

LAPORAN SKRIPSI

**MODEL EOQ UNTUK BARANG YANG MENGALAMI PENURUNAN
MUTU DENGAN TINGKAT PRODUKSI TERBATAS DENGAN *SHORTAGE*
DAN *COMPLETE BACKLOGGING***

***AN EOQ MODEL FOR TIME DETERIORATING ITEMS WITH FINITE
PRODUCTION RATE WITH SHORTAGE AND COMPLETE BACKLOGGING***



Disusun Oleh :

Diyo Raihan Putra Ramadhan

24010116130041

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2020

SKRIPSI

**MODEL EOQ UNTUK BARANG YANG MENGALAMI PENURUNAN
MUTU DENGAN TINGKAT PRODUKSI TERBATAS DENGAN *SHORTAGE*
DAN *COMPLETE BACKLOGGING***

***AN EOQ MODEL FOR TIME DETERIORATING ITEMS WITH FINITE
PRODUCTION RATE WITH SHORTAGE AND COMPLETE BACKLOGGING***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat
Sarjana Matematika (S.Mat.)



Disusun Oleh :

Diyo Raihan Putra Ramadhan

24010116130041

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**MODEL EOQ UNTUK BARANG YANG MENGALAMI PENURUNAN
MUTU DENGAN TINGKAT PRODUKSI TERBATAS DENGAN SHORTAGE
DAN COMPLETE BACKLOGGING**

Telah dipersiapkan dan diusulkan oleh :

DIYO RAIHAN PUTRA RAMADHAN

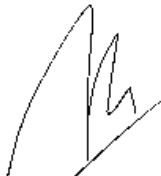
24010116130041

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji

Pada tanggal 13 Juli 2020

Susunan Tim Penguji,

Pembimbing II/Penguji



Abdul Aziz, S.Si, M.Sc.
NIP. 198502062015041003

Penguji,



Siti Khabibah, S.Si, M.Sc.
NIP. 197910182006042001

Mengetahui,
Ketua Departemen Matematika



Dr. Susilo Haryanto, S.Si, M.Si.
NIP. 197410142000121001

Pembimbing I/Penguji



Robertus Heri S.U., S.Si, M.Si.
NIP. 197202031998021001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan unuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 18 Juni 2020



Diyo Raihan Putra Ramadhan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Model *EOQ* untuk Barang yang Mengalami Penurunan Mutu dengan Tingkat Produksi Terbatas dengan *Shortages* dan *Complete Backlogging*”.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah membantu, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Widowati, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si. selaku Ketua Departemen Matematika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
3. Ibu Siti Khabibah, S.Si., M.Si. selaku koordinator mata kuliah Tugas Akhir.
4. Bapak Robertus Heri Soelistyo Utomo, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Abdul Aziz, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Departemen Matematika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan pengetahuan kepada mahasiswa selama kuliah.
6. Seluruh karyawan PT. Nippon Shokubai Indonesia yang membantu penulis dalam pengumpulan data Tugas Akhir.
7. Keluarga dan semua pihak yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis sehingga dapat menjalankan Tugas Akhir dan menyelesaikan laporan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bisa membawa manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, 18 Juni 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Diyo Raihan Putra Ramadhan'. The signature is stylized and cursive.

Diyo Raihan Putra Ramadhan

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penulisan.....	4
1.5 Metodologi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TEORI PENUNJANG	6
2.1 Turunan Fungsi	6
2.2 Turunan Parsial	8
2.3 Teori Optimasi.....	10
2.4 Integral	20
2.5 Deret Taylor dan Maclaurin	25
2.6 Distribusi Weibull	28
2.7 Pengertian Produksi.....	32

2.8 Pengertian Persediaan	33
2.9 Pengertian Model <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ).....	37
2.10 Model Persediaan <i>Shortage Allowed</i>	39
2.11 Model Persediaan <i>Complete Backlogging Allowed</i>	40
BAB III PEMBAHASAN	42
3.1 Pembentukan Model.....	42
3.2 Identifikasi Masalah	42
3.3 Asumsi-asumsi dan Notasi Model EOQ	44
3.4 Formulasi Model EOQ	47
3.5 Simulasi Numerik Model EOQ.....	58
3.6 Perbandingan Hasil Pengamatan.....	63
BAB IV PENUTUP	65
4.1 Kesimpulan.....	65
4.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perbandingan Hasil Pengamatan.....	63
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi yang memiliki beberapa nilai maksimum dan minimum	12
Gambar 2.2 Grafik nilai-nilai ekstrim dengan dua variable	15
Gambar 2.3 Aproksimasi fungsi f dekat titik a oleh garis singgungnya	27
Gambar 2.4 Grafik model EOQ dengan <i>shortage</i>	40
Gambar 2.5 Grafik model EOQ dengan <i>complete backloging</i>	41
Gambar 3.1 Grafik model EOQ dengan <i>shortage</i> dan <i>complete backloging</i> untuk tingkat produksi terbatas	48
Gambar 3.2 Proses produksi di PT. Nippon Shokubai Indonesia	59

