

SKRIPSI

***DETERMINISTIC-DYNAMIC SUPPLIER SELECTION PROBLEM DAN
INVENTORY CONTROL TERINTEGRASI MENGGUNAKAN MODEL
MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING***

***DETERMINISTIC- DYNAMIC SUPPLIER SELECTION PROBLEM AND
INTEGRATED INVENTORY CONTROL USING MIXED INTEGER LINEAR
PROGRAMMING MODEL***



NADYA SALMA RIZQI

24010115140081

DEPARTEMEN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2020

SKRIPSI

***DETERMINISTIC-DYNAMIC SUPPLIER SELECTION PROBLEM DAN
INVENTORY CONTROL TERINTEGRASI MENGGUNAKAN MODEL
MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING***

***DETERMINISTIC- DYNAMIC SUPPLIER SELECTION PROBLEM AND
INTEGRATED INVENTORY CONTROL USING MIXED INTEGER LINEAR
PROGRAMMING MODEL***

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



NADYA SALMA RIZQI

24010115140081

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

2020

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

***DETERMINISTIC-DYNAMIC SUPPLIER SELECTION PROBLEM DAN
INVENTORY CONTROL TERINTEGRASI MENGGUNAKAN MODEL
MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING***

Telah diarsipkan dan disusun oleh:


NADYA SALMA RIZQI

24010115140081

Telah dipertahankan di depan Tim penguji
pada tanggal 17 April 2020

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/ Penguji,



Sutrisno, S.Si, M.Sc

NIP. 198609012014041003

Penguji,



Dr. R. Heru Tjahjana, S.Si, M.Si

NIP. 197407172000121001

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika



Dr. Susilo Hariyanto, S.Si, M.Si

NIP. 197410142000121001

Pembimbing I/ Penguji



Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si

NIP. 196902141994032002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk 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, 17 April 2020

Nadya Salma Rizqi

Kupersembahkan karya ini untuk:

Ibu, Bapak dan Adik

Segenap keluarga, saudara semuslim dan bangsa tercinta Indonesia

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala rahmat juga karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “*Deterministic-Dynamic Supplier Selection Problem dan Inventory Control Terintegrasi Menggunakan Model Mixed Integer Linear Programming*”. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah membantu, maka tidak lupa penulis menyampaikan rasa hormat dan mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si selaku Ketua Departemen Matematika FSM Undip yang telah memberi ijin dalam pembuatan Tugas Akhir ini,
2. Ibu Prof. Dr. Widowati S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Sutrisno, S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
4. Ibu Dita Anies Munawaroh, S.Si, M.Sc selaku Dosen Wali yang telah membimbing dan mengarahkan dari awal perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu dosen Departemen Matematika yang telah memberikan pengetahuan kepada mahasiswa selama kuliah,
6. Bapak, Ibu dan Adik yang telah senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
7. Teman-teman akhwat FSM yang selalu mensupport dalam menyelesaikan skripsi ini,
8. Penghuni Kampus Qur'an Insan Mulia yang selalu melihat jerih parah dalam pengerjaan skripsi dan yang selalu mendoakan selalu,

9. Seluruh teman-teman Ikhwan maupun akhwat yang telah mensupport dan mendoakan selalu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa saya sebut satu per satu, semoga Allah membalas kebaikan teman-teman semua.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, baik pada redaksi penulisan maupun isi yang masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Semarang, 17 April 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRAC	xvi
BAB 1.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Pembatasan Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Matriks.....	6
2.2 Vektor.....	11
2.3 Konveks	18
2.4 Fungsi Konveks	20
2.5 Teorema Karush Kuhn Tucker.....	21

2.6	Program Linear.....	24
2.7	Metode Simpleks.....	34
2.8	Program Integer.....	36
2.9	Metode Branch and Bound.....	37
2.10	Diskon.....	42
2.11	<i>Software</i> LINGO	42
BAB III PEMBAHASAN		45
3.1	<i>Supply Chain Management</i>	45
3.2	<i>Deterministic- Dynamic Supplier Selection Problem</i>	48
3.3	Masalah <i>Deterministic -Dynamic Supplier Selection Problem</i> dan <i>Inventory Control</i> dengan Mempertimbangkan Diskon	49
3.4.1	Formulasi Model.....	50
3.4.2	Formula Matematis.....	52
3.5	Studi Kasus Toko Bandung Fashion.....	66
3.5.1	Permasalahan Kasus.....	66
3.5.2	Model Konseptual Kasus Permasalahan Toko Bandung Fashion....	73
BAB IV		81
KESIMPULAN.....		81
DAFTAR PUSTAKA		82
LAMPIRAN.....		84

