

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persediaan

Dalam pengaturan persediaan perlu diperhatikan peramalan permintaan produk (*demand forecasting* serta *demand planning*) serta jumlah produk yang dipesan, baik untuk proses order (proses produksi) maupun untuk good issues (pesanan penjualan) dan juga yang tak kalah pentingnya ialah lead time yang mampu ditawarkan oleh supplier untuk menyuplai barang-barang persediaan . Mengingat permintaan dari konsumen serta lead time yang ditawarkan oleh supplier yang bersifat tidak pasti, maka perlu dilakukan suatu bentuk manajerial apakah peramalan sama dengan yang dipesan, atau lebih besar, bahkan lebih kecil. Dan perlu dipertimbangkan pula resikonya, karena jumlah pesanan akan mempengaruhi kebijakan persediaan perusahaan.

2.1.1 Definisi Persediaan

Persediaan merupakan produk yang disimpan untuk digunakan di masa mendatang. Produk tersebut dapat berupa bahan baku, produk setengah jadi, ataupun produk jadi. (Silver, Pyke, & Peterson, 1997).

2.1.2 Kebijakan persediaan

Untuk menerapkan kebijakan persediaan dalam suatu perusahaan, dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut :

- Permintaan konsumen, yaitu jumlah produk yang dipesan oleh konsumen dalam suatu periode waktu tertentu.
- *Lead time*, yaitu lama waktu pengiriman baik dari pabrik ke perusahaan ataupun dari perusahaan ke konsumen.
- Lama perencanaan, yaitu waktu yang digunakan untuk melakukan perencanaan persediaan produk.
- Biaya pembelian, yaitu biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan suatu produk dimana besarnya biaya ini tergantung pada jumlah produk dan harga satuan.

- Biaya simpan, yaitu semua biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan suatu produk.
- Kapasitas gudang, yaitu jumlah maksimal produk yang dapat ditampung pada gudang yang dimiliki oleh perusahaan.

2.1.3 Biaya persediaan

Biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Komponen dari biaya persediaan adalah sebagai berikut:

a. Biaya pembelian

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan suatu produk, dimana besarnya biaya ini tergantung pada jumlah produk dan harga satuan.

b. Biaya pengadaan

Biaya pengadaan terdiri dari 2 macam, yaitu:

- Biaya pemesanan

Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran untuk mendatangkan produk dari luar, yang meliputi biaya untuk menentukan supplier dan biaya memeriksa persediaan sebelum melakukan pemesanan.

- Biaya pembuatan

Biaya pembuatan adalah semua pengeluaran untuk mempersiapkan produksi suatu produk.

c. Biaya simpan

Biaya simpan adalah semua pengeluaran untuk menyimpan suatu produk.

Biaya simpan terdiri dari:

- Biaya memiliki persediaan

Biaya memiliki persediaan adalah biaya yang timbul karena memiliki persediaan produk, yang berarti adanya penumpukan modal. Untuk menghitung biaya ini dapat menggunakan suku bunga uang yang berlaku di bank saat ini.

- Biaya gudang

Biaya gudang adalah biaya tempat penyimpanan produk. Apabila tempat tersebut dimiliki sendiri maka akan timbul biaya depresiasi, sedangkan apabila tempat tersebut disewa maka akan timbul biaya sewa.

- Biaya kerusakan dan penyusutan

Biaya kerusakan dan penyusutan adalah biaya yang timbul karena suatu produk mengalami kerusakan atau berat / jumlahnya berkurang karena hilang.

- Biaya kadaluwarsa

Biaya kadaluwarsa adalah biaya yang timbul karena produk yang dimiliki mengalami penurunan nilai akibat adanya model yang lebih baru.

- Biaya asuransi

Biaya asuransi adalah biaya yang timbul untuk menjaga / mengasuransikan produk-produk dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran, huru-hara, dan sebagainya

- Biaya administrasi

Biaya administrasi adalah biaya yang timbul untuk mengadministrasikan persediaan yang ada, baik pada saat pemesanan, pengiriman, ataupun penyimpanan.

- Biaya lain-lain

Biaya lain-lain adalah semua biaya yang timbul namun tidak termasuk ke dalam elemen-elemen biaya di atas, bergantung pada situasi dan kondisi perusahaan.

d. Biaya kekurangan persediaan

Biaya kekurangan persediaan adalah biaya yang timbul karena tidak adanya produk pada saat ada pemesanan dari konsumen. Kerugian yang timbul adalah kesempatan mendapatkan keuntungan menjadi hilang.