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

$f'(x)$: Turunan pertama dari fungsi f terhadap x .
$f_x(x, y)$: Turunan parsial pertama dari fungsi f terhadap x .
$f_y(x, y)$: Turunan parsial pertama dari fungsi f terhadap y .
Q	: Jumlah persediaan awal.
P	: Jumlah produksi barang.
D	: Jumlah permintaan barang.
H	: Biaya penyimpanan barang per satuan waktu.
A	: Biaya pemesanan barang sekali pesan.
μ	: Periode waktu di mana penurunan mutu produk dimulai (Hari).
T	: Panjang siklus pengisian, yang tidak akan melebihi masa pakai barang.
c	: Biaya kekurangan barang per satuan waktu.
$P(t)$: Fungsi biaya penalti.
T^*	: Nilai optimal T (Hari).
Q^*	: Nilai optimal Q (Unit).
$C(t)$: Total biaya persediaan.
α, β, π	: Konstan.
t_1	: Waktu optimal saat kekurangan barang mencapai nol dan persediaan mulai dipesan kembali.

- t_2 : Waktu optimal di mana kekurangan barang mencapai maksimum dan proses produksi mulai memenuhi permintaan.
- DC : *Deterioration Cost* atau biaya penurunan mutu barang.
- OC : *Ordering Cost* atau biaya pemesanan barang.
- HC : *Holding Cost* atau biaya penyimpanan barang.
- SHC : *Shortage Cost* atau biaya kekurangan barang.
- C(T) : Total biaya persediaan persatuan waktu.

ABSTRAK

MODEL EOQ UNTUK BARANG YANG MENGALAMI PENURUNAN MUTU DENGAN TINGKAT PRODUKSI TERBATAS DENGAN *SHORTAGE* DAN *COMPLETE BACKLOGGING*

Oleh

Diyo Raihan Putra Ramadhan

24010116130041

Dalam skripsi ini akan dibahas tentang model EOQ untuk barang yang mengalami penurunan mutu dengan tingkat produksi terbatas dengan *shortage* dan *complete backloging*. Hal ini dikarenakan banyak perusahaan yang menyimpan persediaan di gudang dan mengalami kerugian karena selama masa penyimpanannya, barang-barang tersebut mengalami penurunan mutu atau kerusakan saat masa pakainya sudah habis. Tentunya ini merupakan kerugian untuk perusahaan karena harus membayar biaya penalti berupa penalti linear dan penalti eksponensial kepada konsumen berdasarkan Distribusi Weibull. Terdapat juga kasus *shortage* yang terjadi di perusahaan karena jumlah permintaan lebih besar dibanding jumlah persediaan serta terjadinya kasus *complete backloging* karena barang yang diminta tidak langsung dikirim, melainkan ditumpuk terlebih dahulu di gudang sampai waktu yang ditentukan oleh konsumen. Studi kasus dilakukan di PT. Nippon Shokubai Indonesia berupa pemesanan bahan baku CAA (*Acrylic Acid*) yaitu C_3 (*Propylene*). Dari data yang diperoleh didapatkan hasil yaitu dengan menerapkan metode *EOQ* untuk barang yang mengalami penurunan mutu dengan tingkat produksi terbatas dengan *shortage* dan *complete backloging*, perusahaan dapat menghemat biaya yang dikeluarkan sebesar US\$ 0,0104 untuk kasus biaya penalti linear dan sebesar US\$ 1,9726 untuk kasus biaya penalti eksponensial.

Kata Kunci : Model EOQ untuk barang yang mengalami penurunan mutu, *Shortage*, *Complete Backlogging*.

ABSTRACT

AN EOQ MODEL FOR TIME DETERIORATING ITEM WITH FINITE PRODUCTION RATE WITH SHORTAGE AND COMPLETE BACKLOGGING

By

Diyo Raihan Putra Ramadhan

24010116130041

In this research will be discussed about the EOQ model for time deteriorating item with finite production rate with shortage and complete backlogging. This is because many companies store inventory in warehouses and suffer losses because during their storage period, these items suffer from a deterioration in quality or damage when their useful life is over. Surely this is a loss for companies because they have to pay penalty fees in the form of linear penalties and exponential penalties to consumers based on Weibull Distribution. There are also cases of shortage that occur in companies because the amount of demand is greater than the amount of inventory as well as the case of complete backlogging because the requested goods are not immediately sent, but are piled up in the warehouse until the time specified by the consumer. Case studies conducted at PT. Nippon Shokubai Indonesia is in the form of ordering CAA (Acrylic Acid) raw material, named C3 (Propylene). From the data obtained, the results obtained by applying the EOQ method for time deteriorating item with finite production rate with shortage and complete backlogging, the company can save costs incurred in the amount of US \$ 0.0104 for the case of linear penalty costs and for US \$ 1, 9726 for the case of an exponential penalty fee.

Keywords : EOQ model for time deteriorating item, shortage, complete backlogging