

SKRIPSI

**ANALISIS SENSITIVITAS UNTUK MODEL PERSEDIAAN
DENGAN MEMPERTIMBANGKAN KUALITAS, FAKTOR
HARGA, WAKTU PRODUKSI DAN BARANG CACAT**



FLORENCE ROSALIA

NPM: 2013710012

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2017**

FINAL PROJECT

**SENSITIVITY ANALYSIS FOR INVENTORY MODEL WITH
QUALITY, PRICE, PRODUCTION TIME AND DEFECTIVE
ITEMS**



FLORENCE ROSALIA

NPM: 2013710012

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS SENSITIVITAS UNTUK MODEL PERSEDIAAN DENGAN MEMPERTIMBANGKAN KUALITAS, FAKTOR HARGA, WAKTU PRODUKSI DAN BARANG CACAT

FLORENCE ROSALIA

NPM: 2013710012

Bandung, 20 Juni 2017

Menyetujui,

Pembimbing



Dr. Julius Dharma Lesmono



Ketua Tim Penguji



Agus Sukmana, M.Sc.

Anggota Tim Penguji



Liem Chin, M.Si.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Julius Dharma Lesmono

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS SENSITIVITAS UNTUK MODEL PERSEDIAAN DENGAN MEMPERTIMBANGKAN KUALITAS, FAKTOR HARGA, WAKTU PRODUKSI DAN BARANG CACAT

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.



Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 20 Juni 2017



FLORENCE ROSALIA
NPM: 2013710012

ABSTRAK

Persediaan barang merupakan masalah penting yang dihadapi oleh perusahaan. Perusahaan harus selalu berusaha menjamin ketersediaan barang agar permintaan konsumen dapat terpenuhi. Pada skripsi ini akan dibahas mengenai analisis sensitivitas dari suatu model persediaan dengan mempertimbangkan adanya barang cacat. Barang cacat tersebut ada yang dapat diperbaiki dan ada yang tidak dapat diperbaiki. Barang cacat yang dapat diperbaiki, akan diperbaiki hingga menjadi sempurna dan barang cacat yang tidak dapat diperbaiki akan dibuang. Selain itu akan dibandingkan juga pengaruh pola permintaan linear dan kuadratik serta biaya penyimpanan linear dan kuadratik. Tujuan dari model persediaan ini adalah mencari atau menentukan kualitas barang, kenaikan harga barang dan waktu produksi yang optimum untuk memaksimalkan rata-rata pendapatan bersih.

Kata-kata kunci: Persediaan, Barang Cacat, Kualitas, Pendapatan Bersih

ABSTRACT

Inventory is a major problem which companies facing at. Companies need to ensure the availability of goods so consumer's demand can be fulfilled. This final project will discuss about sensitivity analysis of the inventory model by considering defective items. Some of the defective items can be repaired and some can not be repaired. The defective items that can be repaired, will be repaired into perfect condition and the defective items that can not be repaired will be discarded. On the other hand the effect from linear and quadratic demand pattern and linear and quadratic holding cost will be compared. The purpose of this model is to find the optimal quality, price increasing and production time that maximize the average net income.

Keywords: Inventory, Defective Items, Quality, Net Income

Dedicated for my family

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis menyusun skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan studi Strata-I pada Universitas Katolik Parahyangan, Program Studi Matematika. Selain itu, penulis juga berharap skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung dari masa perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini, sehingga kendala-kendala tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- Papa, Mama, Sisca dan Feline yang selalu memberikan semangat, doa, dukungan, nasihat dan kasih sayang kepada penulis.
- Bapak Dr. Julius Dharma Lesmono selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk ilmunya selama kuliah.
- Bapak Dr. Benny Yong selaku dosen wali. Terima kasih untuk segala bantuan, nasihat dan arahan selama kuliah serta saran, kritik dan pengetahuan yang diberikan kepada penulis selama kuliah.
- Bapak Agus Sukmana, M.Sc., selaku dosen penguji I. Terima kasih untuk saran, kritik dan pengetahuan yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
- Bapak Liem Chin, M.Si., selaku dosen penguji II. Terima kasih untuk segala nasihat, saran, kritik dan pengetahuan yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
- Ibu Maria Anastasia, M.Si., selaku koordinator skripsi. Terima kasih untuk saran yang diberikan kepada penulis.
- Pak Wono, Pak Rusli, Pak Iwan, Pak Taufik, Pak Ferry, Pak Eric, Ibu Farah, Ibu Erwinna, Ibu Livia Owen, Ibu Luciana, Ibu Risti, Ibu Heni, Ibu Flaviana, Ci Nata, Ci Cherish dan Ko Handi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama kuliah.
- Pak Pranyoto, Pak Sudarno, Pak Walip, Pak Budi dan Ko Ricky atas bantuannya selama kuliah.
- Bobby Tandanjaya yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa dan kasih sayang kepada penulis serta mengingatkan penulis untuk cepat menyelesaikan skripsi ini.
- Adi Mahendra yang selalu mengingatkan penulis untuk cepat menyusun skripsi ini dan menemani penulis selama proses pembuatan skripsi ini.
- Marcel, Marcellus dan Christian yang selalu membantu penulis selama kuliah. Terima kasih juga selalu mengingatkan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.

