

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Persediaan

Persediaan adalah salah satu faktor vital bagi industri (Pasandideh et al., 2015). Pal et al., 2013 berpendapat bahwa persediaan merupakan stock atau barang yang disimpan dekat dengan lokasi bisnis, agar dapat memenuhi permintaan. Persediaan sebagai material yang disimpan akan memerlukan biaya selama proses penyimpanan, dengan total biaya persediaan yang ditanggung oleh sebuah perusahaan mencapai 20% - 40% per tahun dari nilai produk yang disimpan (Jonrinaldi, 2017).

Perencanaan persediaan bertujuan untuk mengatur dan mengkoordinasi persediaan, serta mencakup prinsip, konsep, dan teknik yang dibutuhkan dalam menentukan hal-hal berikut (Oktavia, 2016) :

- a . Barang apa yang dipesan
- b . Berapa banyak barang dipeasn
- c . Kapan barang diperlukan
- d . Kapan perlu memesan untuk kegiatan produksi atau purchasing
- e . Bagaimana dan dimana barang akan disimpan
- f . Metode distribusi

Pengendalian persediaan merupakan salah satu faktor penting untuk menciptakan sebuah perusahaan yang efektif (Cardenas, 2014). Dengan globalisasi bisnis, perusahaan dapat membeli dan mendistribusikan bahan baku, komponen ataupun produk jadi secara global, sehingga pengendalian persediaan menjadi faktor persaingan bagi perusahaan (Pasandideh et.al 2008).

Sistem persediaan diperusahaan harus terkendali dan terkoordinasi dengan baik jika tidak maka akan terjadi masalah pada rantai pasoknya, misalnya perencanaan produksi jadi tidak matang, pengambilan keputusan yang tidak terplaning menyebabkan service level pelanggan yang rendah serta tingginya biaya operasional (Gumrukcu, 2008). Pengendalian persediaan bertujuan untuk menjaga kegiatan operasional, aliran produksi dan pelayanan terhadap pelanggan tetap lancar . Pengendalian persediaan yang kurang baik akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan misalnya kehilangan pelanggan akibat tidak adanya ketersediaan produk, peningkatan biaya persediaan, kebutuhan tempat penyimpanan yang besar, pajak dan asuransi, deteriorasi yang memerlukan proses pencegahan, dan barang yang disimpan tidak dalam keadaan baru lagi(Jonrinaldi et.al.,2017)

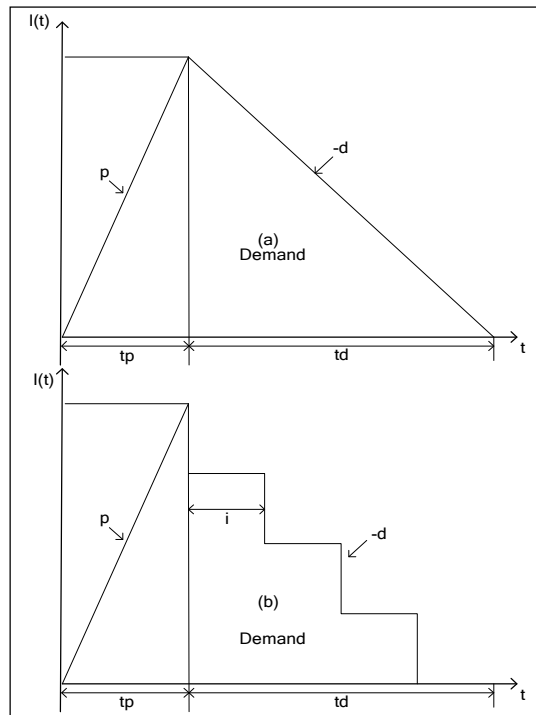
Pengendalian persediaan bertujuan untuk (Assuari, 2004):

- a . Menjaga agar perusahaan tidak kehabisan persediaan yang dapat mengakibatkan terhentinya kegiatan produksi dan menurunkan service level perusahaan.
- b . Menjaga agar jumlah persediaan tidak terlalu besar untuk mencegah timbulnya biaya simpan yang tinggi.
- c . Meminimasi pemesanan bahan baku dalam lot kecil untuk mengurangi biaya pesan.

