP menurun menjadi Rp348.614.480. Dengan demikian, perusahaan memperoleh penghematan biaya distribusi sebesar Rp23.023.920 atau 6,20%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode DRP mampu mengoptimalkan perencanaan distribusi melalui penentuan jumlah pemesanan yang ekonomis, pengendalian persediaan yang lebih efektif, serta penjadwalan distribusi yang lebih terstruktur. Oleh karena itu, metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) dapat dijadikan sebagai alternatif perencanaan distribusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi biaya distribusi pada PT. XYZ.

UCAPAN TERIMA KASIH

Apresiasi setinggi-tingginya diekspresikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT XYZ atas peluang, fasilitas, serta dukungan penuh yang telah diberikan sepanjang pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Y. Pangestu, "IMPLEMENTASI DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING PADA PT. ARTA BOGA CEMERLANG SURABAYA," vol. 6, no. 2, pp. 892–909, 2017.
- [2] I. Marodiyah and I. Sudarso, "Analisis Peningkatan Kualitas Proses Pembangunan Gedung 7 dengan Pendekatan Quality Risk Management (QRM) dan Failure Mode Effects and Criticality Analysis (FMECA)," *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 15, no. 2, pp. 49–60, 2020.
- [3] E. Meiyana, B. Hermansyah, and A. N. Azizah, "Analisis dan Perancangan ROP , EOQ , Safety Stock Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Rumah Makan Warung Bakso," vol. 1, no. 2, pp. 44–53, 2024.
- [4] M. Dr.Ir. Suradi, ST., *Sistem Produksi*. makassar, 2022.
- [5] K. Kulsum, Y. Muharni, and M. Rifky, "Penjadwalan distribusi produk dengan metode distribution requirement planning (Studi kasus produk air minum dalam kemasan)," vol. 16, no. 01, pp. 45–52, 2020.
- [6] A. N. Putri, F. I. Alifin, P. Studi, T. Industri, U. S. Karawang, and P. Permintaan, "PENERAPAN METODE DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING (DRP) DALAM MEMINIMALISASI BIAYA DISTRIBUSI PADA," vol. 10, no. 1, 2025.
- [7] T. H. Santoso, T. Sukmono, I. Marodiyah, and B. I. Putra, "Optimizing Raw Material Inventory Control with Linear Programming," *AIP Conference Proceedings*, vol. 3337, no. 1, Art. no. 040032, 2026,
- [8] N. Handayani, Y. Nadya, and D. Maulana, "Implementation of the Distribution Requirement Planning Method in Optimizing the Distribution of Packaged Drinking Water Products," *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 5, no. 2, pp. 75–85, Jan. 2022
- [9] F. Faleri, P. Sudarmaningtyas, and V. R. Hananto, "JOURNAL OF APPLIED COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY (JACOST) Penerapan Metode Economic Order Quantity dan Reorder Point Pada Aplikasi Pengelolaan Persediaan Fumigasi," vol. 4, no. 2, pp. 131–140, 2023.
- [10] M. F. Akbar *et al.*, "Jurnal Bisnis Net Volume : 8 No . 1 Juni , 2025 | ISSN : 2621 -3982 EISSN : 2722- 3574 PERAN WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS) DALAM PROSES Jurnal Bisnis Net Volume : 8 No . 1," no. 1, pp. 458–463, 2025.
- [11] Milwandhari, Shiyami. "Warehouse Management System Berbasis Android." *Jurnal Sosial dan Sains*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [12] A. Nurul and A. M. Rivai, "Analisis Penerapan Warehouse Management System terhadap Efisiensi Pengelolaan Gudang," vol. 2, no. 4, pp. 171–180, 2025.
- [13] B. Hutahaean, Hotma Antoni, "Implementasi Warehouse Management System (WMS) untuk Meningkatkan Kinerja Warehouse pada Perusahaan Otomotif," vol. 2, no. 3, 2025.
- [14] Ratningsih "Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Untuk Meningkatkan Efisiensi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada CV Syahdika," vol. 19, no. 2, 2021.
- [15] F. Ardianto and D. Wardana, "OPTIMALISASI MANAJEMEN PERSEDIAAN DENGAN EOQ, ROP, DAN SAFETY STOCK", *RISTANSI*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, Jun. 2025.
- [16] U. N. Putra, "Penerapan Metode Economic Order Quantity dan Just in Time Guna Meningkatkan Optimasi Pengendalian Persediaan Produk (Studi Kasus Pada UMKM Mochi Ahmad Yani)," vol. 5, no. 3.2023
- [17] R. A. Brahmantyo, J. Wibowo, V. Nurcahyawati, S. Informasi, and U. Dinamika, "Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point," vol. 9, no. April, pp. 89–99, 2023.

- [18] I. S. Ampere and V. Afrilia, "Analisis Optimalisasi Persediaan Barang Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity Pada PT . Aneka usaha," vol. 1, no. 2, pp. 77–90, 2020.