

**PENGEMBANGAN MODEL DISTRIBUSI LOGISTIK
BENCANA MERAPI DENGAN *MIXED INTEGER LINEAR*
*PROGRAMMING***

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



FRANSISKA MULYANI

10 06 06319

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2014**


HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
**PENGEMBANGAN MODEL DISTRIBUSI LOGISTIK BENCANA MERAPI
DENGAN MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING**

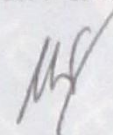
yang disusun oleh
Fransiska Mulyani
10 06 06319

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 8 Juli 2014

Dosen Pembimbing 1,

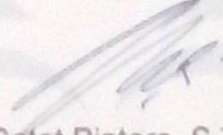

A. Gatot Bintoro, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing 2,

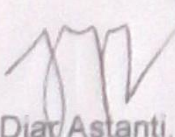

The Jin Ai, D. Eng.

Tim Penguji.

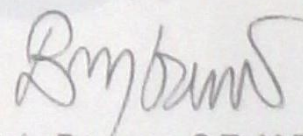
Penguji 1,


A. Gatot Bintoro, S.T., M.T.

Penguji 2,


Ririn Diant Astanti, D.Eng

Penguji 3,


Baju Bawono, S.T.,M.T.

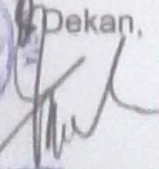
Yogyakarta, 8 Juli 2014

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,




Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fransiska Mulyani

NPM : 10 06 06319

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Pengembangan Model Distribusi Logistik Bencana Merapi dengan *Mixed Integer Linear Programming*” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2013/2014 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 8 Juli 2014

Yang menyatakan,

A rectangular postage stamp with a perforated edge. The text on the stamp includes "METERAI TEMPEL" at the top, a small emblem in the center, and the number "6000" at the bottom. A handwritten signature is written over the stamp.

Fransiska Mulyani



*Kupersembahkan skripsi ini spesial untuk kedua **Orang Tuaku***

*.....untuk kakakku...**Christina Suryani...***

*.....untuk adikku...**Fera Tri Lestari...***

Agustina Awalia Riyanti

Angelica Rosalia Ursula Tambunan

Griffith Rendy Pattileuw

dan

Teman-teman Teknik Industri angkatan 2010

*serta untuk **Yayasan AAT Indonesia***

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “*Pengembangan Model Distribusi Logistik Bencana Merapi dengan Mixed Integer Linear Programming*” ditujukan untuk memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Industri di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung dan membantu dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis haturkan kepada:

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Bapak Yosef Daryanto, S.T.,M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Bapak Ag. Gatot Bintoro, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak The Jin Ai, D.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing hingga skripsi ini selesai
4. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T.,M.T., D.Eng dan Bapak Baju Bawono, S.T.,M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran dalam penelitian ini
5. Agustina Awalia Riyanti, Rodhe Louis, Putri Arum Sari, Kak Dody, dan Kak Sebastian yang bersama-sama bimbingan serta telah memberi beberapa saran
6. Saudari Christina Suryani, S.T., selaku peneliti sebelumnya yang telah memberikan saran-saran pengembangan penelitian
7. Semua pihak yang membantu

Akhir kata, penulis mohon maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini dan semoga dapat berguna bagi semua pihak, bagi pengembangan penelitian selanjutnya, bagi Pemerintah Kabupaten Sleman, serta para pembaca sehingga dapat memperluas wawasan keilmuan. Terima kasih.

Yogyakarta, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	ix
	Daftar Lampiran	x
	Intisari	xi
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	2
	1.4. Batasan Masalah	2
2	Tinjauan Pustaka Dan Dasar Teori	3
	2.1. Tinjauan Pustaka	3
	2.2. Dasar Teori	6
3	Metodologi Penelitian	22
	3.1. Pemahaman Sistem Logistik Bencana	22
	3.2. Studi Pustaka	22
	3.3. Studi Lapangan	22
	3.4. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian	24
	3.5. Karakterisasi Sistem	24
	3.6. Formulasi Model	24
	3.7. Analisis Model dan Contoh Numerik	24
	3.8. Verifikasi Model	25
	3.9. Validasi Model	25

