

# SKRIPSI

## MODEL PERSEDIAAN *MULTI ITEM* DENGAN STRATEGI *INDIRECT* DAN *DIRECT GROUPING* MENGGUNAKAN METODE PENGALI LAGRANGE



DANNY SUBRATA

NPM: 2013710002



No. Kode	: MAT SUB m/17
Tanggal	: 31 Oktober 2017
No. Ind	: 1403 - FTIS / skp 34698
Divisi	:
Nomor	:
Dep.	: FTIS

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

**FINAL PROJECT**

**MULTI ITEM INVENTORY SYSTEMS WITH INDIRECT AND  
DIRECT GROUPING STRATEGY USING LAGRANGE  
MULTIPLIER METHOD**



**DANNY SUBRATA**

**NPM: 2013710002**



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

# LEMBAR PENGESAHAN

## MODEL PERSEDIAAN *MULTI ITEM* DENGAN STRATEGI *INDIRECT* DAN *DIRECT GROUPING* MENGGUNAKAN METODE PENGALI LAGRANGE

DANNY SUBRATA

NPM: 2013710002



Bandung, 14 Juni 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Julius Dharma Lesmono

Pembimbing Pendamping



Taufik Limansyah, M.T.

Ketua Tim Penguji



Dr. Ferry Jaya Permana, ASAI

Anggota Tim Penguji



Maria Anestasia, M.Si.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Julius Dharma Lesmono

## PERNYATAAN

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

### **MODEL PERSEDIAAN *MULTI ITEM* DENGAN STRATEGI *INDIRECT* DAN *DIRECT GROUPING* MENGGUNAKAN METODE PENGALI LAGRANGE**

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 14 Juni 2017



Danny Subrata  
NPM: 2013710002

## ABSTRAK

Untuk meminimumkan biaya total, sebuah perusahaan harus bisa memilih kebijakan-kebijakan atau strategi-strategi yang terbaik dalam mengambil sebuah keputusan. Dalam skripsi ini akan dibahas model persediaan *multi item* dengan kendala pada biaya beli per sekali pesan dengan strategi *indirect* dan *direct grouping* menggunakan metode pengali Lagrange. Beberapa aplikasi untuk strategi *indirect* dan *direct grouping* juga akan dibahas dalam skripsi ini dengan beberapa contoh.

**Kata-kata kunci:** *Direct Grouping, Indirect Grouping, Metode Pengali Lagrange*



## ABSTRACT

*To minimize the total cost, a company must choose the best policies or strategies in taking a decision. This final project will discuss multi item inventory model with purchasing cost per delivery constraint by considering indirect and direct strategy using Lagrange multiplier method. Some applications on direct and indirect grouping strategies will also be discussed in this final project along with some examples.*

**Keywords:** *Direct Grouping, Indirect Grouping, Lagrange Multiplier Method*



*Love yourself. Forgive yourself. Be true yourself. How you treat  
yourself sets the standard for how others will treat you*  
*-Steve Maraboli-*



## KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya yang melimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi yang berjudul "Model Persediaan *Multi Item* Dengan Strategi *Indirect* dan *Direct Grouping* Menggunakan Metode Pengali Lagrange" disusun sebagai salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan studi Strata-1, Jurusan Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains (FTIS), Universitas Katolik Parahyangan (UNPAR), Bandung. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi mahasiswa maupun pembaca lainnya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis dibimbing, diberi bantuan, serta dukungan dari orang-orang di sekitar penulis yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Papah, Mamah serta kakak-kakak penulis yang selalu memberi dukungan dan doa selama penulis mengerjakan skripsi ini.
- Bapak Dr. Julius Dharma Lesmono selaku dosen pembimbing dan Bapak Taufik Limansyah, S.Si, M.T, selaku dosen pembimbing serta yang telah sabar membimbing penulis, memberikan ilmu, arahan, saran, semangat dan didikan yang bermanfaat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
- Bapak Dr. Ferry Jaya Permana selaku Dosen Penguji 1 dan Ibu Maria Anastasia, M.Si selaku Dosen Penguji 2 dan Koordinator Skripsi. Terima kasih telah meluangkan waktu dan memberi saran untuk perbaikan dan pengembangan pada skripsi ini agar menjadi lebih baik lagi.
- Seluruh dosen-dosen FTIS yang pernah mengajari penulis, terima kasih atas segala ilmu dan ajaran yang telah diberikan kepada penulis.
- Seluruh karyawan Tata Usaha FTIS. Terima kasih telah membantu penulis dalam mengumpulkan syarat kelengkapan wisuda dan semua proses kelengkapan data dalam perkuliahan penulis.
- Seluruh Pekarya FTIS, terima kasih atas bantuannya selama penulis kuliah.
- Fakultas Teknologi Informasi dan Sains atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk menempuh studi dengan fasilitas-fasilitas yang sangat baik.
- Rico Febrian Setiabudhi serta komsel Reborn yang sangat luar biasa memberi pelajaran hidup kepada penulis selama penulis berada di Bandung.
- Arvin Cansius dan Alifa Firdausi yang sudah membantu penulis selama pengerjaan skripsi.
- Bhima, Sesil, Ivan, dan Ragil yang selalu memberikan semangat dan hiburan kepada penulis selama pengerjaan skripsi.
- Teman-teman angkatan 2013: Michelle, Alifa, Stella, Bhima, Sesil, Marcel, Kristin, Christian, Will, Ragil, Acel, Joan, Daniel, Olin, Florence, Jessica, Christo, Arvin, dan Adit yang telah memberikan hiburan dan pengalaman hidup selama penulis menempuh studi Matematika di UNPAR.

- Teman-teman matematika angkatan 2011, 2012, 2014, 2015, dan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
- Untuk seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu disini.

Bandung, Juni 2017

Penulis

# DAFTAR ISI



<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xix</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan Penulisan . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Sistematika Penulisan . . . . .	2
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Model <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) . . . . .	5
2.2 Komponen-Komponen dan Formulasi Matematika Untuk Model Persediaan EOQ . . . . .	7
2.2.1 Komponen-Komponen Biaya Untuk Model Persediaan EOQ . . . . .	7
2.2.2 Formulasi Matematika Untuk Model Persediaan EOQ . . . . .	8
2.3 Model EOQ <i>Multi Item</i> . . . . .	9
2.4 Model <i>Periodic Review</i> . . . . .	11
2.4.1 Model <i>Periodic Review</i> untuk 1 Jenis Barang . . . . .	11
2.4.2 Model <i>Periodic Review</i> untuk $n$ Jenis Barang . . . . .	13
2.5 Metode Pengali <i>Lagrange</i> . . . . .	16
2.6 Matriks Hessian . . . . .	18
<b>3 MODEL PERSEDIAAN <i>indirect</i> DAN <i>direct grouping</i></b>	<b>19</b>
3.1 Notasi Dalam Strategi <i>Indirect</i> dan <i>Direct Grouping</i> . . . . .	19
3.2 Strategi <i>Indirect Grouping</i> . . . . .	20
3.2.1 Formulasi Model Persediaan Strategi <i>Indirect Grouping</i> . . . . .	20
3.2.2 Strategi <i>Indirect Grouping</i> Dengan Nilai $k$ Sama . . . . .	24
3.2.3 Strategi <i>Indirect Grouping</i> Dengan Nilai $k$ Berbeda . . . . .	25
3.3 Strategi <i>Direct Grouping</i> . . . . .	27
3.3.1 Formulasi Model Persediaan Strategi <i>Direct Grouping</i> . . . . .	27
3.4 Perbandingan Strategi <i>Direct</i> dan <i>Indirect Grouping</i> Dalam Contoh Kasus Yang Digunakan . . . . .	39
<b>4 SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>41</b>
4.1 Simpulan . . . . .	41
4.2 Saran . . . . .	42
<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Gambar Model EOQ . . . . .	6
2.2	Gambar Model <i>Periodic Review</i> Untuk Deterministik . . . . .	12

