

**IMPLEMENTASI MODEL TRI LEVEL OPTIMIZATION DENGAN
TINGKAT PERMINTAAN DAN WAKTU TUNGGU TIDAK PASTI**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika**



Oleh:

**SHINTA ELPATRIKA ABELIA
NIM. 08011181621025**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DESEMBER 2019**

Lembar Pengesahan

IMPLEMENTASI MODEL TRI LEVEL OPTIMIZATION DENGAN TINGKAT PERMINTAAN DAN WAKTU TUNGGU TIDAK PASTI

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika

Oleh

SHINTA ELPATRIKA ABELIA
NIM. 08011181621025

Pembimbing Kedua


Eka Susanti, M.Sc
NIP. 198310212008122002

Indralaya, 31 Desember 2019
Pembimbing Utama


Novi Rustiana Dewi, M.Si
NIP. 197011131996032002



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi model *Tri Level Optimization* dengan tingkat permintaan dan waktu tunggu tidak pasti” tepat pada waktunya. Shalawat serta salam semoga senantiasa selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta keluarga, sahabat, hingga seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan untuk mendapat gelar Sarjana Sains di Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan juga sebagai sarana untuk menuangkan ilmu yang diperoleh selama mengikuti pendidikan di perguruan tinggi. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, baik dalam bentuk tulisan maupun teknik penyampaian disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis, karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis nantikan demi kesempurnaan laporan ini, agar penulis dapat menghasilkan karya yang lebih baik lagi.

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat, cinta dan segala kerendahan hati, pertama penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua, Ayah **Drs. Abduh Akla** dan ibu **Elza Marleni S.pd, M.Si**

dengan segenap cinta, kasih sayang yang berlimpah, nasehat, dorongan, dukungan, didikan serta doa yang tak pernah berhenti untuk keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan pembimbing dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika dan ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, serta kritik dan saran kepada penulis selama penggerjaan skripsi.
2. Ibu **Novi Rustiana Dewi, M. Si** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah mengarahkan dan meluangkan waktu untuk meberikan banyak ide pemikiran, bimbingan, kesabaran, arahan, saran, nasehat, serta motivasi yang terbaik dan sangat berarti dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
3. Ibu **Eka Susanti, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah mengarahkan dan meluangkan waktu untuk meberikan banyak ide-ide pemikiran, bimbingan, kesabaran, arahan, dorongan, saran, nasehat, serta motivasi yang terbaik dan sangat berarti dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi.
4. Bapak **Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si.,** Ibu **Oki Dwipurwani, M.Si,** dan Ibu **Sisca Octarina, M.Sc,** selaku Dosen Pembahas yang telah bersedia memberikan masukan dan saran dalam penggerjaan skripsi.

5. Bapak **Ali Amran M.T**, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan terbaik dalam urusan akademik penulis di setiap semester.
6. Seluruh **Dosen** dan **Staf** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas bimbingan dan didikannya kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Kakak dan adikku tersayang **Agrivina Abel Novira** dan **Engracia Abelta Namira** yang telah memberi semangat dan doanya.
8. Keluarga besarku dan saudara yang lainnya yang telah memberikan dukungan, nasehat, dan doanya kepada penulis.
9. Sahabat sekaligus partner perskripsi **Neysa Adiratna Agmi Masyithah Dewi** yang telah memberikan semangat, dorongan, dukungan, waktu dan terima kasih telah mendengarkan semua suka duka penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat terbaikku **Sisti Nazfalah, Alliyah Ajeng Sundari, Shally Aprilia** dan **Fairuz Az Zahra** yang telah memberikan semangat, dorongan, waktu, doa dan nasihat yang tak henti-hentinya kepada penulis.
11. Sahabat-sahabat perjuangan **Khusnul Latiffah, Nurul Fadhila Yanita, Mita Pratiwi, Eka Monita, Rina Maya Sari, Kesuma Putri Kinasih, Yulischa Jessy Angela, Neysa Adiratna Agmi Masyithah Dewi, Septia Anggraini, Rohania, Amanda Bunga Lestari, Syintia Elvina, Ressy Oktarina, Tia Amellia** dan Seluruh Teman-Teman Angkatan **2016** yang senantiasa membantu, menyemangati serta menghibur selama kuliah.