Biaya ini dapat diukur dengan menentukan komponen-komponen sebagai berikut:

- Jumlah yang tidak dapat dipenuhi
Biaya ini diukur dari keuntungan yang hilang karena tidak dapat memenuhi pesanan konsumen.
- Waktu pemenuhan
Biaya ini diukur dari lamanya waktu gudang kosong sehingga perusahaan tidak dapat menikmati keuntungan, waktu disini diartikan sebagai uang yang hilang.
- Biaya pengadaan darurat
Biaya ini timbul karena perusahaan berusaha memenuhi permintaan konsumen, yang apabila diperlukan dalam waktu yang lebih singkat maka biaya yang timbul akan lebih besar dari biasanya.

e. Biaya sistematis

Yang termasuk dalam biaya sistematis adalah biaya perancangan dan perencanaan sistem persediaan, biaya mengadakan peralatan, dan biaya pelatihan tenaga kerja. Biaya ini merupakan investasi pengadaan suatu sistem persediaan.

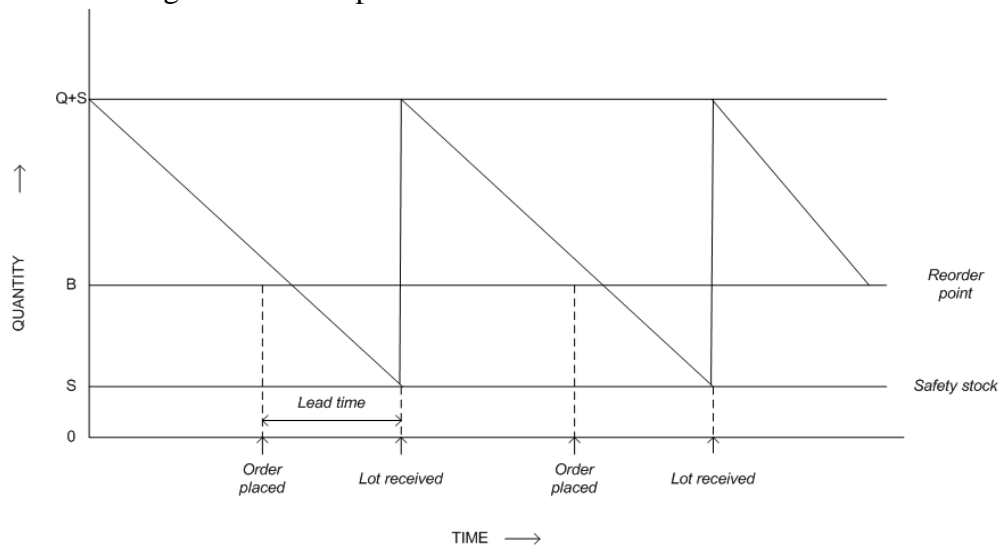
2.2 Model persediaan

Model persediaan ada 2 macam yaitu *deterministic models* dan *probabilistic models*, yang dipilih sesuai dengan karakteristik dari pola permintaannya.

1. *Deterministic models*

Model ini digunakan apabila jumlah permintaan dan waktu *lead time* yang dimiliki adalah konstan, sehingga perusahaan tidak perlu menyediakan persediaan produk di gudangnya. Pada saat pemesanan produk dilakukan, jumlah persediaan produk adalah nol. Model ini biasa digunakan pada model persediaan tradisional.

Berikut adalah gambar model persediaan ideal :



Gambar 2.1 Model Persediaan Yang Ideal.

(Sumber : Tersine, Richard J., *Principles Of Inventory and Materials Management*, p.206)

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa pada saat B (*reorder point*) akan dilakukan pemesanan sampai memenuhi titik Q+S, dimana Q adalah jumlah permintaan dan S adalah *safety stock*. Perusahaan tidak perlu memiliki persediaan produk dikarenakan jumlah permintaan dan *lead time* yang dibutuhkan sama pada setiap waktunya.

