

**Peningkatan Jaringan Angkutan Laut Untuk Menunjang Distribusi Komoditi
Beras di Maluku Utara**
*Improvement Of Sea Transport Network To Support Distribution Of Rice
Commodity in The North Maluku*

Teguh Himawan R.

Puslitang Perhubungan Laut, Badan Litbang Perhubungan
Jl. Merdeka Timur No.5, Jakarta Pusat
e-mail: t_himawan@yahoo.com

Naskah diterima 04 Februari 2015, diedit 16 Februari 2015, dan disetujui terbit 26 Maret 2015

ABSTRAK

Secara geografis Provinsi Maluku Utara terdiri dari pulau-pulau yang sebagian besar merupakan pulau kecil dengan jumlah penduduk yang relatif sedikit. Hal ini, menyebabkan keterisolasian bagi beberapa daerah, dan terbatasnya jaringan transportasi laut menjadi tantangan dalam mewujudkan ketahanan pangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi pelayanan transportasi laut dalam kegiatan distribusi bahan pokok beras untuk menyusun konsep kebijakan pengembangan pelayanan transportasi laut dalam mendukung ketahanan pangan di Provinsi Maluku Utara. Model yang akan digunakan antara lain adalah model transportation problem dan model minimum spanning tree. Berdasarkan hasil perhitungan transportation problem, diperoleh pola distribusi untuk komoditi beras, bahwa untuk kebutuhan beras di Maluku Utara masih harus disuplai dari Kota Bitung, Sulawesi Utara. Sedangkan, dengan perhitungan model minimum spanning tree diperoleh pola jaringan transportasi laut berdasarkan jarak adalah Sanana-Labuha-Tidore-Jailolo-Ternate-Daruba-Tobelo-Daruba-Buli-Weda PP.

Kata Kunci: Jaringan Pelayanan, Angkutan Laut, Distribusi, Komoditi Beras, Maluku Utara.

ABSTRACT

Geographically, North Maluku Province consists of islands, mostly small island with relatively small population. This, causing isolation for several areas, and limited of the sea transport network is the challenge in achieving food security. Therefore, this research purpose to evaluate sea transport services for the distribution of rice and draft policies in the development of sea transport services to support food security in the province of North Maluku. The model to be developed are transportation problem and minimum spanning tree. Based on the calculation of transportation problems, was obtained for the distribution pattern of rice. Meanwhile, by using the minimum spanning tree model obtained pattern of sea transportation network based on distance is Sanana-Labuha-Tidore-Jailolo-Ternate-Daruba-Tobelo-Daruba-Buli-Vedic PP.

Keywords: *Network, Sea Transport, Distribution, Rice Commodity, North Maluku.*

PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan pokok masyarakat merupakan kebutuhan yang pada hakekatnya sangat diperlukan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pengadaan dan kelancaran distribusinya perlu terjamin, agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sesuai dengan jumlah kebutuhannya, dengan harga yang wajar dan dapat terjangkau. Hambatan dalam pengadaan dan distribusi dapat menimbulkan kelangkaan persediaan barang serta terjadinya lonjakan harga, yang pada akhirnya berdampak pada gejolak sosial dalam masyarakat. Kelangkaan barang dan lonjakan harga setidaknya dapat diantisipasi, jika telah diketahui perkiraan kebutuhan pelaksanaan pengadaan baik berasal dari produk lokal, luar daerah, maupun impor, serta perkiraan stock setiap jenis komoditi kebutuhan pokok dan barang penting lainnya.

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Perdagangan Republik Indonesia, Nomor: 115/MPP/2/1998 tanggal 27 Februari 1998 [1], tentang Barang Kebutuhan Pokok Masyarakat, antara lain meliputi komoditi-komoditi, seperti; beras, gula pasir, minyak goreng, daging sapi, daging ayam, telur ayam, terigu, mentega, susu, ikan asin, garam, jagung, kacang tanah, bawang merah, dan cabe merah. Ketahanan pangan terdiri dari tiga pilar utama, yaitu; ketersediaan, aksesibilitas, dan pemanfaatan pangan. Sedangkan dalam Pranoto (2008) [2], dikatakan bahwa sistem ketahanan pangan secara garis besar dapat mencakup empat aspek penting, yaitu ketersediaan, distribusi, cadangan pangan, konsumsi di tingkat rumah tangga, serta peran pemerintah dan masyarakat dalam sistem ketahanan pangan. Pemerintah melalui Peraturan Pemerintah Nomor 68 tahun 2002 tentang Ketahanan Pangan [3], mengatur berbagai hal tentang sistem ketahanan pangan, termasuk peran Pemerintah Daerah (khususnya kabupaten), untuk menciptakan ketahanan pangan nasional. Peran pemerintah daerah menjadi sangat penting artinya, karena sistem ketahanan pangan yang baik harus dibangun berlandaskan kemampuan sumberdaya lokal (daerah) dalam mencukupi kebutuhan pangan nasional.