2. Demand Kontinu dan Diskrit

Pemenuhan kebutuhan *demand* dapat mengoptimalkan margin perusahaan oleh karena itu dikembangkan berbagai macam metode untuk memenuhi kebutuhan *demand* tersebut. Kegiatan produksi dilakukan

berdasarkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi *demand* dari konsumen.



Gambar 2.1. Jumlah Persediaan Model EPQ Pada Tipe Demand (a)Kontinu dan (b)Diskrit
sumber: Kostic (2007)

Permintaan yang bers

ifat kontinu atau *demand* kontinu adalah permintaan konsumen yang dapat dipenuhi setiap saat oleh perusahaan. Permintaan ini menyebabkan persediaan produk yang diproduksi perusahaan mengalami pengurangan setiap saat, karena dilakukannya pengiriman yang oleh perusahaan kepada konsumen setiap saat. Sedangkan permintaan diskrit adalah pengiriman dilakukan per satuan waktu atau multi pengiriman, yaitu pada rentang waktu tertentu pengiriman dilakukan kepada konsumen atau dengan kata lain pengiriman dilakukan setiap satuan waktu tertentu (Taleizadeh et.al., 2015, Chen and Chiu 2011)

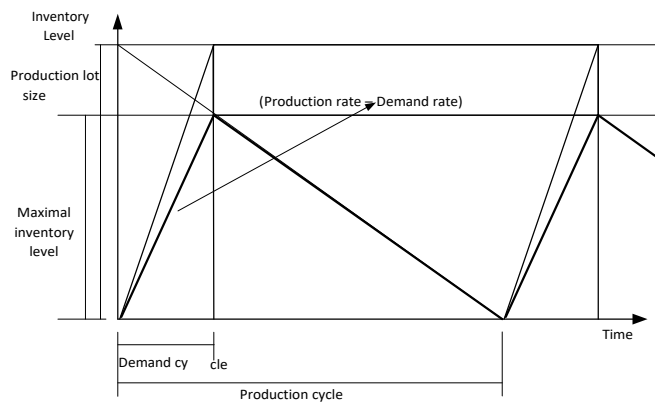
Pada model EPQ tipe *demand* yang diadaptasi adalah *demand* yang bersifat kontinu, yaitu permintaan dapat dipenuhi setiap saat oleh perusahaan. Tetapi pada kenyataannya yang terjadi dilapangan, perusahaan juga menerima

demand yang bersifat diskrit, yaitu permintaan dipenuhi oleh perusahaan dalam suatu interval waktu tertentu, frekuensi pegirimannya n kali dalam siklus waktu. Seperti yang terdapat pada gambar 3, nampak bahwa persediaan (*inventory on hand*) persatuan waktu dengan tipe *demand* kontinu dan diskrit (menggambarkan jumlah persediaan yang disimpan di gudang untuk *demand* tipe kontinu dan diskrit). Pada gambar tersebut ukuran lot produksi Q tipe *demand* kontinu dan diskrit adalah sama, serta selama masa produksi tp tidak terdapat konsumsi *demand*. Pemenuhan *demand* d dimulai pada saat td . Grafik (a) memperlihatkan bahwa ketika produk dikirim kepada konsumen setiap saat per satuan waktu, grafik akan membentuk garis linear. Sedangkan pada grafik (b), terlihat bahwa *demand* dikirimkan kepada konsumen dalam kapasitas angkut yang besar dan antara interval waktu tertentu i . Kedua bentuk persediaan ini akan mempengaruhi jumlah persediaan rata-rata serta biaya simpan produk (Oktavia 2016).