Dalam kaitannya dengan model persediaan tersebut, biaya-biaya yang relevan dengan model ini adalah biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Jika D adalah jumlah permintaan, dalam kasus ini per minggu, Q adalah kuantitas pesanan, dan S adalah biaya setiap kali pesan, maka biaya pemesanan per minggu dirumuskan:

$$\text{Biaya pemesanan per minggu} = Cr \frac{D}{Q} \dots\dots\dots (2.1)$$

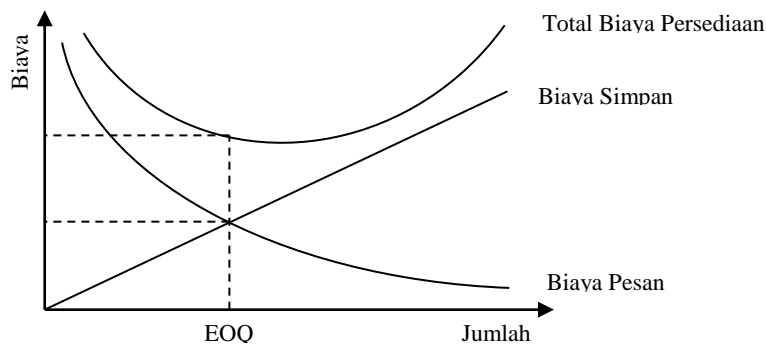
Biaya simpan mingguan dihitung dengan mencari rata-rata biaya penyimpanan tiap bulan yang dikonversi menjadi mingguan. Rata-rata persediaan dihitung sebanyak setengah kali kuantitas pesanan dikali biaya simpan per unit dan nilai ini akan berkurang terus-menerus hingga mencapai nol, sehingga biaya simpan dapat dirumuskan:

$$\text{Biaya penyimpanan} = Ch \frac{Q}{2} \dots\dots\dots (2.2)$$

Berdasarkan persamaan (2.1) dan persamaan (2.2) maka biaya yang muncul dalam persediaan adalah hasil penjumlahan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan per periode waktu, dalam kasus ini adalah per minggu, dan dapat dirumuskan sebagai:

$$\text{Biaya persediaan per minggu (TC)} = Cr \frac{D}{Q} + Ch \frac{Q}{2} \dots\dots\dots (2.3)$$

Hubungan dari ketiga persamaan tersebut dapat dilihat dalam Gambar 2.



Gambar 2.2 Kurva Biaya Persediaan

Dari Gambar 2.2 dapat diilustrasikan bahwa total biaya persediaan akan mencapai nilai minimum pada saat biaya simpan dan biaya pesan mencapai titik yang sama, sehingga titik minimal kurva biaya total dapat dicari dengan turunan TC terhadap Q sama dengan 0, yaitu:

$$\frac{\delta TC}{\delta Q} = 0 \dots\dots\dots (2.4)$$

$$\frac{\delta CrD}{\delta Q^2} + \frac{\delta ChQ}{\delta Q.Q} = 0 \dots\dots\dots (2.5)$$

$$\frac{Ch}{2} - \frac{CrD}{Q^2} = 0 \dots\dots\dots (2.6)$$

$$\frac{Ch}{2} = \frac{CrD}{Q^2} \dots\dots\dots (2.7)$$

sehingga diperoleh

$$Q^2 = \frac{2CrD}{Ch} \dots\dots\dots (2.8)$$

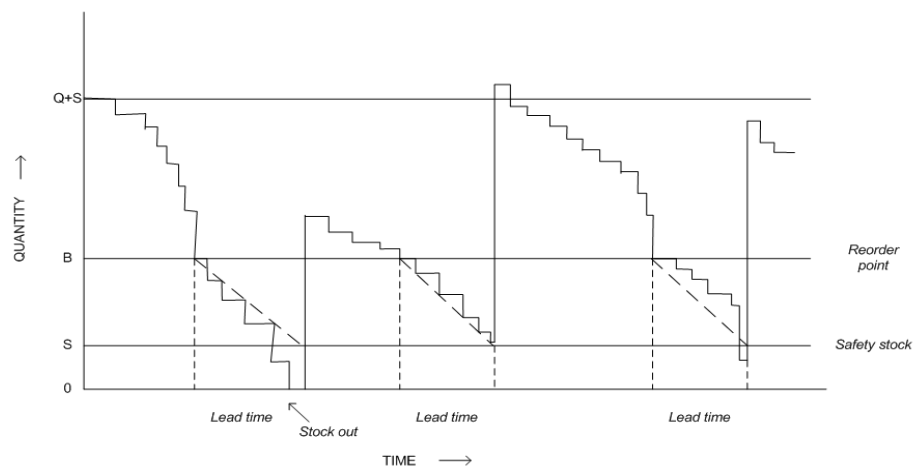
$$Q = \sqrt{\frac{2CrD}{Ch}} \dots\dots\dots (2.9)$$

keterangan:

- D = jumlah permintaan per periode (unit)
- Ch = biaya simpan per periode (Rp/unit/periode)
- Cr = biaya pemesanan per periode (Rp/pesan)
- Q = kuantitas pesanan yang optimal (unit)
- P = harga satuan unit (Rp/unit)
- I = biaya simpan dalam persentase persediaan (%)

2. Probabilistic models

Model ini digunakan apabila jumlah permintaan dan waktu *lead time* yang dimiliki berubah-ubah. Berikut adalah gambar model persediaan pada masa sekarang :



Gambar 2.3 Model Persediaan Pada Masa Sekarang.

(Sumber : Tersine, Richard J., *Principles Of Inventory and Materials Management*, p.207)

Gambar 2.3 menunjukkan bahwa pemesanan dilakukan apabila jumlah persediaan produk yang dimiliki sudah mencapai *safety stock*, sehingga waktu pemesanan tidak pasti. Dan apabila *lead time* pengiriman terlalu lama akan menyebabkan perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan konsumennya (*stock out*). *Probabilistic models* dapat diklasifikasikan dalam 3 kategori, sebagai berikut :

a. Jumlah permintaan konstan dan *lead time* berubah-ubah

Karena jumlah permintaan (Q) konstan dan *lead time* (L) berubah-ubah, maka harus dicari *reorder point* (B) untuk menentukan *lead time* pengiriman produk. *Reorder point* yang berpatokan pada *minimum lead time* cenderung tidak memiliki persediaan produk, sedangkan *reorder point* yang berpatokan pada *maximum lead time* cenderung memiliki persediaan produk yang berlebihan.

b. Jumlah permintaan berubah-ubah dan lead time konstan

Karena *lead time* (L) konstan dan jumlah permintaan (Q) berubah-ubah, maka dibutuhkan data distribusi permintaan, sehingga dapat dicari nilai *safety stock* (S) yang seharusnya dimiliki oleh perusahaan.

Tujuan dari permodelan ini adalah untuk mengurangi biaya penyimpanan atau mencari biaya penyimpanan yang paling minimal.

c. Jumlah permintaan dan *lead time* berubah-ubah

Jumlah permintaan (Q) dan *lead time* (L) pengiriman produk berubah-ubah, tujuan dari permodelan ini adalah menetapkan *reorder point* (B) dengan biaya simpan yang paling minimal.

Sedangkan dalam penentuan nilai Q optimal dari model probablistik untuk lead time yang variatif ialah dilakukan dengan cara mencari nilai distribusi probablistik dari lead time-lead time yang pernah terjadi terlebih dahulu yang terecord kedalam data-data historis.

Setelah nilai probablistik dari beberapa lead time diketahui lalu dapat dihitung ekspektasi biayasimpan dan ekspektasi biaya oportunitas sebagai berikut: untuk nilai holding cost lead time estimasi x hari ialah:

$$= \sum (\text{probablity tiap lead time} \times \text{holding cost tiap lead time})$$

Sedangkan untuk nilai opportunity loss lead time perkiraan x hari ialah:

$$= \sum (\text{probablity tiap lead time} \times \text{opportunity loss tiap lead time})$$

Dari nilai ekspektasi biaya tersebut barulah nilai Q yang optimal dan ekonomis dapat dicari dengan formulasi sebagai berikut:

$$EOQ (\text{probablistic models}) = \sqrt{[2 \times (Cr + E(Co)) \times D] / Ch}$$

dimana: Cr = Procurement/Ordering Cost (Rp /MT)

D = average demand per-tahun (MT)

Ch = Holding Cost (Rp/MT/Tahun)

E(Co) = Ekspektasi biaya oportunitas

2.3 Model Matematis Metode Lagrange Multiplier

Dalam sistem inventory multi item, biaya inventori total pertahun diestimasi dari penjumlahan biaya total pertahun dari masing-masing item yang ada dalam sistem. Bila terdapat n item dalam sistem maka biaya totalnya:

$$TC(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) = \sum_{j=1}^n (C_j D_j + A_j D_j / Q_j + i_j C_j Q_j / 2)$$

$$TC(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) = \quad (1)$$

Dengan:

TC = total cost/biaya inventory total per tahun

Q_n = jumlah pemesanan untuk item n

C_j = harga beli per unit item j

D_j = tingkat permintaan per tahun

A_j = biaya replenishment order/biaya pesan

i_j = persentase biaya simpan

Bila terdapat keterbatasan modal yang tersedia, dimana jumlah item yang dibeli tidak boleh melebihi modal yang ada (B), maka berlaku persamaan berikut:

$$\sum_{j=1}^n C_j Q_j \leq B \quad (2)$$

Problem diatas dapat diformulasikan kedalam program nonlinier sebagai berikut :

$$\text{Minimalkan } TC = \sum_{j=1}^n TC(Q_j) = \sum_{j=1}^n (A_j D_j / Q_j + i_j C_j Q_j / 2) \quad (3)$$

dengan pembatas $\sum_{j=1}^n C_j Q_j \leq B$ dimana $Q_j \geq 0$

Untuk menyelesaikan model nonlinier diatas dapat digunakan pendekatan model Lagrange multiplier. Metode Lagrange mengasumsikan bahwa pemesanan dilakukan secara simultan dan tidak mempertimbangkan adanya phasing order

untuk masing-masing item.

2.3.1 Metode Lagrange Multiplier Untuk Sistem Inventori Dengan Keterbatasan Investasi

Penyelesaian dengan metode Lagrange dilakukan dengan menyelesaikan problem pada persamaan (3) dengan mengabaikan pembatas pada persamaan (4), maka kuantitas pemesanan optimum didapatkan (dengan mengasumsikan $ij = i$) pada persamaan (5) berikut.

$$Q_j^* = 2A_j D_j / i C_j, j = 1, 2, 3 \dots n \quad (5)$$

Untuk mengetahui apakah Q_j^* optimum feasible dilakukan dengan mensubstitusikan nilai Q_j^* kedalam persamaan (4). Jika persamaan terpenuhi maka kuantitas pemesanan optimal adalah sebesar Q_j^* , Jika tidak maka metode

Lagrange digunakan untuk mencari Q_j optimal. Hal ini dicapai dengan membuat persamaan Lagrange (Lagrangian expression = LE) sebagai berikut:

$$LE(Q_j, \lambda) = \sum_{j=1}^n (A_j D_j / Q_j + i C_j Q_j / 2) + \lambda (\sum_{j=1}^n C_j Q_j - B) \quad (6)$$

dimana λ adalah Lagrange multiplier. Dengan mengambil turunan pertama dari

persamaan (6) terhadap Q_j , λ dan menyamakannya dengan nol maka diperoleh

$$Q_j^* = \sqrt{2A_j D_j / C_j (i + 2\lambda^*)} \quad (7)$$

dengan Q_j^* adalah kuantitas pemesanan optimal dengan metode Lagrange. Nilai

λ^* diberikan oleh persamaan

$$\lambda^* = \frac{1}{2} (1/B \sum_{j=1}^n (\sqrt{2A_j D_j C_j})^2 - i/2) \quad (8)$$

Substitusi nilai λ^* kedalam persamaan (7) akan didapatkan

$$Q_j^* = B Q_j^* / \sum_{j=1}^n C_j Q_j^* = (B/E) Q_j^* \quad (9)$$

dimana Q_j^* didapatkan dari persamaan (5) dan

$$E = \sum_{j=1}^n C_j Q_j^* \quad (10)$$

Persamaan (9) mengindikasikan bahwa untuk permasalahan inventory dengan kendala modal, jumlah pemesanan optimum untuk masing-masing nilai Q_j^* yang didapatkan dari persamaan (5) dikalikan dengan faktor B/E .

Hal ini mengimplikasikan bahwa jumlah order harus dikurangi dengan faktor yang sama jika terdapat kelebihan kebutuhan terhadap jumlah uang yang tersedia. Prosedur ini dikenal dengan prosedur LIMIT (Lot Size Inventory Management Interpolation Technique) yang akan dijelaskan sebagai berikut:

Harty, Plossl dan Wight (1963) dalam [2] dan Narasimhan [3] memperkenalkan teknik optimasi kuantitas pemesanan dengan jumlah order/setup yang terbatas. Teknik ini disebut LIMIT (*Lot size Inventory Management Interpolation Technique*). Hoffmann (1964) dalam [2] memperluas pendekatan LIMIT untuk situasi dimana kebutuhan investasi (pada saat jumlah pemesanan sama dengan Economic Order Quantity (EOQ) melebihi anggaran modal/investasi yang tersedia. Teknik LIMIT menentukan hubungan antara Jumlah investasi yang dibutuhkan (pada saat jumlah pemesanan sama dengan EOQ) dan jumlah investasi yang tersedia. Pada saat terjadi keterbatasan investasi, kuantitas pemesanan optimum direvisi dengan cara mengalikan EOQ dengan proporsi (faktor tertentu) agar jumlah investasi yang diperlukan tidak melebihi jumlah investasi yang tersedia sebagaimana diberikan dalam persamaan (9) dan (13).