Hingga saat ini, kemampuan sumberdaya lokal dalam mendukung sistem ketahanan pangan masih harus dioptimalkan agar dapat lebih terjangkau bagi masyarakat luas. Secara geografis wilayah provinsi Maluku Utara terdiri dari pulau-pulau yang sebagian besar merupakan pulau kecil dengan jumlah penduduk yang relatif sedikit. Hal ini, menyebabkan keterisolasian bagi beberapa daerah di Maluku Utara, dan terbatasnya jaringan transportasi laut menjadi tantangan dalam mewujudkan ketahanan pangan

nasional. Ketahanan pangan, menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan [4], adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau. Peningkatan ketahanan pangan merupakan prioritas utama dalam pembangunan, karena pangan merupakan kebutuhan mendasar bagi manusia.

Berdasarkan Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan 2011 [5], 9 (sembilan) dari 14 (empat belas) provinsi yang paling rentan pangan di Indonesia berada di Kawasan Timur Indonesia, yakni: Provinsi Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, dan Maluku. Oleh karena itu, dalam rangka mendukung kebutuhan pengembangan transportasi laut di Provinsi Maluku Utara untuk menjamin kelancaran pengiriman maupun pendistribusian bahan pokok pangan ke wilayah-wilayah terpencil sehingga distribusi bahan pokok pangan lancar dan harga-harga kebutuhan pokok tidak tinggi, serta tidak memberatkan perekonomian daerah maupun bagi rakyat sebagai pengkonsumsi pangan pokok.

METODE

Transportasi merupakan komponen utama dalam sistem hidup dan kehidupan, sistem pemerintahan dan sistem kemasyarakatan. Kondisi sosial demografis wilayah memiliki pengaruh terhadap kinerja transportasi di wilayah tersebut. Tingkat kepadatan penduduk akan memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan transportasi melayani kebutuhan masyarakat (Aminah, 2007) [6]. Menurut Nasution (2008) [7], transportasi diartikan sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ke tempat tujuan, sehingga dengan kegiatan tersebut terdapat tiga hal, yaitu adanya muatan yang diangkut, tersedianya kendaraan sebagai alat angkut, dan terdapatnya jalan yang dapat dilalui. Proses pemindahan dari gerakan tempat asal, dimana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan dimana kegiatan diakhiri.

Untuk itu dengan adanya pemindahan barang dan manusia tersebut, maka transportasi merupakan salah satu sektor yang dapat menunjang kegiatan ekonomi (*the promoting sector*) dan pemberi jasa (*the servicing sector*) bagi perkembangan ekonomi (Rifusua, 2010) [8]. Menurut Soesilo (1999) [9], transportasi merupakan penggerak tingkah laku orang dalam ruang, baik dalam membawa dirinya sendiri maupun membawa barang-barang. Selain itu,

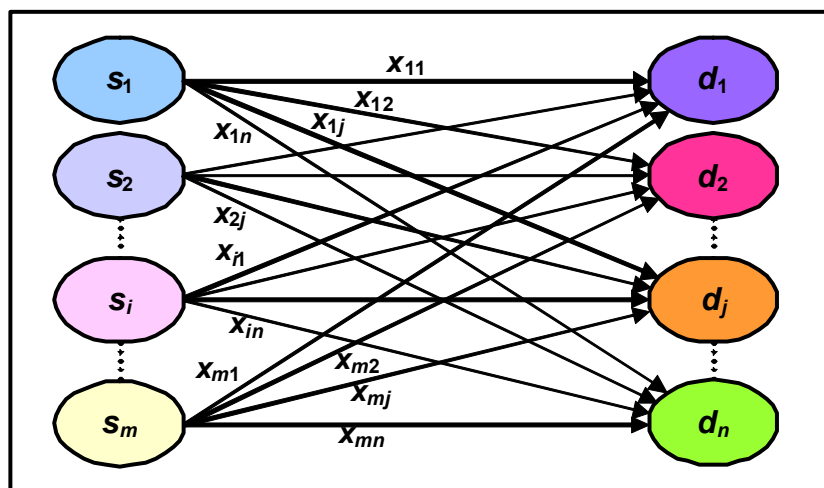
kegiatan ekonomi dan transportasi memiliki keterkaitan yang sangat erat. Keduanya dapat saling mempengaruhi. Hal ini, seperti yang diungkapkan oleh Tamin (2008) [10], pertumbuhan ekonomi memiliki keterkaitan dengan transportasi. Akibat pertumbuhan ekonomi, mobilitas seseorang meningkat dan kebutuhan pergerakannya pun meningkat melebihi kapasitas prasarana transportasi yang tersedia. Hal ini dapat disimpulkan, bahwa transportasi dan perekonomian memiliki keterkaitan yang erat.