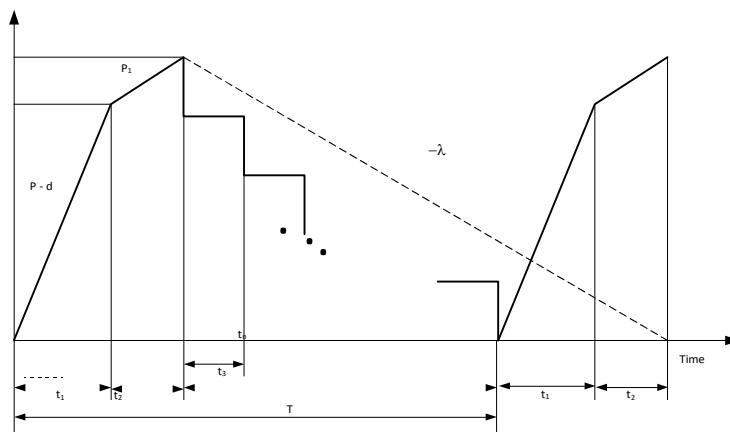
3. Persediaan EPQ

Model untuk mengendalikan persediaan yang paling banyak digunakan adalah *Economic Order Quantity* (EOQ) atau *Economic Production Quantity* (EPQ). EOQ model digunakan untuk menentukan ukuran pesanan optimal dengan menyeimbangkan biaya pemasangan dan penyimpanan persediaan sedangkan model EPQ digunakan untuk menentukan ukuran lot produksi yang optimal (Jonrinaldi et al., 2018)

Menurut Sarkar et al (2014) model persediaan Economic Production Quantity (EPQ) atau disebut juga Economic Manufacturing Quantity (EMQ) dikemukakan oleh Taft pada bulan Mei 1918. Model persediaan EPQ menggunakan asumsi pada model EOQ dan ditambah dengan asumsi bahwa laju produksi ($p > 0$), bersifat konstan dan lebih dari laju permintaan ($p > D$). Model persediaan EPQ klasik menggunakan asumsi bahwa permintaan bersifat kontinu seperti yang terlihat pada Gambar 1 dan mengalami pengembangan untuk permintaan bersifat diskrit seperti Gambar 2.



Gambar 2.2 *Economic Production Quantity*



Gambar 2.3 *Model EPQ Multi Delivery, Scrap dan Rework*

H_i : jumlah produksi yang sesuai spesifikasi

H : total produksi produk

λ : jumlah permintaan produk per tahun

P : laju produksi secara konstan per tahun

d : laju produksi produk cacat

P_i : laju produksi untuk kegiatan rework

t_1 : waktu untuk kegiatan produksi reguler

t_2 : waktu untuk kegiatan produksi rework

t_3 : waktu untuk kegiatan pengiriman permintaan secara diskrit

t_n : waktu untuk satu kali pengiriman

T : waktu siklus

Model EPQ klasik menggunakan asumsi produk yang diproduksi single item. Model EPQ mengalami pengembangan untuk produksi multi item, dengan persamaan matematis seperti persamaan 2 dan 3 (Jonrinaldi et al., 2017)

$$TC(m) = \sum_{i=1}^n P_i R_i + m \sum_{i=1}^n C_i + \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^n H_i R_i (P_i - R_i) / P_i \quad (1)$$

$$m^* = \sqrt{\sum_{i=1}^n H_i R_i (P_i - R_i) / P_i / (2 \sum_{i=1}^n C_i)} \quad (2)$$