## DAFTAR TABEL

2.1	Parameter-parameter model EOQ <i>multi item</i> . . . . .	11
2.2	Parameter-parameter model <i>periodic review</i> 3 jenis barang . . . . .	15
2.3	Kuantitas barang dan waktu pemesanan yang optimal . . . . .	16
3.1	Nilai-nilai parameter untuk <i>indirect grouping</i> . . . . .	24
3.2	Hasil iterasi Matlab . . . . .	25
3.3	Kuantitas setiap <i>item</i> untuk nilai <i>k</i> sama dan total biaya . . . . .	25
3.4	Iterasi ke-1 . . . . .	26
3.5	Iterasi ke-2 . . . . .	27
3.6	Perhitungan-perhitungan biaya untuk setiap <i>item</i> . . . . .	31
3.7	Kemungkinan-kemungkinan kelompok yang terbentuk dalam 1 grup pada strategi <i>direct grouping</i> . . . . .	31
3.8	Kemungkinan-kemungkinan kelompok yang terbentuk dalam 2 grup pada strategi <i>direct grouping</i> . . . . .	32
3.9	Kemungkinan-kemungkinan kelompok yang terbentuk dalam 3 grup pada strategi <i>direct grouping</i> . . . . .	33
3.10	Kemungkinan-kemungkinan kelompok yang terbentuk dalam 4 grup pada strategi <i>direct grouping</i> . . . . .	34
3.11	Kemungkinan-kemungkinan kelompok yang terbentuk dalam 5 grup pada strategi <i>direct grouping</i> . . . . .	35
3.12	Kemungkinan-kemungkinan kelompok yang terbentuk dalam 6 grup pada strategi <i>direct grouping</i> . . . . .	36
3.13	Kuantitas setiap <i>item</i> untuk 7 grup . . . . .	37
3.14	Kuantitas setiap <i>item</i> untuk 1 grup . . . . .	37
3.15	Kuantitas setiap <i>item</i> untuk 2 grup . . . . .	37
3.16	Kuantitas setiap <i>item</i> untuk 3 grup . . . . .	38
3.17	Kuantitas setiap <i>item</i> untuk 4 grup . . . . .	38
3.18	Kuantitas setiap <i>item</i> untuk 5 grup . . . . .	38
3.19	Kuantitas setiap <i>item</i> untuk 6 grup . . . . .	39
3.20	Kesimpulan untuk strategi <i>Direct Grouping</i> . . . . .	39
3.21	Perbandingan strategi <i>direct</i> dan <i>indirect grouping</i> dalam contoh kasus yang digunakan . . . . .	39

# BAB 1

## PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Saat ini berbagai kebutuhan manusia semakin meningkat karena perekonomian dunia sudah berkembang dengan pesat. Meningkatkan kepercayaan konsumen menjadi hal yang harus dipertimbangkan dalam berbisnis, salah satu caranya yaitu dengan mengontrol persediaan perusahaan tersebut. Semakin perusahaan dapat memenuhi setiap kebutuhan konsumen tanpa terjadinya kekurangan barang maka perusahaan tersebut akan mendapatkan kepercayaan dari para konsumen. Dalam bidang industri, persediaan memberi pengaruh terhadap fungsi bisnis yang berkaitan dengan pemasaran dan keuangan. Semakin banyak persediaan semakin banyak juga biaya yang ditanggung oleh perusahaan tersebut, apalagi jika perusahaan tersebut menjual berbagai jenis barang dan total investasi yang diberikan terbatas. Dengan berbagai jenis barang tersebut pasti tingkat permintaan untuk setiap jenis barang tersebut berbeda-beda sehingga sering kali terjadi *overstock* atau kelebihan persediaan pada produk jenis tertentu dan kondisi *stockout* atau kekurangan persediaan pada produk jenis tertentu pula.