Di satu sisi transportasi dapat mendorong peningkatan kegiatan ekonomi suatu daerah. Dengan adanya infrastruktur transportasi, suatu daerah dapat meningkatkan kegiatan ekonominya. Dengan demikian, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan model perhitungan transportation problem dan model Spanning Tree. Metode analisis data secara keseluruhan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan kelengkapan data kualitatif dan kuantitatif. Model Transportation Problem adalah salah satu model riset operasi untuk menyelesaikan permasalahan alokasi sumber daya (seperti modal, waktu penyelesaian pekerjaan, kapasitas mesin, bahan baku, tenaga kerja, dan lain-lain).

Menurut pendapat Prawirosentono (2007) [11], model Transportation Problem adalah bagian dari riset operasi yang membahas tentang minimisasi biaya transportasi dari suatu tempat ke tempat lain atau dapat disimpulkan bahwa metoda yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat-tempat yang membutuhkan, secara optimal dengan biaya termurah. Model Transportation Problem merupakan suatu model yang digunakan untuk mengatur distribusi secara optimal, dari sumber-sumber (*source*) yang menyediakan penawaran (*supply*) produk yang sama ke tempat-tempat tujuan (*destination*) permintaan (*demand*). Transportasi

berkaitan dengan penentuan rencana biaya terendah untuk mengirimkan suatu barang dari sejumlah sumber (misalnya, pabrik) ke sejumlah tujuan (misalnya, gudang). Suatu barang dipindahkan (*transported*) dari sejumlah sumber ke sejumlah tempat tujuan, dengan biaya seminimal mungkin.

Metode Transportasi juga dapat digunakan untuk perencanaan produksi. Selain berguna untuk memecahkan permasalahan distribusi (alokasi), model Transportation Problem juga dapat menyelesaikan permasalahan bisnis lainnya, seperti masalah-masalah yang meliputi *inventory control*, penjadualan pekerja (*employment scheduling*), penilaian personal (*personnel assignment*), pengiklanan, pembelanjaan modal (*capital financing*) dan alokasi dana untuk investasi, analisis lokasi, keseimbangan lini perakitan dan perencanaan penjadualan produksi, dan lain sebagainya. Model Transportation Problem berusaha menentukan suatu rencana pengiriman barang dari sejumlah sumber ke sejumlah tujuan, yaitu model dari suatu jaringan dengan m sumber dan n tujuan. Setiap sumber atau tujuan diwakili dengan satu node. Busur yang menghubungkan sebuah sumber dan sebuah tujuan mewakili rute pengiriman barang tersebut. Tujuan optimasi adalah penentuan total biaya minimal, sehingga tujuan dalam model matematikanya adalah minimisasi. Alternatif keputusan dalam hal ini adalah penentuan jumlah yang akan diangkut dari daerah sumber i menuju tujuan j , koefisien fungsi tujuan adalah biaya angkut per unit dari sumber i menuju tujuan j , serta kendala atau sumber daya yang membatasi adalah jumlah penawaran (*supply*) dari setiap daerah sumber dan jumlah permintaan (*demand*) setiap daerah tujuan. Jumlah supply di sumber i adalah s_i , dan demand di tujuan j adalah d_j . Biaya angkut per unit antara sumber i dan tujuan j adalah c_{ij} , dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 1 : Representasi Jaringan Model *Transportation Problem*

Dianggap Z sebagai total biaya distribusi dan x_{ij} ($i=1, 2, \dots, m$ dan $j=1, 2, \dots, n$) sebagai jumlah unit barang yang didistribusikan dari sumber i ke tujuan j , formulasi Linear Programming dari masalah tersebut adalah sebagai berikut:

$$\text{Minimum: } z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Syarat batas supply dari sumber yang ke- i :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = s_i \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

Syarat batas demand dari tujuan yang ke- j :

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = d_j \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Syarat Keseimbangan *supply-demand*:

$$\sum_{i=1}^M s_i = \sum_{j=1}^M d_j \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