12. Kakak-kakak tingkat Angkatan **2015** dan adik-adik tingkat Angkatan **2017**,
dan Angkatan **2018**.
13. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Khamidah** yang telah banyak membantu dalam
proses administrasi.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah
memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan
bermanfaat bagi semua mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Indralaya,31 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT.....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 persediaan (<i>inventory</i>).....	5
2.1.1 Pengertian Persediaan.....	5
2.1.2 Variabel Pada Persediaan (<i>Inventory</i>)	6
2.1.3 Masalah Persediaan.....	7
2.2 Pengendalian Persediaan.....	7

2.2.1 Pengertian Pengendalian Persediaan.....	7
2.2.2 Tujuan Pengendalian Persediaan.....	8
2.2.3 Pengertian Penyimpanan Persediaan atau Gudang.....	8
2.3 Model Persediaan.....	9
2.3.1 Model Persediaan Deterministik.....	9
2.3.1 Model Persediaan Stokastik.....	9
2.3.3 Model Persediaan Probabilistik.....	10
2.4 Model Tri Level Optimization.....	10
2.4.1 Variabel Keputusan untuk tingkat atas.....	12
2.4.2 Variabel Keputusan untuk tingkat menengah.....	12
2.4.3 Variabel Keputusan untuk tingkat bawah.....	13
2.4.4 Parameter Keputusan.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat.....	15
3.2 Waktu.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Deskripsi Data.....	17
4.2 Formulasi Matematika Model Tri Level Optimization.....	19
4.2.1 Mendefinisikan Variabel.....	19
4.2.2 Mendefinisikan Parameter.....	20
4.3 Menyusun Model Tri Level Optimization.....	21

4.3.1 Moswl Tri level optimization untuk tingkat bawah dan tingkat menengah.....	21
4.3.2 Model Tri Level Optimization tingkat atas.....	25
4.4 Analisis akhir.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Persediaan Buah Kelapa Selama 7 Periode.....	18
Tabel 4.2 Solusi Optimal untuk 7 Periode.....	26

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.1 Grafik Data Permintaan Selama 7 Periode.....	18
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Pemrograman dan hasil output untuk tingkat bawah dan tingkat menengah pada model <i>Tri Level Optimization</i>	31
Lampiran 2	Pemrograman dan hasil output untuk tingkat atas pada model <i>Tri Level Optimization</i>	33

IMPLEMENTATION OF TRI LEVEL OPTIMIZATION MODEL WITH UNCERTAIN DEMAND AND LEAD TIME

By :

Shinta Elpatrika Abelia

08011181621025

ABSTRACT

Inventory control has an important role for every company in production activities. Several cases the value of variables that affect inventory is not known with certainty then the deterministic model is not appropriate to use. In this research, the Tri Level Optimization model is used with uncertainty of demand and lead time to determine the total minimum cost of coconut supply at the supplier level. This study aims to determine the optimal inventory by minimizing the total cost consisting of the cost of the order and the cost of inventory for the coconut fruit. The result of the total optimum inventory costs for 7 periods amounting to Rp. 145,904,400.

Keyword : Inventory Control, Tri Level Optimization Model, Supplier, Lead Time, Demand.