3.10.	Pengujian Model terhadap Perubahan Set Data	25
3.11.	Solusi Permasalahan	25
3.12.	Kesimpulan Dan Saran	25
4	Pemodelan	26
4.1.	Karakterisasi Sistem	26
4.2.	Asumsi Model	30
4.3.	Notasi Model	31
4.4.	Formulasi Model	32
5	Analisis Model	34
5.1.	Solusi Model	34
5.2.	Contoh Numerik	37
5.3.	Analisis Hasil Perhitungan	39
5.4.	Validasi Model	47
5.5.	Pengujian Model terhadap Perubahan Set Data	47
5.6.	Diskusi dan Pembahasan	49
6	Kesimpulan dan Saran	51
6.1.	Kesimpulan	51
6.2.	Saran	51
	Daftar Pustaka	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Evaluasi Umum Berbagai Mode Transportasi	15
Tabel 4.1. Karakteristik DRO	29
Tabel 5.1. Data Jarak dari Depot ke Titik Permintaan dan Jarak setiap Titik Permintaan (km)	38
Tabel 5.2. Data Permintaan (kg)	38
Tabel 5.3. Data Stok Logistik di Depot (kg)	39
Tabel 5.4. Data Kendaraan yang Tersedia	39
Tabel 5.5. Waktu Pengiriman (jam)	41
Tabel 5.6. Waktu Distribusi (jam)	43
Tabel 5.7. Alokasi Logistik Untuk Setiap Titik Permintaan (kg)	44
Tabel 5.8. Permintaan yang Tidak Terpenuhi sampai Periode t (kg)	45
Tabel 5.9. Utilitas Penggunaan Kendaraan Setiap Periode	46
Tabel 5.10. Total Waktu Distribusi Setiap Kendaraan dan Total Jarak Tempuh Kendaraan	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses Manajemen Logistik dan Peralatan	10
Gambar 2.2. Alur Permintaan Bantuan Logistik	12
Gambar 2.3. Alur Distribusi Bantuan Logistik	12
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian	23
Gambar 4.1. Hubungan Antar Elemen DRO	27
Gambar 4.2. Jaringan Logistik Bencana (Bintoro, 2012)	28
Gambar 5.1. Alur Pencarian Solusi Model	34
Gambar 5.2. Tampilan <i>Sheets</i> "INPUT" pada Ms.Excel	40
Gambar 5.3. Grafik Waktu <i>Loading</i> Kendaraan vs Waktu Tempuh Kendaraan	48
Gambar 5.4. Grafik Jumlah Kendaraan vs Waktu Komputasi	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Program LINGO 13.0 untuk Menyelesaikan Studi Kasus	55
Lampiran 2: Output Program LINGO 13.0	58
Lampiran 3: Alokasi Logistik Pada Setiap Titik Permintaan Setiap Periode (kg)	92
Lampiran 4: Permintaan yang Tidak Terpenuhi sampai Periode t	94
Lampiran 5: Rute Kendaraan	95
Lampiran 6: Alokasi Komoditas Menggunakan Kendaraan	97
Lampiran 7: Hasil Pengujian Terhadap Perubahan Waktu <i>Loading</i> Kendaraan	98
Lampiran 8: Hasil Pengujian Terhadap Perubahan Jumlah Variabel Biner	99
Lampiran 9: Undang-Undang No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana	100

PENGEMBANGAN MODEL DISTRIBUSI LOGISTIK BENCANA MERAPI DENGAN *MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING*

Disusun oleh:

Nama: Fransiska Mulyani

NIM : 10 06 06319

INTISARI

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Bintoro (2012), Hehanussa (2012), Sanjaya (2012), Patriatama dan Bintoro (2013), dan Suryani dan Bintoro (2013) mengenai sistem logistik bencana Gunung Merapi. Penelitian ini mengembangkan model distribusi logistik bencana. Pengembangan ini dimaksudkan agar model menjadi lebih praktis dan implementatif, serta memiliki waktu komputasi pencarian solusi dapat dilakukan dengan cepat.

Model distribusi logistik bencana dikembangkan dengan menggunakan model *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) dengan tujuan untuk meminimasi total rasio permintaan yang tidak terpenuhi untuk seluruh komoditas pada seluruh titik permintaan sampai pada akhir periode perencanaan. Pencarian solusi model dilakukan dengan *software* LINGO 13.0 dengan metode *Branch and Bound*. Selain *software* LINGO 13.0, penelitian ini juga menggunakan Ms. Excel sebagai *tools* pembantu.

Hasil pengujian dengan contoh numerik yang berasal dari studi kasus Suryani dan Bintoro (2013) yang telah dimodifikasi, berhasil mendapatkan alokasi komoditas (barang bantuan) ke setiap titik permintaan, alokasi kendaraan yang digunakan, serta rute kendaraan dengan waktu komputasi yang sangat singkat. Waktu komputasi dengan menggunakan *software* tersebut sangat dipengaruhi oleh jumlah variabel biner. Perkembangan teknologi serta penerapannya dalam DRO akan sangat membantu dalam pengambilan keputusan yang cepat dan berdaya guna.

Kata kunci: DRO, MILP, *Branch and Bound*

Pembimbing 1 : A. Gatot Bintoro, S.T., M.T.

Pembimbing 2 : The Jin Ai, D. Eng

Jadwal Pendadaran : 8 Juli 2014

