

**MODEL MATEMATIKA PRODUKSI PERSEDIAAN
DENGAN ADANYA KERUSAKAN BARANG DAN
MEMPERTIMBANGKAN PENGURANGAN HARGA
SERTA PENUNDAAN PEMBAYARAN**

SKRIPSI



**Oleh:
DESI TRIANA PUTRI
NIM. 18030107/2018**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**MODEL MATEMATIKA PRODUKSI PERSEDIAAN
DENGAN ADANYA KERUSAKAN BARANG DAN
MEMPERTIMBANGKAN PENGURANGAN HARGA
SERTA PENUNDAAN PEMBAYARAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar

Sarjana Sains



**Oleh:
DESI TRIANA PUTRI
NIM. 18030107/2018**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Model Matematika Produksi Persediaan Dengan Adanya Kerusakan Barang Dan Mempertimbangkan Pengurangan Harga Serta Penundaan Pembayaran.
Nama : Desi Triana Putri
NIM : 18030107
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 16 Agustus 2022

Disetujui oleh,
Pembimbing



Muhammad Subhan, M.Si
NIP.19701126 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama :Desi Triana Putri
NIM/TM :18030107/2018
ProgramStudi :Matematika
Departemen :Matematika
Fakultas :Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam


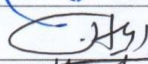

Dengan Judul Skripsi

**Model Matematika Produksi Persediaan Dengan Adanya
Kerusakan Barang Dan Mempertimbangkan Pengurangan
Harga Serta Penundaan Pembayaran**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 16 Agustus 2022

TimPenguji

	Nama	TandaTangan
Ketua	:Muhammad Subhan, M.Si	
Anggota	:Dra. Helma, M.Si	
Anggota	:Dra. Dewi Murni, M.Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desi Triana Putri
NIM : 18030107
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Model Matematika Produksi Persediaan dengan Adanya Kerusakan Barang dan Mempertimbangkan Pengurangan Harga Serta Penundaan Pembayaran”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 16 Agustus 2022

m Diketahui oleh,
Kepala Departemen Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si
NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,



Desi Triana Putri
NIM. 18030107

Model Matematika Produksi Persediaan dengan Adanya Kerusakan Barang Dan Mempertimbangkan Pengurangan Harga Serta Penundaan Pembayaran

Desi Triana Putri

ABSTRAK

Permasalahan mengenai total biaya persediaan yang belum optimal pada suatu perusahaan yang memproduksi sendiri barang persediaan di perusahaannya merupakan masalah yang sering terjadi dan penting untuk diselesaikan. Masalah ini disebabkan karena pengendalian persediaan yang diterapkan oleh suatu perusahaan belum efektif seperti adanya kerusakan barang dan pemberian pengurangan harga pada barang yang mengalami kerusakan yang menyebabkan total biaya persediaan menjadi tidak optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah membentuk model matematika dan menginterpretasikan model dari produksi persediaan dengan adanya kerusakan barang dan pengurangan harga serta adanya penundaan pembayaran. Model *Economic Production Quantity (EPQ)* digunakan dalam pengendalian persediaan ini.

Penelitian ini merupakan penelitian teoritis. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang dibahas. Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah, menentukan variabel, parameter, dan asumsi-asumsi yang terkait dengan masalah yang dibahas sehingga dapat membentuk model matematika. Model matematika yang diperoleh akan diinterpretasikan sehingga diperoleh suatu solusi optimal dari model yang dapat digunakan oleh perusahaan dalam mengatasi masalah di perusahaannya.

Berdasarkan penelitian diperoleh model jumlah persediaan dengan adanya kerusakan pada barang. Dimana semakin banyak barang yang mengalami kerusakan dan semakin banyak pengurangan harga maka total biaya persediaan akan semakin besar. Persamaan total biaya persediaan yang diperoleh dengan adanya periode penundaan pembayaran yang lebih singkat dari periode pengisian barang akan dikenakan biaya bunga yang menyebabkan total biaya persediaan lebih besar. Sedangkan persamaan total biaya persediaan dengan adanya periode penundaan pembayaran yang lebih panjang dari periode pengisian barang tidak dikenakan biaya bunga sehingga total biaya persediaan lebih kecil.