Syarat Tak Negatif:

$$x_{ij} = 0; c_{ij} = 0 \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

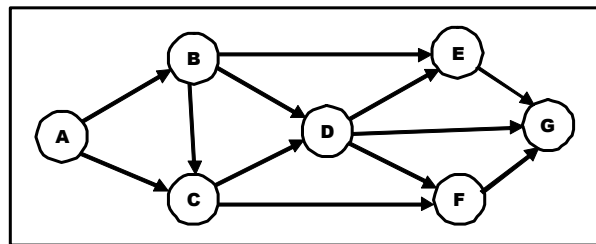
Algoritma model *Transportation Problem* didasarkan pada asumsi bahwa model dalam keadaan seimbang, artinya total *demand* sama dengan total *supply*. Jika model tidak seimbang, maka dapat ditambahkan sumber *dummy* atau tujuan *dummy* untuk memberikan keseimbangan. Dalam persoalan transportasi yang sebenarnya, batasan ini tidak selalu terpenuhi atau, dengan kata lain, jumlah *supply* yang tersedia mungkin lebih besar atau lebih kecil daripada jumlah *demand*. Jika hal ini yang terjadi, maka model persoalan disebut sebagai model yang tidak seimbang. Namun, setiap persoalan transportasi dapat dibuat seimbang dengan memasukkan kolom *dummy* yang merepresentasikan daerah tujuan tambahan jika total *supply* lebih besar dari total *demand*, atau baris *dummy* yang merepresentasikan daerah sumber tambahan jika total *supply* lebih kecil dari total *demand*.

Dalam model *Transportation Problem* yang tidak seimbang, biaya pengiriman per unit dari daerah sumber manapun ke tujuan *dummy* atau dari daerah sumber *dummy* ke tujuan manapun, adalah sebesar nol. Jika total *supply* lebih kecil dari total *demand*, maka *Transportation Problem* tidak mempunyai solusi yang layak. Model *Minimum Spanning Tree* menurut Kotler Philip (1997 [12], 2002 [13]), merupakan salah satu model optimasi untuk analisis jaringan. Prinsip metode ini adalah mencari jarak minimum antar node untuk meminimalkan cost. Cost dapat berupa jarak, waktu, atau biaya perjalanan. Uraian secara detail metode *Minimum Spanning*

Tree adalah sebagai berikut.

1. Graph

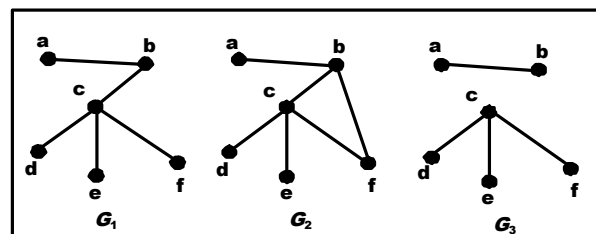
Graph adalah kumpulan simpul (*nodes*) yang dihubungkan satu sama lain melalui sisi atau busur (*edges*) (R. Munir, 2012 [14]). Suatu graph G terdiri dari dua himpunan yaitu himpunan V (simpul) dan himpunan E (busur). Busur dapat menunjukkan hubungan (relasi) sembarang, seperti rute penerbangan, jalan raya, sambungan telepon, ikatan kimia, dan lain-lain. Notasi *graph*, $G(V,E)$, artinya *graph* G memiliki sejumlah simpul V dan sejumlah busur E . Menurut arah dan bobotnya, *graph* dibagi menjadi empat bagian pada gambar 2.



Gambar 2: Contoh *graph* ABCDEFG

2. Pohon (*Tree*)

Pohon (*Tree*) adalah *graph* tak berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Konsep pohon merupakan salah satu konsep dari *graph* yang terapanannya banyak digunakan baik di bidang ilmu komputer maupun bidang lain yang mengkaji pohon sebagai obyek matematika. Pada kehidupan sehari-hari tanpa disadari kita telah menerapkan konsep *tree* untuk menggambarkan hirarki, misalnya hirarki silsilah keluarga, pertandingan olah raga, struktur organisasi. Penggunaan dalam tata bahasa Pohon (*tree*) adalah *graph* tak berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Contoh pohon dan yang bukan pohon dapat dilihat pada gambar 3.