Indralaya, 31 Desember 2019
Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua


Eka Susanti, M.Sc
NIP. 198310212008122002


Novi Rustiana Dewi, M.Si
NIP. 197011131996032002



**IMPLEMENTASI MODEL *TRI LEVEL OPTIMIZATION* DENGAN
TINGKAT PERMINTAAN DAN WAKTU TUNGGU TIDAK PASTI**

Oleh :

Shinta Elpatrika Abelia

08011181621025

ABSTRAK

Pengendalian persediaan memiliki peran penting bagi setiap perusahaan dalam kegiatan produksi. Beberapa kasus tertentu nilai variabel yang mempengaruhi persediaan tidak diketahui dengan pasti maka model deterministik tidak tepat digunakan. Pada penelitian ini digunakan model *Tri Level Optimization* dengan ketidakpastian permintaan dan waktu tunggu untuk menentukan total biaya minimum persediaan kelapa pada tingkat *supplier*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sistem persediaan yang optimal dengan meminimalkan total biaya yang terdiri dari biaya pesan dan biaya persediaan pada buah kelapa. Diperoleh hasil total biaya persediaan optimum selama 7 periode sebesar Rp. 145.904.400.

Kata Kunci : Pengendalian Persediaan, Model *Tri Level Optimization*, *Supplier*, Waktu Tunggu, Permintaan.

Pembimbing Kedua

Eka Susanti, M.Sc
NIP. 198310212008122002

Indralaya, 31 Desember 2019

Pembimbing Utama

Novi Rustiana Dewi, M.Si
NIP. 197011131996032002



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Persediaan adalah suatu barang yang dibeli, disimpan, dan digunakan untuk fungsi sehari-hari dalam suatu perusahaan (Wang, 2014). Pengendalian persediaan adalah suatu aktivitas yang penting untuk menetapkan banyaknya persediaan bahan yang disediakan agar dapat menjamin kelancaran dalam kegiatan produksi, serta menetapkan waktu tunggu dan jumlah pemesanan barang yang dilakukan oleh perusahaan (Sporta, 2018).

Pengendalian persediaan terbagi menjadi tiga bagian yaitu pengendalian persediaan deterministik, stokastik, dan probabilistik. Rahdar et al., (2017) menyatakan bahwa pengendalian persediaan deterministik memiliki suatu sistem persediaan barang dengan permintaan atau waktu tunggu pasti dan telah diketahui. Sedangkan persediaan probabilistik adalah suatu sistem dengan permintaan pesanan atau waktu tunggu tidak diketahui dengan pasti sehingga dilakukan suatu pendekatan menggunakan distribusi peluang (Karteek & Jyoti, 2014). Persediaan stokastik adalah suatu sistem yang mengandung ketidakpastian pada suatu lingkungan yang tidak dapat diprediksi (Affandi, 2018).

Ho et al., (2005) menyebutkan dalam kasus ketidakpastian pemasok menyebabkan variabilitas waktu tunggu dan ketidakpastian permintaan pelanggan, yang mengakibatkan jumlah persediaan tidak stabil, sehingga menyebabkan biaya yang tak terduga bagi suatu perusahaan. Pada penelitian ini informasi distribusi

tidak tersedia, permintaan dan waktu tunggu tidak diketahui secara pasti, maka model probabilistik dan model deterministik kurang tepat digunakan, sehingga digunakan model stokastik untuk permintaan dan waktu tunggu yang tidak diketahui secara pasti pada tiap periodenya.

Pada Penelitian ini di implementasikan model pengendalian persediaan dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan dan waktu tunggu yang diperkenalkan oleh Rahdar et al., (2017). Rahdar et al., (2017) memperkenalkan Model *Tri Level Optimization* dengan pendekatan stokastik. Amjadi et al., (2016) membahas model *Tri Level Optimization* dengan pendekatan model robust pada kendala unit terbatas AC yang adaptif untuk mendapatkan jadwal biaya terendah. Wu et al., (2016) membahas model *Tri Level Optimization* pada perencanaan pertahanan jaringan listrik yang mengembangkan alat yang praktis dan efisien untuk melindungi aset transmisi penting.