Kata kunci: EPQ, Kerusakan barang, Pengurangan harga, Penundaan pembayaran.

Mathematical Modelling of Inventory Production With Deteriorating Item and Allowing Price Discount And Delay In Payment

Desi Triana Putri

ABSTRACT

The problem about total cost of inventory that is not optimal in company that produces its own items is something that happen and important to solve. This problem caused by the inventory control applied by the company is not effective. The thing that need to be considered in controlling are deteriorating item and give a price discount of damage items that cause the total inventory is not optimal. The aims of this study is to form a mathematical modelling about total cost of inventory is not optimal at company with deteriorating item, price discount and delay in payment. By modelling the problem into the mathematical form, it will be seen of the variables and parameters in a problem to get an optimal solution. The Economic Production Quantity (EPQ) model is used in this inventory control.

The research is a theoretical research. The method is descriptive method by analyzing the theory that relevant to the problems discussed. The research begin by identifying the problem, determining the variables, parameters and assumption related to the problem being discussed so that can form a mathematical model. The result obtained are interpreted, so that an optimal solution is obtained from the model that can be used by the company in overcoming problems in the company.

The result of this study are a model of the inventory with deteriorating items. Where, more items that are damaged cause the total cost of inventory is increasing. The equation for the total cost of inventory obtained by the existenc eof payment delay period of replenishment item incur interest cost which cause the total cost of inventory to be greater. While the equation for the total cost of inventory with the excistence of a payment delay period that is longer than the period of replenishment item is not get interest cost so that the total cost of inventory is getting smaller.

Keywords: EPQ, Deteriorating item, Price discount, Delay in payment.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘alamin segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Model Matematika Produksi Persediaan Dengan Adanya Kerusakan Barang Dan Mempertimbangkan Pengurangan Harga Serta Penundaan Pembayaran”**.

Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan berupa dorongan semangat, nasihat bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan kali ini dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Subhan, S.Si, M.Si sebagai Dosen Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis menyusun skripsi ini.
2. Ibu Dra. Dewi Murni, M.Si dan Ibu Dra. Helma, M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis.
3. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si sebagai Ketua Departemen Matematika dan Ketua Program Studi Matematika Universitas Negeri Padang.
4. Bapak dan Ibu Dosen Matematika yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
5. Segenap karyawan dan laboran Jurusan Matematika FMIPA UNP.
6. Ayah, Ibu dan Keluarga Besar yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan nasehat kepada penulis.
7. Teman-teman Jurusan Matematika 2018 FMIPA UNP.

8. Semua pihak yang telah membantu selama studi dan penyelesaian skripsi ini yang tidak disebutkan satu persatu.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi amal ibadah disisi-Nya.

Dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga dapat bermanfaat dan dipergunakan sebagaimana mestinya serta dapat menjadi pedoman bagi peneliti selanjutnya. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Agustus 2022

Desi Triana Putri

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Pendekatan dan Pertanyaan Penelitian.....	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	7
F. Metode Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI.....	9
A. Produksi.....	9
B. Persediaan	10
1. Pengertian Persediaan.....	10
2. Jenis-Jenis Persediaan.....	10
3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persediaan	11
4. Biaya Persediaan	13
C. Distribusi Eksponensial.....	15
D. Turunan Parsial	15
E. Optimasi	17
1. Pengertian Optimasi.....	17
2. Optimasi Fungsi Multivariabel Tanpa Kendala	19
F. Pemodelan Matematika.....	20
1. Pengertian Pemodelan Matematika.....	20
2. Tujuan Pemodelan Matematika	20
3. Tahapan Pemodelan Matematika	21
G. Model <i>Economic Production Quantity (EPQ)</i>	23
BAB III PEMBAHASAN.....	26
A. Situasi Persediaan dalam Pembentukan Model	26
B. Asumsi Pembentukan Model.....	28