P_i : biaya produksi produk i per unit

R_i : jumlah permintaan produk i per tahun

m : jumlah run produksi per tahun

ρ_i : laju produksi produk i

r_i : laju permintaan produk i

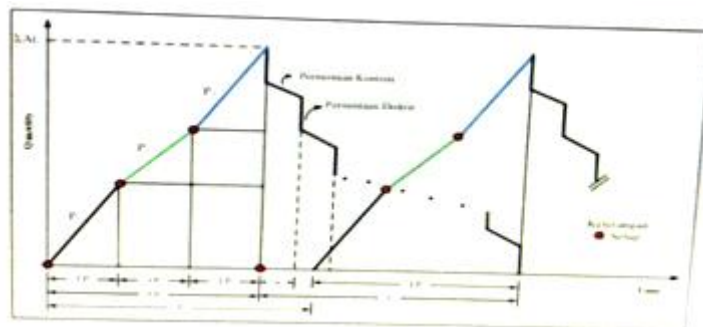
C_i : biaya setup produk i per run produksi

H_i : biaya simpan produk i per unit per tahun

4. Model EPQ dengan Permintaan Diskrit dan Kontinu

Penelitian pengembangan model EPQ dengan permintaan diskrit dan kontinu secara simultan belum banyak dilakukan. Tahun 2016 Oktavia mengembangkan model EPQ penentuan ukuran lot produksi dan jumlah pengiriman dengan *demand* kontinu dan diskrit secara simultan, tetappi hanya terbatas untuk produk single item saja sehingga kurang tepat untuk perusahaan yang memproduksi banyak item produk.

Penelitian terbaru pengembangan model persediaan penentuan ukuran lot produksi dilakukan oleh Taufik Rahman tahun 2017 yang mengembangkan model Economic Production Quantity / EPQ dalam menentukan ukuran lot produksi dan jumlah pengiriman untuk produk multi item dan single buyer dengan karakteristik permintaan bersifat kontinu dan diskrit secara simultan. Model ini menggunakan beberapa asumsi dan batasan, yaitu: Tidak mempertimbangkan safety stock, tidak mempertimbangkan backorder ataupun lost sales, tidak mempertimbangkan adanya produk cacat saat proses produksi, tidak mempertimbangkan kondisi mesin yang rusak saat proses produksi, pengiriman produk untuk permintaan diskrit tidak mempertimbangkan kapasitas pengiriman, pengiriman permintaan diskrit hanya untuk satu konsumen, selama kegiatan produksi tidak ada konsumsi produk.



Gambar 2.4 Karakteristik Sistem Persediaan Produksi dengan 2 Tipe Permintaan

Gambar 2.4 memperlihatkan karakteristik model EPQ yang dikemukakan oleh Taufik R et.al (2017), ketika berlangsung proses produksi, tidak terjadi konsumsi produk. Setelah produk selesai diproduksi, kemudian dilakukan kegiatan setup mesin dan produk yang telah selesai diproduksi disimpan terlebih dahulu hingga produk terakhir siap diproduksi. Setelah

semua produk siap diproduksi, baru dilakukan pengiriman produk. Semua produk dikirimkan ke konsumen dalam beberapa kali pengiriman untuk permintaan diskrit, sedangkan untuk permintaan kontinu, produk akan terus dikonsumsi hingga siklus produksi selanjutnya.