- Ci Caroline, Ci Natasha, Ci Bernika, Ci Irene, Ka Joseph dan Mama Yetha yang selalu memberikan semangat, dukungan serta membantu penulis.
- Mat Unpar 2013: Danny, William, Daniel, Joan, Michelle, Caroline, Jessica, Uci, Ragil, Bhima, Stella, Adit, Sesi, Arvin, Retta dan Bella. Terima kasih atas bantuan kalian, atas kebersamaannya selama kuliah.
- Albert dan Deisyana yang selalu menemani penulis selama proses pembuatan skripsi ini.
- Tephie, Irmina, Carissa, Joan dan Leta yang selalu memberikan semangat kepada penulis dan berjuang bersama untuk menyelesaikan skripsi masing-masing.
- Ferdy, Raras, Vani, Yoga dan Grady yang selalu memberikan semangat dan mengingatkan penulis agar skripsi ini cepat selesai.
- Kelvin dan Agra yang selalu memberikan semangat dan mengingatkan penulis agar skripsi ini cepat selesai.
- Edric, Rizky, Daniel, Geche, Billy dan Kresno yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
- Ko Alvin yang telah meminjamkan bukunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Cotton Candy: Nadia, Laras, Melli, Novi dan Stella yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis serta menghibur disaat penulis jenuh selama proses pembuatan skripsi ini.
- OMK Santo Paulus: Vincent, Ko David, Dewi, Ika, Henry, Oscar, Panoy, Ko Ray, Gerry, Rendy, Danny dan Nathan yang selalu menghibur penulis disaat penulis jenuh selama proses pembuatan skripsi ini.
- Mat Unpar 2014: Neilshan, Angel, Thasya, Grace, Billy, Ivan Fanthony, Citra, Agquila, Samuel dan Azka yang selalu membantu penulis selama kuliah.
- Mat Unpar 2016: Asen, Claresta, Nevan, Anes, Wilbert, Gerald, Gresel, Felix, Avel, Jece, Chrestella, Nadya, Khema, Nur, Suryani dan Vheren yang selalu membantu penulis saat mata kuliah Aljabar Matriks dan menyemangati penulis selama proses pembuatan skripsi ini.
- Pekarya-pekarya FTIS. Terima kasih atas bantuannya selama penulis menjalani kuliah.
- Untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan masukkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Dengan saran dan kritik tersebut penulis berharap skripsi ini dapat diperbaiki dan dikembangkan lebih lanjut lagi. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat dikembangkan menjadi suatu karya yang lebih baik lagi.

Bandung, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Pembahasan	2
2 LANDASAN TEORI	3
2.1 Model EOQ (<i>Economic Order Quantity</i>)	3
2.2 Model EPQ (<i>Economic Production Quantity</i>)	5
2.3 Matriks Hessian	8
3 MODEL PERSEDIAAN DENGAN ADANYA BARANG CACAT	9
3.1 Latar Belakang	9
3.2 Asumsi Pada Model Persediaan Barang Cacat	10
3.3 Notasi-notasi Pada Model Persediaan Barang Cacat	10
3.4 Formulasi Matematika	10
3.5 Perhitungan Pendapatan	11
3.6 Algoritma	17
4 ANALISIS MODEL PERSEDIAAN BARANG CACAT	19
4.1 Pola Permintaan Linear	19
4.2 Pola Permintaan Kuadratik	22
4.3 Perbandingan Pola Permintaan Linear dan Pola Permintaan Kuadratik	24
4.4 Analisis Sensitivitas terhadap Parameter pada Biaya Penyimpanan	25
4.5 Analisis Sensitivitas Parameter Pola Permintaan Linear	27
4.6 Analisis Sensitivitas Parameter Pola Permintaan Kuadratik	28
5 KESIMPULAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR REFERENSI	33

DAFTAR GAMBAR

2.1	Model EOQ	3
2.2	Model EPQ	6
3.1	Model persediaan barang cacat [1]	9
3.2	Diagram alir untuk mencari rata-rata pendapatan bersih yang optimal	18
4.1	Pola permintaan linear	21
4.2	Pola permintaan kuadratik	24