Untuk kondisi keterbatasan investasi, Proporsi (multiplier) adalah perbandingan antara jumlah investasi yang tersedia dengan jumlah investasi yang dibutuhkan oleh EOQ. Untuk sistem inventory dengan satu kendala teknik LIMIT akan menghasilkan solusi jumlah pemesanan optimum yang sama dengan metode Lagrange.

2.4 Penelitian Pendahulu

Dewasa kini penelitian berbasis efektifitas, efisiensi serta produktivitas dalam suatu unit bisnis sangat marak serta memiliki berbagai model-model yang bervariasi adapun tujuan dari penelitian itu semua, selain menyelesaikan permasalahan yang ada pada unit bisnis tersebut ialah berorientasikan pada peningkatan performansi unit bisnis yang berkembang pesat.

Sebagaimana diuraikan dalam paragraf diatas, dalam bidang persediaan juga menghasilkan jenis penelitian yang banyak dengan kasus-kasus tertentu pula, adapun pada penelitian kali ini dengan isu untuk merancang sistem persediaan yang optimal serta efisien melalui penetapan kuantitas order yang ekonomis dengan kendala *lead time* yang bervariasi serta kendala *working capital* oleh perusahaan, pada penelitian pendahulu hal ini telah diuraikan dan dibahas pada penelitian oleh Elisa Kusri (2005) dengan judul penelitian “Sistem Persediaan Multi Item Dengan Kendala Investasi dan Luas Gudang”, pada penelitian ini fokus titik pembahasan utama ialah pada aspek penentuan kuantitas order yang optimal dan *feasible* untuk beberapa banyak item dalam artian nilai kuantitas order yang telah didapatkan dalam perhitungan akan dilakukan pengujian kelayakan apakah nilai tersebut telah layak untuk direalisasikan dan diaplikasikan, dengan parameter tolak ukur ialah investasi dan luas gudang, dalam penelitian tersebut dijabarkan pula bahwa penentuan kuantitas order ekonomis dari model EOQ yang pada penelitian ini diasumsikan sebagai model EOQ yang deterministik menghasilkan nilai kuantitas yang ekonomis untuk tiap-tiap item tersebut tidak selalu optimal serta dapat dipenuhi pengadaannya oleh suatu unit bisnis tersebut, maka dari itu fungsi lagrange multiplier dengan batasan investasi dan inventori digunakan sebagai solusi untuk menentukan kuantitas order yang ekonomis serta *feasible* untuk tiap-tiap item yang ada, ketika ditinjau dari kedua aspek tersebut.

Pada penelitian yang lain yakni penelitian oleh Agus Setiawan dan Enty Nur Hayati (2012) dengan judul penelitian “Pengendalian Persediaan Barang Jadi Multi Item Dengan Metode Lagrange Multiplier”, menjabarkan bahwa penentuan nilai kuantitas order ekonomis dengan memanfaatkan fungsi lagrange mampu memberikan hasil kuantitas order yang optimal serta layak dengan kendala-