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

\mathbb{R}	:	Himpunan bilangan Real
\mathbb{R}^n	:	Ruang vector real berdimensi n
$i = 1, 2, \dots, m$:	Indeks baris matriks
$j = 1, 2, \dots, n$:	Indeks kolom matriks
A^t	:	Notasi transpose pada matriks A
$f : K \subseteq \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$:	Fungsi yang menyatakan bahwa Setiap elemen K juga merupakan elemen \mathbb{R}^n merupakan himpunan bilangan Real.
\subseteq	:	Himpunan bagian
\in	:	Elemen/ anggota
\forall	:	Untuk kuantor universal
$f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$:	Fungsi dari vektor n <i>Euclid</i> ke bilangan real
$f(x)$:	Fungsi dengan variabel x

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Harga Perunit Produk (ribu rupiah)	60
Tabel 3. 2 Kapasitas Maksimum <i>Supplier</i> (unit)	61
Tabel 3. 3 Biaya Keterlambatan Per unit produk (ribu rupiah).....	61
Tabel 3. 4 Lama Keterlambatan Per Unit Produk (%).....	61
Tabel 3. 5 Standar Kualitas Masing-masing Produk (%).....	61
Tabel 3. 6 Biaya Kerusakan Per unit Produk (ribu rupiah).....	62
Tabel 3. 7 Ketentuan Diskon Masing-masing produk (unit).....	62
Tabel 3. 8 Biaya Pemesanan untuk Setiap <i>Supplier</i> (ribu rupiah)	62
Tabel 3. 9 Biaya Transportasi untuk Setiap <i>Supplier</i> (ribu rupiah)	62
Tabel 3. 10 Permintaan Per Produk (Unit).....	62
Tabel 3. 11 Biaya Simpanan Per Produk (ribu rupiah)	63
Tabel 3. 12 Kapasitas Penyimpanan Setiap Produk (unit).....	63
Tabel 3. 13 Keterangan Simbol pada Permasalahan di Toko Bandung Fashion ..	67
Tabel 3. 14 Harga Per Unit Produk dari Masing-masing <i>Supplier</i> (ribu rupiah)..	68
Tabel 3. 15 Kapasitas Maksimum <i>Supplier</i> untuk Setiap Produk (Unit).....	69
Tabel 3. 16 Biaya Pinalti untuk Produk Terlambat (ribu rupiah)	69
Tabel 3. 17 Presentase Keterlambatan Per Unit Produk (%)	70
Tabel 3. 18 Presentasi Standar Kualitas Per Unit Produk (%).....	70
Tabel 3. 19 Biaya Pinalti untuk Kerusakan Produk (ribu rupiah).....	71
Tabel 3. 20 <i>Quantity Level</i> Ketentuan Masing-masing untuk mendapatkan Diskon (Unit)	71
Tabel 3. 21 Biaya Pemesanan untuk Setiap <i>Supplier</i> (ribu rupiah)	72
Tabel 3. 22 Biaya Transportasi untuk Setiap <i>Supplier</i> (ribu rupiah)	72
Tabel 3. 23 Permintaan untuk Setiap Produk (Unit).....	72
Tabel 3. 24 Biaya Simpanan untuk Setiap Produk (ribu rupiah)	72
Tabel 3. 25 Kapasitas Penyimpanan untuk Setiap Produk (Unit).....	73
Tabel 3. 26 Rincian Biaya Pengadaan.....	79
Tabel 5. 1 Jumlah Produk yang Disupplay oleh Masing-masing <i>supplier</i> contoh 3.1 93	
Tabel 5. 2 Jumlah Truck yang Mengangkut Produk contoh 3.1	93
Tabel 5. 3 Jumlah Persediaan Produk contoh 3.1	93