C. Proses Pembentukan Model	29
D. Interpretasi Model.....	45
BAB IV PENUTUP.....	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Langkah Pemodelan Matematika	22
Gambar 2. Grafik EPQ.....	23
Gambar 3 Grafik Tingkat Persediaan.....	27

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia saat ini sudah sangat pesat yang membuat perusahaan harus menerapkan manajemen operasi yang efektif untuk mengelola kegiatan di perusahaannya agar mencapai target keuntungan yang diinginkan. Salah satu kegiatan yang perlu diperhatikan adalah pengendalian persediaan (Kadim, 2017). Persediaan (*inventory*) adalah semua barang yang disimpan sebagai cadangan atau persiapan untuk digunakan atau dijual di masa yang akan datang. Persediaan ini diperoleh dengan memproduksi sendiri barang persediaan oleh perusahaan dan juga dengan memesan barang persediaan kepada perusahaan lain. Untuk perusahaan yang memproduksi barang persediaan sendiri harus diperhatikan seberapa banyak barang yang akan diproduksi sebagai persediaan. Persediaan tidak boleh terlalu banyak karena dapat mengakibatkan penumpukan barang persediaan. Persediaan juga tidak boleh terlalu sedikit karena dapat menyebabkan kekurangan persediaan dan permintaan terhadap barang tidak terpenuhi. Untuk itu diperlukan pengendalian persediaan oleh setiap perusahaan.

Pengendalian persediaan adalah cara yang diterapkan perusahaan untuk menyediakan barang dalam jumlah yang optimal sesuai dengan kebutuhan konsumen atau pembeli (Risca, Septian dan Aryo, 2019). Tujuan utama dari suatu perusahaan adalah untuk memaksimalkan keuntungan yang diperoleh dan meminimalkan total biaya produksi maupun biaya persediaan barang. Akan tetapi

pengendalian persediaan yang diterapkan perusahaan belum efektif seperti adanya faktor kerusakan pada barang persediaan serta pemberian pengurangan harga terhadap barang yang mengalami kerusakan tersebut sehingga mengakibatkan total biaya persediaan menjadi tidak optimal.

Salah satu faktor yang penting untuk diperhatikan dalam pengendalian persediaan adalah kerusakan pada barang persediaan. Kerusakan pada barang ini didefinisikan sebagai perubahan pada barang menjadi lebih buruk seperti barang mengalami pembusukan, perubahan bentuk, penyusutan, keusangan, kehilangan sebagian atau keseluruhan nilai guna sehingga barang tersebut tidak bisa digunakan sesuai dengan fungsi awal dari barang tersebut (Behera, Bishi, dan Sahu, 2019). Barang yang mengalami kerusakan ini contohnya yaitu barang *fashion* seperti pakaian. Pakaian ini mengalami kerusakan seperti keusangan pada warna pakaian, jahitan terlepas dan lain sebagainya yang diakibatkan pakaian terlalu lama disimpan dalam gudang penyimpanan. Kerusakan pada barang persediaan ini akan mengakibatkan keuntungan yang diperoleh perusahaan menjadi berkurang. Kerusakan barang ini menyebabkan total biaya persediaan menjadi tidak optimal.

Untuk barang yang mengalami kerusakan ini perusahaan memberikan pengurangan harga karena konsumen tidak mau membeli barang sesuai dengan harga awal barang tersebut. Pengurangan harga terhadap barang diberikan sesuai dengan tingkat kerusakan yang dialami oleh barang tersebut (Behera, Bishi dan Sahu, 2021). Untuk barang seperti pakaian ini tingkat kerusakan dilihat sesuai standar kualitas yang diinginkan oleh konsumen. Pengurangan harga yang diberikan ini merupakan biaya tambahan yang dikeluarkan oleh perusahaan dan

tidak ada dalam rencana biaya sebelumnya. Pengurangan harga ini membuat total biaya persediaan menjadi tidak optimal. Akan tetapi pengurangan harga ini lebih baik diberikan daripada barang yang mengalami kerusakan tersebut tidak terjual dan menyebabkan penumpukan barang di gudang sehingga membuat biaya penyimpanan bertambah.