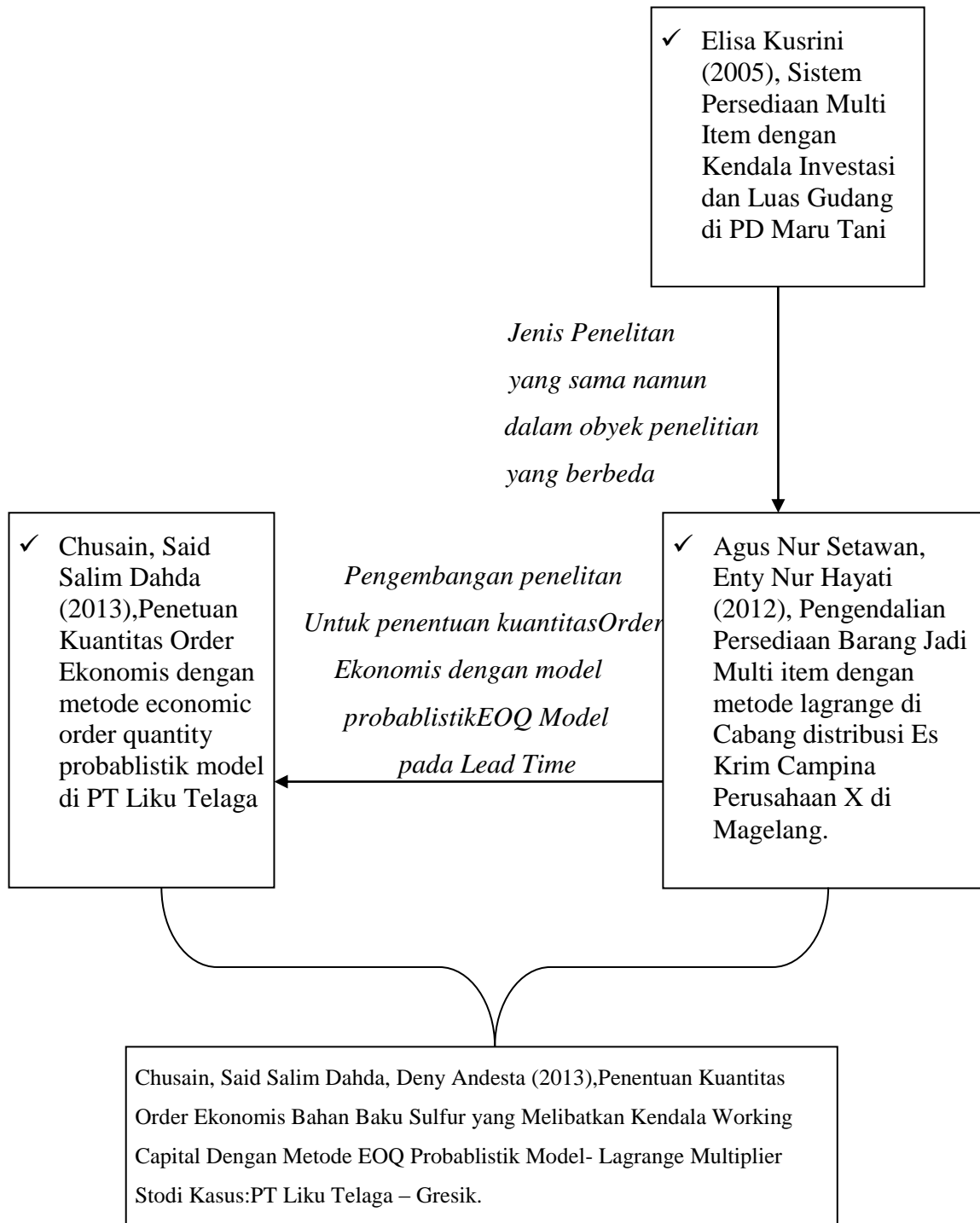
kendala yang ada, pada penelitian kali ini kendala yang menjadi isu ialah kendala investasi yang minimal, maka dari itu untuk melakukan kendali terhadap sistem persediaan dengan multi item tersebut fungsi lagrange multiplier memberikan solusi yang tepat dari segi pembagian kuantitas untuk tiap-tiap item. Pada penelitian ini nilai kuantitas order yang ekonomis awal ditentukan dengan metode EOQ deterministik model, dari hasil kuantitas order yang diperoleh dari perhitungan tersebut masih menghasilkan total investasi yang tinggi dan kurang memuaskan, maka dari itu fungsi lagrange multiplier digunakan untuk menemukan solusi dari kuantitas order untuk tiap-tiap item, sehingga pada akhir penelitian dihasilkan nilai total investasi yang minimal sesuai dengan kendala investasi yang ada.