B. Penelitian Sebelumnya

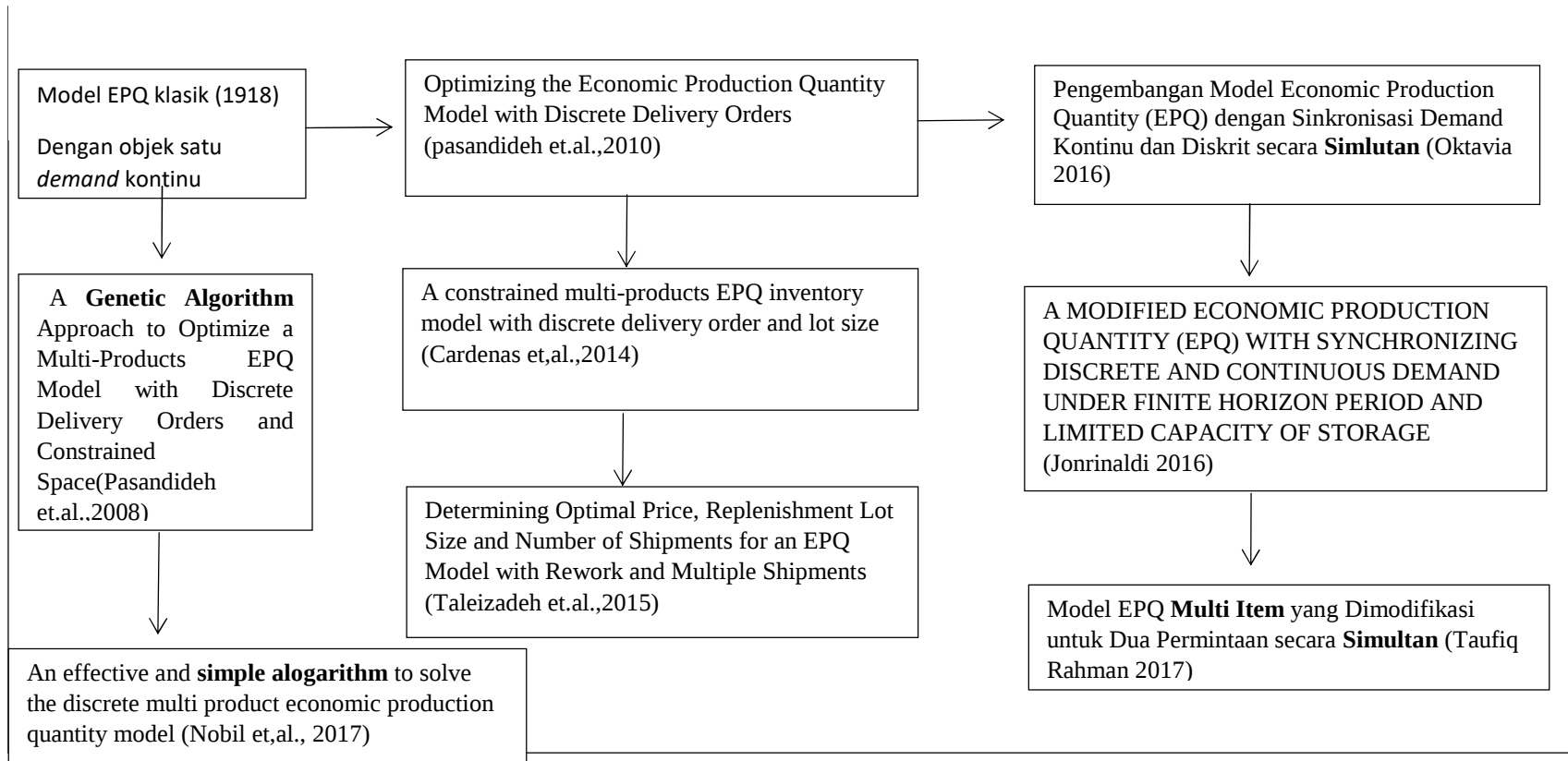
Pada penelitian ini ada penelitian sebelumnya yang akan dijadikan pendukung sebagai berikut:

no	Judul penelitian	Hasil penelitian	Variabel dan alat analisis
1	A Genetic Algorithm Approach to Optimize a Multi-Products EPQ Model with Discrete Delivery Orders and Constrained Space(Pasandideh et.al.,2008)	mengemukakan pendekatan algoritma genetika untuk mengoptimalkan model EPQ multi produk dengan pengiriman diskrit dengan keterbatasan ruang penyimpanan.	Metode pendekatan alogaritma genetik, integrer non linear <i>Demand</i> diskrit, ruang penyimpanan terbatas, multi item produk
2	Incorporating Multi-Delivery Policy and Quality Assurance into Economic Production Lot Size Problem (Chiu et.al.,2009)	menghubungkan permintaan diskrit dan konsep penjaminan kualitas dalam penentuan ukuran lot produksi optimal.	Metode pendekata matematika <i>multi delivery, scarp, rework, imperfect quality</i>
3	Optimizing the Economic Production Quantity Model with Discrete Delivery Orders (pasandideh et.al.,2010)	penentuan nilai optimum dengan perhitungan biaya EPQ pada <i>demand</i> diskrit	metode pendekatan alogaritma <i>Demand</i> diskrit, lot size optimum, biaya produksi, biaya pengiriman, niaya persediaan
4	Replenishment Lot Size and Number of Shipments for Model Derived without Derivates (Chen and Chiu, 2011)	mengemukakan model EPQ ukuran lot produksi dan jumlah pengiriman yang optimal	Metode pendekatan aljabar Lot produksi optimal, pengiriman optimal, <i>rework</i> , biaya produksi, pengiriman, persediaan
5	A constrained multi-products EPQ inventory model with discrete delivery order and lot size (Cardenas et.al.,2014)	menjelaskan model persediaan EPQ multi-produk dengan permintaan diskrit dan lot size	Metode pendekatan alogaritma hauristik, mix integrer non liner Lot produksi optimum, multi produk, <i>demand</i> kontinu
6	Determining Optimal Price, Replenishment Lot Size and Number of Shipments for an EPQ Model with Rework and Multiple Shipments (Taleizadeh et.al.,2015)	mengemukakan hubungan permintaan diskrit dengan menentukan harga jual optimal produk, ukuran lot produksi dan jumlah pengiriman dengan mempertimbangkan adanya kondisi rework (perbaikan produk cacat)	metode pendekatan alogaritma praktis <i>Rework</i> , harga jual optimal, lot produksi optimum, jumlah pengiriman
7	Pengembangan Model Economic Production Quantity (EPQ) dengan Sinkronisasi Demand Kontinu dan Diskrit secara Simlutan (Oktavia	pengembangan model EPQ dengan mempertimbangkan <i>demand</i> kontinu dan diskrit secara simultan dalam menemukan ukuran lot produksi optimum dan frekuensi pengiriman	metode pendekatan aljabar, alogaritma, pendekatn simultan <i>Demand</i> kontinu, <i>demand</i> diskrit, singel produk, single

	2016)	produk	buyer, lot produksi optimum, waktu siklus produksi optimum
8	A MODIFIED ECONOMIC PRODUCTION QUANTITY (EPQ) WITH SYNCHRONIZING DISCRETE AND CONTINUOUS DEMAND UNDER FINITE HORIZON PERIOD AND LIMITED CAPACITY OF STORAGE (Jonrinaldi 2016)	pengembangan model EPQ dengan <i>demand</i> kontinu dan diskrit secara simultan dengan mempertimbangkan kapasitas penyimpanan	Metode pendekatan prosedur, metode pendekatan alogaritma, metode pendekatan simultan <i>Demand</i> diskrit, <i>demand</i> kontinu, <i>singel</i> produk, kapasitas penyimpanan
9	An effective and simple alogarithm to solve the discrete multi product economic production quantity model (Nobil et.al., 2017)	mengusulkan alogaritma yang simpel untuk permintaan diskrit dan multi item	metode pendekatan alogaritma hauristik Multi produk, <i>deman</i> diskrit, lot size optimum
10	Model EPQ Multi Item yang Dimodifikasi untuk Dua Permintaan secara Simultan Taufiq Rahman, Jonrinaldi, Henmaidi (Taufiq R 2017)	melakukan penelitian model EPQ dengan mempertimbangkan permintaan diskrit dan kontinu secara simultan pada produk multi item	metode pendekatan aljabar, alogaritma, simultan <i>Demand</i> kontinu, <i>demand</i> diskrit, multi produk, single buyer, lot produksi optimum, waktu siklus produksi optimum, biaya persediaan

