

**PENGEMBANGAN MODEL DISTRIBUSI LOGISTIK  
BANTUAN DENGAN PEMERATAAN TINGKAT PEMENUHAN  
DI SETIAP TITIK PERMINTAAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Teknik Industri



RANDY PRANATA

12 06 06762

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

**2016**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul  
**PENGEMBANGAN MODEL DISTRIBUSI LOGISTIK BANTUAN DENGAN  
PEMERATAAN TINGKAT PEMENUHAN DI SETIAP TITIK PERMINTAAN**

yang disusun oleh  
Randy Pranata  
12 06 06762

Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 2 Mei 2016

Dosen Pembimbing 1,

  
Ag. Gatot Bintoro, ST., MT.

Dosen Pembimbing 2,

  
Slamet Setio Wigati, ST., MT.

Tim Penguji,  
Penguji 1,

  
Ag. Gatot Bintoro, ST., MT.

Penguji 2,

  
Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Penguji 3,

  
Baju Bawono, S.T, MT.

Yogyakarta, 2 Mei 2016

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

  
  
FAKULTAS  
TEKNOLOGI INDUSTRI

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Randy Pranata

NPM : 12 06 06762

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Pengembangan Model Distribusi Logistik Bantuan Dengan Pemerataan Tingkat Pemenuhan Di Setiap Titik Permintaan" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2015/2016 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, 2 Mei 2016

Yang menyatakan,



Randy Pranata

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir dengan judul “Pengembangan Model Distribusi Logistik Bantuan Dengan Pemerataan Tingkat Pemenuhan Di Setiap Titik Permintaan” ini disusun oleh penulis sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat kesarjanaan pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini, tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dorongan dalam menyelesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. V. Ariyono, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ag. Gatot Bintoro, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan pengarahan dan saran selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
4. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberi pengarahan dan saran untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Segenap dosen Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya yang telah mendidik serta berbagi ilmu selama proses perkuliahan.
6. Keluarga yang selalu mendoakan dan memberi dukungan untuk dari awal perkuliahan sampai proses pengerjaan Tugas Akhir.
7. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2012 yang telah bersama-sama menjalani perkuliahan, memberikan saran, dan semangat selama perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 2 Mei 2016

Randy Pranata

## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	HALAMAN JUDUL	i
	HALAMAN PENGESAHAN	ii
	PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
	KATA PENGANTAR	iv
	DAFTAR ISI	v
	DAFTAR TABEL	vii
	DAFTAR GAMBAR	viii
	INTISARI	ix
1	PENDAHULUAN	
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
	2.1. Tinjauan Pustaka	4
	2.2. Dasar Teori	6
3	METODOLOGI PENELITIAN	19
	3.1. Tahap Pendahuluan	19
	3.2. Studi Pustaka	19
	3.3. Tahap Penetapan Model Acuan	20
	3.4. Tahap Pemodelan	20
	3.5. Tahap Evaluasi Model	22
	3.6. Tahap Penulisan Laporan	22
4	PENYUSUNAN MODEL	
	4.1. Karakteristik Model	24
	4.2. Model Acuan 1	25
	4.3. Model Acuan 2	26
	4.4. Model Peneliti	27

4.5.	Asumsi Model	31
4.6.	Parameter	31
4.7.	Variabel Keputusan	32
4.8.	Formulasi Model	32
5	5.1. Penyelesaian dengan <i>Software</i>	37
	5.2. Contoh Numerik	40
	5.3. Hasil dan Verifikasi Model	41
6	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
	6.1. Analisis Tingkat Pemenuhan	69
	6.2. Analisis Jumlah Pengiriman	72
	6.3. Analisis Perubahan Deviasi Tingkat Pemenuhan	76
	6.4. Analisis Perubahan Nilai Minimum Pengiriman	77
	6.5. Analisis Perubahan Kapasitas dan Jumlah Kendaraan	78
	6.6. Analisis Perubahan Jumlah Titik Permintaan	79
7	KESIMPULAN DAN SARAN	
	7.1. Kesimpulan	81
	7.2. Saran	82
	DAFTAR PUSTAKA	83