Pada penelitian yang lain oleh Chusain dan Said Salim Dahda (2013) dengan judul penelitian “Penentuan Kuantitas Order Ekonomisdengan Metode Economic Order Quantity Probablistic Model Di PT. Liku Telaga Gresik” , yakni mengenai penentuan order ekonomis dengan model yang probablistik dijabarkan bahwa kondisi dari sistem nyata dalam sistem persediaan ialah memiliki suatu bentuk probablistik, dimana dalam hal ini probablistik tersebut terjadi untuk lead time yang ada dalam pengadaan material dalam studi kasus tersebut. Dalam penelitian tersebut tercatat bahwa nilai rata-rata dara lead time tersebut ialah 32 hari dengan standard deviasi 16 hari, hal ini menunjukkan secara deskriptif statistik bahwa nilai dari lead time memiliki simpangan yang besar, hal ini tentu sangat berpengaruh pada kuantitas order yang ditetapkan, yang mana ketika kuantitas order yang ditetapkan tidak sesuai akan mengakibatkan dampak terjadinya *shortage* atau *over stock*. Dalam penyelesaian permasalahan ini peneliti melakukan penyelesaian dengan pendekatan metode EOQ probablistik model guna menentukan alternatif lead time yang tepat untuk dijadikan sebagai dasar pertimbangan dalam perhitungan dalam penentuan nilai kuantitas order yang ekonomis serta nilai reorder point yang tepat, sehingga dari adanya hasil tersebut akan dihasilkan suatu bentuk efektifitas serta efisiensi dalam manajemen sistem persediaan yang ada dengan dibuktikan oleh nilai *total incremental cost* serta nilai total cost yang optimal.

Tabel 2.1 Tabel Perkembangan Penelitian dan penelitian terdahulu

Nama Peneliti	Obyek Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Kekurangan
Elisa Kusriani, 2005	PD Taru Martani	Sistem Persediaan Multi Item Dengan	Melakukan perancangan terhadap sistem persediaan multi item agar menghasilkan kuantitas order yang ekonomis, layak serta relevan dengan kendala investasi dan luas gudang	EOQ deterministic model - Lagrange Multiplier	1. Model serta asumsi yang digunakan pada EOQ deterministik model kurang/tidak menggambarkan pada sistem persediaan yang ada, karena pada hakikatnya semua demand dan lead time dalam sistem nyata pastilah memiliki simpangan dan tidak selalu konstan, sehingga hasil dari perhitungan nilai kuantitas order dapat dikatakan kurang relevan serta kurang dalam menggambarkan sistem nyata
Agus Setiawan dan Enty Nur Hayati, 2012	Cabang Distributor Es Krim Campina Perusahaan "X" di Magelang	Pengendalian Persediaan Barang Jadi Multi Item Dengan Metode Lagrange Multiplier	Melakukan pengendalian terhadap kuantitas pemesanan dari setiap item barang jadi agar dihasilkan total nilai investasi terhadap sistem persediaan barang jadi multi item tersebut sesuai dengan kendala investasi yang ada.	EOQ deterministic model - Lagrange Multiplier	1. Model serta asumsi yang digunakan pada EOQ deterministik model kurang/tidak menggambarkan pada sistem persediaan yang ada, karena pada hakikatnya semua demand dan lead time dalam sistem nyata pastilah memiliki simpangan dan tidak selalu konstan, sehingga hasil dari perhitungan nilai kuantitas order dapat dikatakan kurang relevan serta kurang dalam menggambarkan sistem nyata
Chusnan, 2013	Departemen PPC-Logistik- Purchasing (Material Management Departemen) PT. Liku Telaga	Penentuan Kuantitas Order Ekonomis dengan Metode Economic Order Quantity Probabilistic Model Di PT. Liku Telaga Gresik?	Penentuan kuantitas order yang ekonomis, penetapan reorder point dan safety stock dalam bentuk model yang probabilistik untuk menghasilkan nilai <i>Total Incremental Cost</i> serta nilai <i>Total cost</i> yang optimal.	Economic Order Quantity Probabilistic Model	1. Pendekatan dalam penentuan kuantitas order kurang memperhatikan aspek-aspek kendala yang berpengaruh pada terelaksinya nilai kuantitas order, yakni kendala working capital, sehingga nilai kuantitas order yang didapatkan tidak dapat dan tidak layak direalisasikan karena adanya kendala working capital, maka dari itu perhitungan yang melibatkan kendala tersebut perlu dilakukan dan dimasukkan dalam model perhitungan.

Dari tabel diatas yang menunjukkan perkembangan dan penelitian terdahulu, berikut merupakan gambar dari diagram posisi penelitian sebagai pemetaan studi literatur dalam penyelesaian kasus ini.



Gambar 2.4 Diagram Penelitian Pendahulu.