Untuk menjaga pertumbuhan perusahaan serta menarik minat konsumen agar membeli barang dalam jumlah yang banyak maka perusahaan memberikan suatu penundaan pembayaran atau pemberian kredit. Pembayaran barang dalam manajemen logistik sederhana diasumsikan bahwa barang yang dipesan oleh pembeli harus dibayarkan segera setelah barang diterima oleh konsumen atau pembeli (Permana, 2019). Akan tetapi dalam praktek sehari-hari, perusahaan memberikan penundaan pembayaran kepada pembeli. Pembeli juga dapat memberikan suatu penundaan pembayaran kepada pelanggan lainnya. Pembeli dapat menjual barang tersebut terlebih dahulu dan mengumpulkan keuntungan dari penjualan tersebut lalu membayarkan kepada perusahaan.

Masalah pengendalian persediaan mengenai total biaya persediaan yang belum optimal ini harus dikendalikan dengan baik. Karena jika total persediaan belum optimal mengakibatkan bertambahnya biaya-biaya yang seharusnya tidak dikeluarkan oleh perusahaan. Biaya kerusakan barang dan pengurangan harga merupakan biaya tambahan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan yang menyebabkan total biaya persediaan tidak optimal. Salah satu model yang digunakan untuk pengendalian persediaan adalah model *Economic Production Quantity (EPQ)*. Kondisi barang persediaan pada suatu perusahaan yang memproduksi barang sendiri ini dapat digambarkan dengan menggunakan model

Economic Production Quantity (EPQ). Model *Economic Production Quantity (EPQ)* ini merupakan perluasan dari model *Economic Order Quantity (EOQ)*. Perbedaan model *EOQ* dan model *EPQ* ini adalah pada model *EOQ* barang persediaan dipesan dari perusahaan lain sedangkan model *EPQ* ini, barang persediaan diproduksi sendiri oleh perusahaan. Kedua model ini memiliki tujuan yang sama yaitu untuk menentukan total biaya minimum yang akan dikeluarkan oleh perusahaan (Puspita, dkk, 2014).

Masalah mengenai pengendalian persediaan terkait kerusakan barang persediaan ini telah banyak dikembangkan oleh peneliti sebelumnya. Siregar, Lily dan Gamal (2014) mengembangkan model *Economic Production Quantity* ketika terjadi barang cacat dan kekurangan stok. Dari model ini diperoleh jika jumlah barang cacat meningkat, maka total biaya persediaan yang dikeluarkan semakin mahal. Jumlah produksi dan kapan waktu produksi juga mempengaruhi total biaya persediaan. Soraya (2016) mengembangkan model persediaan *Economic Production Quantity (EPQ)* dengan mempertimbangkan kerusakan barang. Dari model ini diperoleh solusi optimum yaitu model persediaan dengan adanya kerusakan harus memproduksi barang sedikit lebih banyak dan mengeluarkan tambahan biaya persediaan.

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan, model matematika merupakan salah satu bidang ilmu pengetahuan yang dapat menjadi solusi untuk menjawab permasalahan tentang pengendalian produksi persediaan ini. Dimana dalam model matematika dengan melihat hubungan serta keterkaitan antara faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengendalian persediaan seperti terjadinya kerusakan barang persediaan dan pengurangan harga pada barang yang rusak tersebut serta

pemberian penundaan pembayaran kepada konsumen. Model matematika yang diperoleh akan diselesaikan secara matematis dan menghasilkan solusi yang diharapkan dapat membantu dalam mengendalikan persediaan dan mengoptimalkan total biaya persediaan di perusahaan.