Tabel 5. 4 Penentuan <i>Supplier</i> Terpilih contoh 3.1.....	93
Tabel 5. 5 Penentuan <i>Supplier</i> untuk pembebanan biaya pesanan contoh 3.1.....	93
Tabel 5. 6 Penentuan <i>Pricebreak</i> contoh 3.1	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (a) Himpunan Konveks (b) Bukan Himpunan Konveks	18
Gambar 2. 2 Ilustrasi Fungsi konveks pada \mathbb{R}^n	20
Gambar 2. 3 Fungsi $f : X \rightarrow Y$	25
Gambar 2. 4 Diagram 1 Kasus Maksimum.....	41
Gambar 2. 5 Diagram 2 Kasus Minimum.....	41
Gambar 2. 6 Penulisan Persamaan dalam LINGO.....	44
Gambar 2. 7 Hasil Pengerjaan dalam LINGO 18.0	44
Gambar 3. 1 Struktur <i>Supply Chain Management</i>	46
Gambar 3. 2 Model Konseptual Permasalahan.....	73
Gambar 3. 3 Jumlah Produk yang Disupplay Masing-masing <i>Supplier</i> pada Tiap Periode (Unit)(X_{tspr})	76
Gambar 3. 4 Keputusan Biner pada Penentuan <i>Supplier</i> (Y_{tsp})	76
Gambar 3. 5 Keputusan Biner pada Penentuan <i>Price Break Level</i> (N_{tspr}).....	76
Gambar 3. 6 Keputusan Biner Penentuan <i>Supplier</i> Terpilih untuk Pembebanan Biaya Pesan(Z_{ts})	77
Gambar 3. 7 Jumlah <i>Inventory</i> Produk pada Tiap Periode (Unit)(V_{tp})	77
Gambar 3. 8 Jumlah Frekuensi Truck dalam Mengirim Barang(F_{ts})	78
Gambar 5. 1 Output <i>Software</i> LINGO 18.0 Permasalahan Contoh 3.1	86
Gambar 5.2 Output <i>Software</i> LINGO 18.0 Permasalahan nyata pada Toko Bandung Fashion	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Listing aplikasi LINGO untuk contoh 3.....	84
Lampiran 2. Output Aplikasi LINGO untuk contoh 3.1	86
Lampiran 3. Hasil dari Variabel Keputusan Model Matematis pada Contoh 3.1 .	93
Lampiran 4. Listing Program Permasalahan nyata pada Toko Bandung Fashion	95
Lampiran 5. Output Program Permasalahan nyata pada Toko Bandung Fashion	97

ABSTRAK

DETERMINISTIC-DYNAMIC SUPPLIER SELECTION PROBLEM DAN INVENTORY CONTROL TERINTEGRASI MENGGUNAKAN MODEL MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING

Oleh

Nadya Salma Rizqi

24010115140081

Pemilihan *supplier* yang tepat merupakan hal yang terpenting dalam rantai *supply chain management* dalam memenuhi kebutuhan suatu perusahaan, ditengah kondisi permintaan pelanggan yang fluktuatif. Pada tugas akhir ini, digunakan model *mixed integer linear programming* dalam menentukan keputusan yang optimal untuk masalah pemilihan *supplier* dan pengendalian *inventory* dengan mempertimbangkan diskon. Pengoptimalan tersebut diselesaikan menggunakan algoritma *Branch and Bound* berbasis metode simpleks. Pemilihan *supplier* dalam kondisi multi-periode, multi-*supplier*, multi-produk dengan mempertimbangkan *quantity level* yaitu ketentuan produk dalam mendapatkan diskon. Dari hasil tersebut, didapatkan *supplier* yang optimal berdasarkan keputusan diskon untuk masing-masing jenis produk pada tiap periode dan jumlah optimal barang yang disimpan di gudang untuk masing-masing jenis produk dan masing-masing periode. Keputusan optimal ini memberikan biaya total yang minimum untuk semua periode.

Kata kunci : *Deterministic-dynamic supplier selection problem, inventory control, metode Branch and Bound, metode simpleks, program linear bilangan bulat campuran.*

ABSTRAC

AN INTEGRATED DETERMINISTIC-DYNAMIC SUPPLIER SELECTION PROBLEM AND INVENTORY CONTROL WITH MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING MODEL

Oleh

Nadya Salma Rizqi

24010115140081

The selection of the right supplier is the most important thing in the supply chain management chain in meeting the needs of a company, amidst fluctuating customer demand conditions. In this final project, a mixed integer linear programming model is formulated in determining the optimal decision for supplier selection and inventory control issues by considering discounts. The optimization is completed using the Branch and Bound algorithm based on the simplex method. Selection of suppliers in multi-period, multi-supplier, multi-product conditions by considering the quantity level, which is the product provisions in getting discounts. From these results, an optimal supplier is obtained based on a discount decision for each type of product in each period and the optimal number of goods stored in the warehouse for each type of product and each period. This optimal decision provides a minimum total cost for all periods.

Keywords : Mixed integer linear programming, deterministic-dynamic supplier selection problem, inventory control, Branch and Bound algorithm, simplex method