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Perbedaan Karakteristik Model Acuan dan Model Peneliti	28
Tabel 5.1. Data Permintaan Tiap Komoditas (unit)	40
Tabel 5.2. Waktu Tempuh dari Titik $i$ ke $j$ (jam)	40
Tabel 5.3. Jumlah Persediaan Tiap Komoditi (Unit)	41
Tabel 5.4. Karakteristik Komoditi	41
Tabel 5.5. Kapasitas Angkut Kendaraan	41
Tabel 5.6. Rute Perjalanan Model Pendekatan 1	42
Tabel 5.7. Alokasi Komoditi Model Pendekatan 1	43
Tabel 5.8. Rasio Tingkat Pemenuhan Komoditi Model Pendekatan 1	43
Tabel 5.9. Batasan yang terpenuhi pada Model Pendekatan 1	48
Tabel 5.10. Rute Perjalanan Model Pendekatan 2	49
Tabel 5.11. Alokasi Komoditi Model Pendekatan 2	49
Tabel 5.12. Rasio Tingkat Pemenuhan Komoditi Model Pendekatan 2	50
Tabel 5.13. Batasan yang terpenuhi pada Model Pendekatan 2	54
Tabel 5.14. Rute Perjalanan Model Pendekatan 3	56
Tabel 5.15. Alokasi Komoditi Model Pendekatan 3	56
Tabel 5.16. Rasio Tingkat Pemenuhan Komoditi Model Pendekatan 3	57
Tabel 5.17. Batasan yang terpenuhi pada Model Pendekatan 3	61
Tabel 5.18. Rute Perjalanan Model Pendekatan 4	62
Tabel 5.19. Alokasi Komoditi Model Pendekatan 4	62
Tabel 5.20. Rasio Tingkat Pemenuhan Komoditi Model Pendekatan 4	63
Tabel 5.21. Batasan yang terpenuhi pada Model Pendekatan 4	67
Tabel 5.22. Tingkat Pemenuhan Model Acuan	68
Tabel 6.1. Perbedaan Tingkat Pemenuhan Setiap Pendekatan	69
Tabel 6.2. Perbedaan Jumlah Alokasi Model Pendekatan 1 dan 3	74
Tabel 6.3. Perbedaan Jumlah Alokasi Model Pendekatan 2 dan 4	75
Tabel 6.3. Perubahan Nilai Deviasi terhadap Tingkat Pemenuhan dan Fungsi Tujuan	76
Tabel 6.5. Perubahan Nilai Minimum Pengiriman	77
Tabel 6.6. Perubahan Jumlah Kendaraan	78
Tabel 6.7. Perubahan Jumlah Perjalanan Kendaraan	79
Tabel 6.8. Perubahan Jumlah Titik Permintaan	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Fase Manajemen Bencana	9
Gambar 2.2. Simbol <i>Influence</i> Diagram	13
Gambar 2.3. Contoh Penyelesaian <i>Branch and Bound</i>	17
Gambar 2.4. Model <i>Class</i> LINGO 13.0	18
Gambar 3.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian	21
Gambar 4.1. <i>Influence</i> Diagram Model Peneliti	30
Gambar 5.1. Hasil Penyelesaian Model Pendekatan 1	42
Gambar 5.2. Hasil Penyelesaian Model Pendekatan 2	49
Gambar 5.3. Hasil Penyelesaian Model Pendekatan 3	55
Gambar 5.4. Hasil Penyelesaian Model Pendekatan 4	62
Gambar 6.1. Grafik Tingkat Pemenuhan Model Pendekatan 1	70
Gambar 6.2. Grafik Tingkat Pemenuhan Model Pendekatan 3	71
Gambar 6.3. Grafik Tingkat Pemenuhan Model Pendekatan 2	71
Gambar 6.4. Grafik Tingkat Pemenuhan Model Pendekatan 4	72



## INTISARI

Penelitian ini dilakukan untuk penentuan rute dan alokasi komoditi pada logistik bantuan agar menghasilkan jumlah permintaan tak terpenuhi yang minimum. Pada penentuan rute kendaraan, setiap kendaraan dapat melakukan beberapa kali perjalanan selama waktu perjalanannya tidak melebihi waktu kerja. Hal ini mengacu pada model Berkoune *et al* (2012) dan Abounacer *et al* (2014). Model ini mengembangkan agar setiap perjalanan yang dilakukan oleh setiap kendaraan dapat mengunjungi beberapa titik permintaan sekaligus selama kapasitas kendaraan masih mencukupi. Karakteristik yang terdapat pada model ini adalah *multiple vehicle, multiple commodities, multiple trips*. Sedangkan batasan-batasan yang dibangun adalah batasan jumlah pengiriman terhadap permintaan dan persediaan, kapasitas berat dan volume kendaraan, jumlah perjalanan maksimum, kontinuitas rute kendaraan, dan jumlah waktu kerja setiap kendaraan. Mengacu pada aspek kesetaraan tingkat pemenuhan yang harus diperhatikan pada pengiriman logistik bantuan (Vitoriano *et al*, 2011), peneliti juga melakukan pengembangan agar tingkat pemenuhan setiap komoditi disetiap titik permintaan merata. Selain itu, peneliti menetapkan batasan minimum jumlah pengiriman oleh setiap kendaraan. hal ini dilakukan agar tidak terdapat jumlah pengiriman yang tidak wajar atau terlalu sedikit, sehingga tidak merepresentasikan kondisi nyata. Model dibangun dengan metode *mix integer linear programming* dengan penyelesaian *Branch and Bound* dengan menggunakan *Software* LINGO 13.0. Model disolusikan dengan 4 pendekatan atas kombinasi pertimbangan tingkat kesetaraan dan minimum jumlah pengiriman. Hasil fungsi tujuan yang didapatkan pada model sebesar 2890 dengan deviasi sebesar 0,05. Sedangkan pada model milik Abounacer *et al* (2014) dengan contoh numerik yang sama menghasilkan nilai fungsi tujuan sebesar 6560 dan terdapat titik permintaan yang tidak mendapatkan alokasi sama sekali. Model telah terverifikasi dengan bantuan *software* LINGO 13.0 dan dari hasil yang didapatkan, model mampu meminimasi jumlah permintaan yang tak terpenuhi setiap komoditi disetiap titik permintaan dengan mempertimbangkan kesetaraan tingkat pemenuhan dan minimum jumlah pengiriman.

**Kata Kunci:** Logistik bantuan, *linear programming*, pemerataan, penentuan rute dan alokasi.