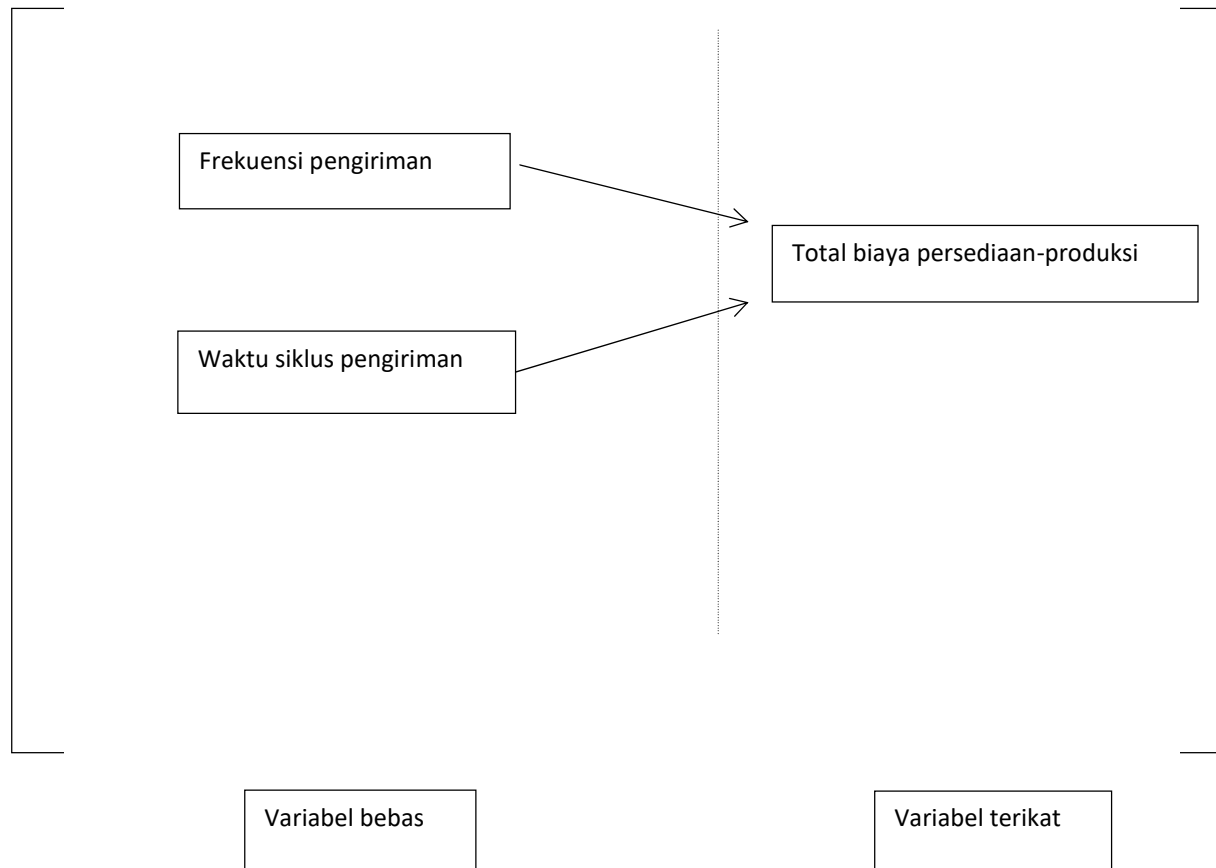
Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya

C. Kerangka teori



Gambar 2.5. kerangka teori

D Kerangka konsep



Gambar 2.6. kerangka konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini dibangun berdasarkan hasil study empiris penelitian terdahulu sebagai pedoman dasar dalam melakukan penelitian. Konsep pada penelitian ini memiliki dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel terikatnya adalah total biaya persediaan - produksi. Total biaya persediaan - produksi dipengaruhi oleh frekuensi pengiriman dan waktu siklus pengiriman barang. Dengan diperolehnya waktu siklus pengiriman barang dan frekuensi pengiriman barang yang optimum akan diperoleh biaya persediaan - produksi yang lebih ekonomis.