

**PENENTUAN LOKASI GUDANG DISTRIBUSI BANTUAN
BENCANA BPBD SULAWESI UTARA DENGAN
PENDEKATAN *MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING***

TUGAS AKHIR

**Disusun Oleh :
Ronaldo Faustino Masebali
15012014**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2019**

**PENENTUAN LOKASI GUDANG DISTRIBUSI BANTUAN
BENCANA BPBD SULAWESI UTARA DENGAN
PENDEKATAN *MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Gelar Sarjana

Disusun Oleh :

Ronaldo Faustino Masebali

15012014



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

2019



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO-INDONESIA**

Nama : Ronaldo Faustino Masebali
NIM : 15012014
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Penentuan Lokasi Gudang Distribusi Bantuan
Bencana BPBD Sulawesi Utara dengan Pendekatan
Mixed Integer Linear Programming
Pembimbing I : Dr.Eng Prudensy F. Opit
Pembimbing II : Tryadi W. Tumewu, ST., M.Sc

Menyetujui,

Manado, 24 Mei 2019

Pembimbing I,

Dr. Eng Prudensy F. Opit

Pembimbing II,

Tryadi W. Tumewu, ST., M.Sc

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Tryadi W. Tumewu, ST., M.Sc

Dekan,

Ronald A. Rachmadi, ST., MT

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ronaldo Faustino Masebali
NIM : 15012014
Tempat/Tanggal Lahir : Amurang/13 Juni 1998
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Industri

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul Penentuan Lokasi Gudang Distribusi Bantuan Bencana BPBD Sulawesi Utara dengan Pendekatan *Mixed Integer Linear Programming*, yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 24 Mei 2019




Yang Menyatakan,

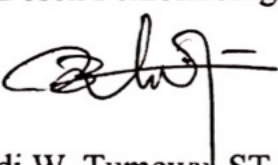
Ronaldo Faustino Masebali

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

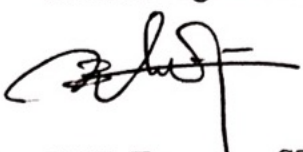

Dr. Eng Prudensy F. Opit

Dosen Pembimbing II


Tryadi W. Tumewu, ST., M.Sc

Mengetahui,

Ketua Program Studi


Tryadi W. Tumewu, ST., M.Sc

Dekan Fakultas Teknik


Ronald A. Rachmadi, ST., MT



ABSTRACT

Disasters are events or a series of events that threaten and disrupt the lives and livelihoods of people caused by natural factors, non-natural factors and human factors. Disaster mitigation and post-disaster mitigation (pre disaster) is an important thing to do to reduce post-disaster losses. The North Sulawesi BPBD has experienced delays in the distribution of logistics assistance systems including the location of warehouses that are less strategic in distributing aid and problems with warehouse capacity that are unable to meet all requests in the disaster area. In this study the warehouse location determination model was developed from a capacitated maximal covering location problem model by considering budget and time constraints. In this built model, it will get the best warehouse location along with mapping the amount of distribution to the disaster area. The results of this study indicate that the best warehouse location for establishing Provincial BPBD warehouses is located in Minahasa District, Kotamobagu City and Islands Regency Sitaro with a total storage capacity of 9030m³ and the total budget needed is Rp. 17,527,000,000.

Keywords: Disaster Logistics, Warehouse, MILP, BPBD

ABSTRAK

Bencana merupakan peristiwa atau serangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang diakibatkan oleh faktor alam, faktor non alam serta faktor manusia. Mitigasi bencana dan penanggulangan pasca bencana (*pre disaster*) merupakan hal yang penting dilakukan untuk mengurangi kerugian pasca bencana terjadi. BPBD Provinsi Sulawesi Utara mengalami masalah keterlambatan dalam penyaluran sistem bantuan logistik diantaranya lokasi gudang yang kurang strategis dalam mendistribusikan bantuan dan permasalahan kapasitas gudang yang tidak mampu memenuhi seluruh permintaan di daerah bencana. Pada penelitian ini menghasilkan model penentuan lokasi gudang yang dikembangkan dari model *capacitated maximal covering location problem* dengan mempertimbangkan batasan anggaran dan waktu. Pada model yang dibangun ini, akan mendapatkan lokasi gudang terbaik beserta dengan pemetaan jumlah distribusinya ke daerah bencana. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa lokasi gudang terbaik untuk mendirikan gudang BPBD Provinsi terletak pada Kabupaten Minahasa, Kota Kotamobagu dan Kabupaten Kep. Sitaro dengan total kapasitas penyimpanan yang mencapai 9030m³ dan total anggaran yang dibutuhkan adalah Rp. 17.527.000.000.

Kata kunci: Logistik Bencana, Gudang, *MILP*, BPBD

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur limpah banyak terima kasih kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat bimbingan dan tuntunan-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Pelaksanaan maupun pembuatan Laporan Tugas Akhir dengan judul *Penentuan Lokasi Gudang Distribusi Bantuan Bencana BPBD Sulawesi Utara dengan Pendekatan Mixed Integer Linear Programming*, yang disusun untuk memenuhi mata kuliah Tugas Akhir. Laporan ini disusun sebaik mungkin, sehingga memudahkan pembaca dalam mengerti masalah serta pemecahan masalah yang telah dikaji oleh penulis dalam membantu permasalahan yang ada dalam instansi terkait.

Dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini, tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak yang pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Ronald Rachmadi, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Tryadi Tumewu, ST., M.Sc selaku Kepala Program Studi Teknik Industri sekaligus dosen pembimbing dua yang sudah membantu penulis sekaligus memberikan masukan dan saran yang membangun.
4. Dr.Eng Prudensy F. Opit., sebagai Dosen pembimbing satu yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Yulius Raton, ST., M.Kom selaku Dosen pembimbing akademik yang memberikan banyak masukan, saran serta motivasi yang berguna bagi penulis.
6. Orang tua yang selalu memberikan dukungan doa dan motivasi kepada penulis.
7. Teman-teman kawanan Team 7 (Tikens, Didi, Glen, Chandra) yang banyak memberikan bantuan kepada penulis dan selalu bersama-sama melewati rintangan dan tantangan dengan baik sehingga kita boleh lulus bersama tanpa ada banyak halangan yang berarti.
8. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2015 yang telah banyak membantu penulis dan telah bersama-sama mengarungi perkuliahan di Teknik Industri Unika De La Salle ini dengan penuh perjuangan (Angel, Andre, Ika, Bene, Tikens, Chan, Oya, Ugi, Gepo, Didi, Glen, Tian, Ipong, Lia)
9. Teman-teman Keluarga Besar Teknik Industri yang telah banyak membantu penulis mulai dari angkatan yang paling senior sampai dengan angkatan junior yang merasakan perjuangan bersama-sama suka dan duka sebagai satu kesatuan Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknik Industri.
10. Teman-teman yang ada diluar kampus, teman sekolah, teman OMK dan teman-teman yang banyak membantu dalam proses penyusunan laporan

tugas akhir ini dan selalu bersama-sama sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.

11. Semua orang yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung sehingga laporan tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.

Akhir Kata, penulis menyadari bahwa “*tak ada gading yang tak retak*” oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun guna menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, ***Dominus Vobiscum !***

Manado, 24 May 2019

Ronaldo Faustino Masebali

DAFTAR ISI

Judul Laporan.....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
<i>Abstract</i>	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xii
Isi Laporan	
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan dan Asumsi Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II Landasan Teori.....	5
2.1 Bencana	5
2.1.1 Mitigasi Bencana.....	5
2.2 Manajemen Logistik.....	7
2.2.1 Persediaan	8
2.2.2 Pendistribusian	9
2.2.3 <i>Humanitarian Logistic</i>	10
2.2.4 Pengertian Gudang.....	14
2.2.5 Penentuan Lokasi Gudang.....	15
2.3 <i>Mixed Integer Linear Programming</i>	17
2.3.1 Penerapan <i>Mixed Integer Linear Programming</i>	18
2.3.2 Formulasi <i>Linear Programming</i> dan <i>Integer Programming</i> ...	19
2.4 Analisis Sensitivitas	21
2.5 <i>Lingo</i>	22
2.5.1 Pengenalan <i>Software Lingo</i>	22
2.5.2 Pembuatan Model <i>Lingo</i>	23
BAB III Metodologi Pemecahan Masalah	25
3.1 Kerangka Pemecahan Masalah	25
3.2 Jenis dan Sumber Data	27
3.3 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data	28
3.4 Teknik Analisis Data.....	30
BAB IV Pengolahan Data dan Pembahasan	32
4.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	32

4.1.1	Konstruksi Data.....	32
4.1.2	Formulasi Model Matematika.....	36
4.1.3	Pengolahan Data	38
4.1.4	Analisis Sensitivitas	42
4.1.5	Skenario Implementasi.....	46
BAB V Kesimpulan dan Saran		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran.....	49
Daftar Pustaka		51
Lampiran		
<i>Curriculum Vitae</i>		

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Titik Koordinat Kandidat Gudang.....	33
Tabel 4.2	Data Kapasitas Kandidat Gudang	34
Tabel 4.3	Data Permintaan Daerah Bencana.....	35
Tabel 4.4	Data Biaya Pembangunan Gudang	36
Tabel 4.5	Hasil Lokasi Gudang Terpilih (a)	38
Tabel 4.6	Hasil Lokasi Gudang terpilih (b)	39
Tabel 4.7	Pemetaan Distribusi Bantuan	39
Tabel 4.8	Perubahan Parameter Analisis Sensitivitas	43
Tabel 4.9	Hasil Perbandingan Analisis Sensitivitas.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Penanggulangan Bencana.....	7
Gambar 2.2	Skema Fungsi Manajemen Logistik.....	8
Gambar 2.3	Gudang BPBD.....	15
Gambar 3.1	Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	25
Gambar 3.2	Diagram Alir Tahapan Pengolahan Data	29
Gambar 3.3	Diagram Alir Tahap Analisis	30
Gambar 4.1	Peta Rawan Bencana Sulawesi Utara.....	32
Gambar 4.2	Peta Lokasi Kandidat Gudang yang Terpilih	42
Gambar 5.1	Peta Lokasi Gudang Terpilih dan Daerah Permintaan	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Transkrip Wawancara.....	A-1
Lampiran B Peta Lokasi Kandidat Gudang	B-1
Lampiran C Data Waktu Tempuh.....	C-1
Lampiran D Data <i>Sets Lingo</i>	D-1