Data sistem persediaan buah kelapa pada *supplier* kelapa yang berlokasi di Pasar Sekanak 28 Ilir Kecamatan Ilir Barat I Kota Palembang. Buah kelapa di pesan dari daerah Jalur Kabupaten Banyuasin, buah kelapa dikirim ke Kota Bandar Lampung, Padang dan Jakarta. Pengambilan data permintaan buah kelapa mengandung ketidakpastian tergantung kebutuhan konsumen. Waktu tunggu yang tidak pasti disebabkan jumlah persediaan barang dan hambatan dalam proses pengantaran akibat kondisi diperjalanan, cuaca maupun transportasi. Model *Tri Level Optimization* dapat digunakan pada permasalahan persediaan buah kelapa.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas adalah Bagaimana menentukan total biaya sistem persediaan buah kelapa pada *supplier* di pasar sekanak, Kota Palembang dengan menggunakan Model *Tri Level Optimization*.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu permintaan dan waktu tunggu tidak diketahui pasti, dan tidak mempertimbangkan kapasitas gudang untuk penyimpanan buah kelapa.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan jumlah persediaan optimal yang meminimumkan total biaya terdiri dari biaya persediaan, dan biaya pesanan pada buah kelapa tingkat *supplier* di pasar sekanak, Kota Palembang dengan menggunakan model *Tri Level Optimization* dimana permintaan dan waktu tunggu tidak pasti.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui dan menganalisis hasil model *Tri Level Optimization* dalam mengoptimalkan biaya pesanan, persediaan pada buah kelapa yang dimana permintaan dan waktu tunggu nya tidak pasti.

2. Dapat mengetahui strategi yang diambil saat ingin melakukan pemesanan.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk perbandingan, refrensi dan pengembangan bagi para penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, P. (2018). *Optimal Control Inventory Stochastic With Production Deteriorating*. Paper presented at the Materials Science and Engineering.
- Amjadi, N., Deghan, S., Attarha, A., & J, A. (2016). Adaptive Robust Network-Constrained AC Unit Commitment. *IEEE Transactions on Power System*, 1-10.
- Athoillah, M., & Irawan, M. I. (2013). Perancangan Sistem Informasi Mobile Berbasis Android Untuk Kontrol Persediaan Barang Di Gudang. *Jurnal sains dan seni pomits* 1(1).
- Ho, C.-F., Tai, Y.-M., & Chi, Y.-P. (2005). A Structural Approach to Measuring Uncertainty in Supply Chains. *International Journal of Electronic Commerce*, Vol. 9 No. 3, 4.
- Karteek, P. R., & Jyoti, K. (2014). Deterministic and Probabilistic models in Inventory Control. *International Journal of Engineering Development and Research*, 2(3).
- Lahu, E. P., & Sumarauw, J. S. B. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado. *Jurnal Emba*, Vol.5 No.3, 4176.
- Rahdar, M., Wang, L., & Hu, G. (2017). A tri-level optimization model for inventory control with uncertain demand and lead time. *International Journal of Production Economics*, 3-4.
- Septadianti, A. T., Usadha, I. G. N. R., & Wahyuningsih, N. (2013). Sistem Pengendalian Persediaan Dengan Permintaan Dan Pasokan Tidak Pasti. *Jurnal Teknik Pomits*, Vol. 1, No. 1, 1.
- Singh, D., & Verma, A. (2018). *Inventory Management in Supply Chain*. Paper presented at the A Department of Mechanical Engineering, Manit Bhopal, India.

- Sporta, F. O. (2018). Effect of Inventory Control Techniques on Organization's Performance at Kenya Medical Supplies Agencies *The International Journal Of Business & Management*, 6(3).
- Tuerah, M. C. (2014). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ikan Tuna Pada Cv. Golden Kk. *Jurnal Emba*, Vol.2 No.4, 524-536.
- Wang, J. (Ed.) (2014) Inventory Models for Deteriorating Items. Vinod Kumar Mishara.
- Waters, D. (2003). *Inventory Control and Management* (Second Edition ed.).
- Wu, X., Conejo, A. J., & Member. (2016). An Efficient Tri-Level Optimization Model for Electric Grid Defense Planning. *IEEE Transactions on Power Systems*, PP(99), 1-11.