Setiap perusahaan memiliki strategi dan sistemnya sendiri dalam mengatur perencanaan bisnisnya. Untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan permintaan dan biaya yang dikeluarkan minimum diperlukan pengendalian dalam proses pemesanan barang perusahaan tersebut. Pengendalian ini bertujuan untuk mengoptimalkan biaya total persediaan dan tidak menyebabkan kerugian bagi perusahaan tersebut seperti *overstock* atau *stockout*. Perusahaan yang menawarkan lebih dari satu jenis barang harus menyiapkan strategi pemesanan agar biaya yang dikeluarkan minimum. Strategi pemesanan yang dilakukan terdiri dari *indirect grouping* dan *direct grouping*. Strategi *indirect grouping* merupakan strategi dimana proses pemesanan untuk beberapa *item* dilakukan dengan menggabungkan suatu pemesanan berdasarkan frekuensi pemesanan setiap *item* nya dalam setiap waktu pemesanan. Sedangkan, untuk strategi *direct grouping* perusahaan mencoba membagi beberapa *item* tersebut menjadi sebuah grup-grup yang dipesan secara terpisah setiap grupnya.

Dalam proses pemesanan tidak selalu berjalan lancar, selalu ada kendala yang mengakibatkan perusahaan harus mengeluarkan biaya yang lebih besar. Dalam skripsi ini, terdapat kendala yang harus dipertimbangkan oleh perusahaan dalam meminimumkan biaya total persediaan yaitu pada biaya beli per sekali pesan tidak boleh melebihi total investasi yang sudah diatur dengan mempertimbangkan tingkat permintaan konsumen selama satu periode yang akan diselesaikan dengan menggunakan metode pengali Lagrange. Pada skripsi ini akan dibahas strategi pemesanan yang optimal untuk suatu perusahaan yang memiliki sistem persediaan *multi item* dengan kendala biaya

beli per sekali pesan. Strategi yang dipilih akan meminimumkan biaya total persediaan perusahaan dengan mempertimbangkan biaya beli per sekali pesan yang diberikan oleh perusahaan tersebut dalam satu periode perencanaan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana model matematika untuk strategi pengelompokan tidak langsung (*indirect grouping*) dengan kendala pada biaya beli per sekali pesan untuk sistem persediaan *multi item*?
2. Bagaimana model matematika untuk strategi pengelompokan langsung (*direct grouping*) dengan kendala pada biaya beli per sekali pesan untuk sistem persediaan *multi item*?
3. Bagaimana perbandingan kedua strategi tersebut?

## 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Menghasilkan model matematika untuk strategi pengelompokan tidak langsung (*indirect grouping*) dengan kendala pada biaya beli per sekali pesan untuk sistem persediaan *multi item*.
2. Menghasilkan model matematika untuk strategi pengelompokan langsung (*direct grouping*) dengan kendala pada biaya beli per sekali pesan untuk sistem persediaan *multi item*.
3. Menentukan dan membandingkan strategi yang lebih optimal dalam meminimumkan biaya total.

## 1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada skripsi ini adalah:

1. Barang-barang dipesan berasal dari *supplier* yang sama.
2. Tingkat permintaan dan *lead time* diketahui.
3. Tidak ada diskon dan faktor kedaluwarsa.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri dari 4 bab, yaitu :

### **Bab 1 : Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **Bab 2 : Landasan Teori**

Bab ini membahas tentang teori-teori yang mendukung dalam pengerjaan skripsi ini.

**Bab 3 : Model persediaan *indirect* dan *direct grouping***

Bab ini membahas tentang model matematika biaya total persediaan untuk *direct grouping* dan model matematika biaya total persediaan untuk strategi *indirect grouping*. Bab ini juga akan membahas tentang aplikasi untuk menghitung perbandingan hasil optimal yang diperoleh dari kedua strategi tersebut dalam meminimumkan biaya total persediaan *multi item* dengan kendala biaya beli per sekali pesan.

**Bab 4 : Simpulan dan Saran**

Bab ini berupa hasil simpulan yang didapat dari pembahasan bab 3 dan saran dalam mengembangkan model skripsi ini.