Pada penelitian ini, akan dilihat model produksi persediaan yang dapat memberikan solusi terkait total biaya optimal yang akan dikeluarkan perusahaan yang memproduksi sendiri barang persediaan. Barang persediaan tersebut mengalami kerusakan dengan laju kerusakan mengikuti asumsi distribusi eksponensial. Kerusakan barang ini dimulai saat proses produksi telah dihentikan. Selanjutnya barang persediaan yang mengalami kerusakan ini akan diberikan pengurangan harga. Penundaan pembayaran berupa kredit akan diberikan kepada pembeli dan akan dilihat dampaknya pada total biaya minimum yang akan dikeluarkan perusahaan selama satu siklus persediaan. Periode pembayaran kredit yang diberikan oleh perusahaan pada penelitian ini ada dua. Yang pertama, waktu pembayaran kredit lebih singkat daripada waktu pengisian kembali barang persediaan. Yang kedua, waktu pembayaran kredit lebih lama daripada waktu pengisian kembali barang persediaan. Kekurangan persediaan atau *shortage* tidak diperbolehkan dalam model ini karena akan berpengaruh pada model persediaan yang mempertimbangkan kondisi penundaan pembayaran. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul **“Model Matematika Produksi Persediaan Dengan Adanya Kerusakan Barang Dan Mempertimbangkan Pengurangan Harga Serta Penundaan Pembayaran”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana model matematika produksi persediaan dengan adanya kerusakan barang dan mempertimbangkan pengurangan harga serta penundaan pembayaran?.

C. Pendekatan dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka pendekatan penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang diteliti adalah studi kepustakaan dengan berpedoman pada buku dan jurnal yang relevan, serta bahan yang diperoleh dari internet yang sumbernya dapat dipercaya sebagai pedoman mengenai permasalahan yang dibahas. Adapun pertanyaan penelitian yang dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk model matematika produksi persediaan yang dapat mengoptimalkan total biaya persediaan dengan adanya kerusakan barang dan mempertimbangkan pengurangan harga serta penundaan pembayaran?.
2. Bagaimana interpretasi solusi optimal yang diperoleh dari model matematika produksi persediaan dengan adanya kerusakan barang dan mempertimbangkan pengurangan harga serta penundaan pembayaran?.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Membentuk model matematika produksi persediaan dengan adanya kerusakan barang dan mempertimbangkan pengurangan harga serta penundaan

pembayaran.

- b. Menginterpretasikan solusi yang diperoleh dari model matematika produksi persediaan dengan adanya kerusakan barang dan mempertimbangkan pengurangan harga serta penundaan pembayaran.

E. Manfaat Penelitian

- a. Memberikan gambaran dan pengetahuan bagi peneliti tentang model produksi persediaan dengan adanya kerusakan barang dan mempertimbangkan pengurangan harga serta penundaan pembayaran.
- b. Model yang diperoleh diharapkan dapat menjadi referensi bagi suatu perusahaan dalam mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan kebijakan terhadap barang yang rusak dengan memberikan pengurangan harga serta penundaan pembayaran.
- c. Sebagai referensi dan bahan pertimbangan bagi pembaca dan peneliti selanjutnya untuk mengembangkan berbagai model persediaan dengan berbagai faktor lainnya dan memperluas penelitian.

F. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian dasar (teoritis) yang membahas tentang model produksi persediaan dengan adanya kerusakan barang dan mempertimbangkan pengurangan harga serta penundaan pembayaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif ini adalah suatu metode yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah berdasarkan fakta yang ada. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang dibahas dengan melakukan studi

kepustakaan yang bersumber pada buku, jurnal, artikel dan sumber-sumber di internet yang dapat dipercaya. Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi masalah yang ada dalam pengendalian persediaan.
- b. Mempelajari dan mengkaji teori-teori yang relevan dengan permasalahan mengenai pengendalian persediaan
- c. Membuat asumsi-asumsi, variabel dan parameter yang berkaitan dengan masalah tersebut untuk membuat model matematisnya.
- d. Membentuk model matematika persediaan barang dengan adanya kerusakan barang dan mempertimbangkan pengurangan harga serta penundaan pembayaran.
- e. Menentukan solusi optimal dari model matematika yang diperoleh.
- f. Memberikan interpretasi dari solusi yang diperoleh dari model.
- g. Menarik kesimpulan.