DAFTAR TABEL

4.1	Iterasi pola permintaan linear	20
4.2	Iterasi pola permintaan kuadratik	23
4.3	Perbandingan ANR yang optimal	25
4.4	Hasil analisis sensitivitas pada biaya penyimpanan dalam bentuk linear	26
4.5	Hasil analisis sensitivitas pada biaya penyimpanan dalam bentuk kuadratik	26
4.6	Hasil analisis sensitivitas parameter pola permintaan linear dengan biaya penyimpanan dalam bentuk linear	27
4.7	Hasil analisis sensitivitas parameter pola permintaan linear dengan biaya penyimpanan dalam bentuk kuadratik	27
4.8	Hasil analisis sensitivitas parameter pola permintaan kuadratik dengan biaya penyimpanan dalam bentuk linear	28
4.9	Hasil analisis sensitivitas parameter pola permintaan kuadratik dengan biaya penyimpanan dalam bentuk kuadratik	29
4.10	Hasil analisis sensitivitas parameter pola permintaan kuadratik dengan biaya penyimpanan dalam bentuk linear	29
4.11	Hasil analisis sensitivitas parameter pola permintaan kuadratik dengan biaya penyimpanan dalam bentuk kuadratik	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam setiap bisnis, kualitas suatu barang merupakan faktor penting yang dapat menarik minat konsumen. Jika barang dapat bertahan lama, maka kualitas barang bergantung pada beberapa faktor. Beberapa faktor tersebut adalah jenis bahan baku yang digunakan, jenis mesin yang digunakan dalam proses produksi, keterampilan pekerja yang terlibat dalam sistem produksi, dan sebagainya. Hal ini terlihat jelas bahwa biaya per unit untuk barang yang berkualitas tinggi akan tinggi pula. Secara umum, biaya per unit meningkat seiring dengan meningkatnya kualitas. Kualitas merupakan masalah penting dalam semua sistem produksi.

Dengan demikian, tugas yang menantang untuk manajer produksi adalah untuk menghasilkan barang dalam kualitas yang sesuai dan menetapkan harga jual yang wajar karena permintaan pelanggan akan menurun ketika harga jual naik. Dalam beberapa sistem produksi, ada barang yang diproduksi tidak baik. Barang-barang yang diproduksi adalah campuran yang baik serta cacat. Situasi ini dapat ditemukan dalam industri dimana barang diproduksi dalam jumlah yang banyak.

Dalam skripsi ini, tingkat permintaan bergantung pada kualitas dan harga jual. Jika kualitas barang bagus serta harga barang tinggi, permintaan konsumen cenderung turun sehingga jumlah barang yang diproduksi bergantung pada kualitas barang. Sebagian kecil barang yang diproduksi cacat dan hanya sebagian kecil dari barang cacat tersebut yang dapat diperbaiki. Barang cacat yang dapat diperbaiki, akan diperbaiki sehingga barang tersebut menjadi sempurna dan dapat digunakan kembali sedangkan barang cacat yang tidak dapat diperbaiki akan dibuang.

Model yang dibuat akan menentukan kualitas barang, harga jual dan waktu produksi barang yang optimal yang memaksimalkan rata-rata pendapatan bersih dalam satu siklus. Selain itu, akan ditentukan jumlah barang yang optimal pada setiap siklus produksi. Model ini cocok untuk sistem manufaktur, dimana produsen ingin bersama-sama menentukan kualitas dari barang yang harus diproduksi dan harga jual barang untuk memaksimalkan rata-rata pendapatan bersih dalam satu siklus.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa pokok pembahasan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis sensitivitas terhadap parameter pada pola permintaan dalam suatu model matematika persediaan barang dengan adanya barang cacat?
2. Bagaimana analisis sensitivitas terhadap parameter pada biaya penyimpanan dalam suatu model matematika persediaan barang dengan adanya barang cacat?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter pada persamaan pola permintaan.
2. Melakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter pada persamaan biaya penyimpanan.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang ada adalah sebagai berikut:

1. Diasumsikan hanya terdiri dari 1 jenis barang.
2. Tidak ada kekurangan barang.
3. Laju produksi konstan.
4. Tidak ada diskon.

1.5 Sistematika Pembahasan

Pembahasan pada skripsi ini terdiri dari lima bab, yaitu:

Bab 1: Pendahuluan

Pada bab ini diuraikan penjelasan awal mengenai hal-hal yang akan dibahas. Bab ini terdiri dari lima subbab yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika pembahasan.

Bab 2: Landasan Teori

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori yang digunakan. Bab ini terdiri dari dua subbab yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Economic Production Quantity* (EPQ) yang ada pada model persediaan untuk memperoleh biaya total yang minimum, akan dibahas juga Matriks Hessian yang akan digunakan untuk menentukan maksimum/minimum fungsi dan peubah.

Bab 3: Model Persediaan dengan Adanya Barang Cacat

Pada bab ini dijelaskan mengenai model matematika untuk menentukan kualitas barang, tingkat kenaikan harga barang dan waktu produksi barang yang optimal agar memaksimalkan rata-rata pendapatan bersih.

Bab 4: Analisis Model Persediaan Barang Cacat

Pada bab ini diuraikan analisis model persediaan barang cacat dengan menggunakan algoritma-algoritma untuk memperoleh kualitas barang, tingkat kenaikan harga barang dan waktu produksi barang yang optimal agar memaksimalkan rata-rata pendapatan bersih.

Analisis tersebut adalah analisis sensitivitas terhadap parameter pada biaya penyimpanan, analisis sensitivitas terhadap parameter pola permintaan linear dan analisis sensitivitas terhadap parameter pola permintaan kuadrat.

Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan yang diperoleh serta saran untuk pengembangan materi lebih lanjut.