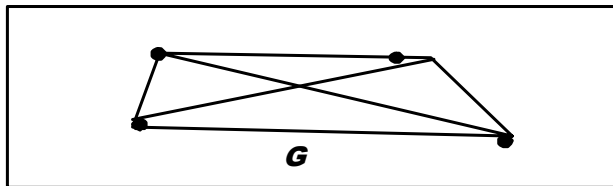


Gambar 3: G_1 Pohon, G_2 dan G_3 bukan Pohon

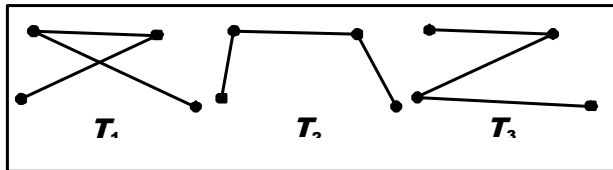
3. Pohon Perentang (*Spanning Tree*)

Misalkan $G = (V,E)$ adalah *graph* tak berarah terhubung yang bukan pohon maka *graph* G memuat beberapa sirkuit. *Graph* G dapat diubah menjadi pohon $T = (V_i, E_i)$ dengan cara memutuskan *circuit* yang ada, yaitu pilih salah satu *circuit*, lalu putuskan dengan *Graph* G tetap terhubung, maka jumlah *circuit* berkurang satu, kemudian lakukan proses

tersebut sehingga *circuit*-nya hilang dari *graph G*. *Graph G* berubah menjadi pohon *T*, yang disebut dengan Pohon perentang (*spanning tree*). Dalam hal ini simpul dalam *T* sama dengan simpul dalam *graph G* sedangkan sisi dalam *T* merupakan bagian dari sisi dalam *graph G*.



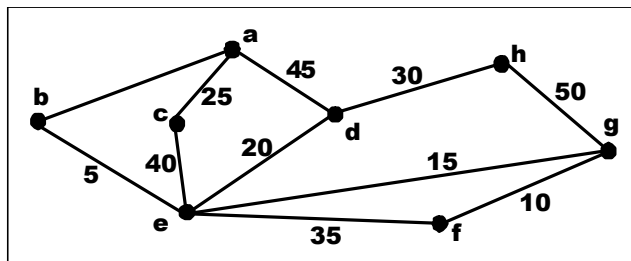
Gambar 4: *Graph G* yang Akan Dijadikan *Tree*



Gambar 5: *Tree* yang Mungkin Terjadi

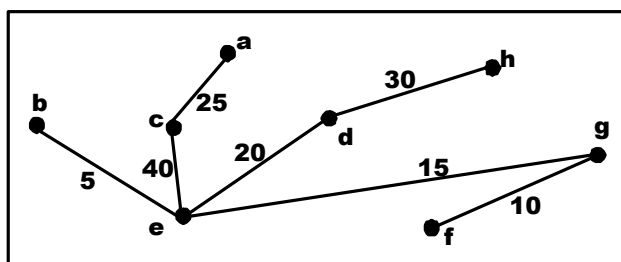
4. Pohon Rentang Minimum (*Minimum Spanning Tree*)

Jika *G* adalah *graph* berbobot, maka bobot pohon rentang *T* dari *G* didefinisikan sebagai jumlah bobot semua sisi di *T*. Pohon rentang yang berbeda mempunyai bobot yang berbeda pula. Di antara semua pohon rentang dalam *graph G*, pohon rentang yang berbobot minimum dinamakan Pohon rentang minimum (*minimum spanning tree*). Pohon merentang minimum ini mempunyai terapan yang luas dalam masalah riil.



Gambar 6: *Graph* Rancangan Jalur Transpotasi Darat

Contoh gambar 6. menjelaskan pengambilan jalur yang terpendek dengan harapan biaya pembuatan lebih murah. Oleh karenanya, diperlukan pohon merentang minimum untuk menyelesaikan permasalahan seperti pada gambar 7 (Thomas H. Cormen, et al. 2001) [15].



Gambar 7: Pohon Merentang Minimum Jalur Transpotasi Darat

5. Algoritma *Prim*

Algoritma *Prim* membentuk pohon rentang minimum langkah demi langkah. Pada setiap langkah diambil sisi dari *graph G* yang mempunyai bobot minimum tetapi terhubung dengan pohon rentang minimum. Secara keseluruhannya, algoritma *Prim* mempunyai $1 + (n - 2) = n - 1$ jumlah langkah, yaitu sebanyak jumlah sisi di dalam pohon rentang dengan n buah simpul.

6. Algoritma *Kruskal*

Pada algoritma *Kruskal* ini, sisi-sisi *graph* akan diurut berdasarkan bobotnya yang menaik (dari kecil ke besar). Sisi dari *graph G* yang membentuk pohon dimasukkan dalam himpunan *T*. Dalam keadaan awal, sisi yang sudah diurut berdasarkan bobot membentuk hutan (*forest*), masing-masing pohon yang membentuk hutan hanya berupa satu simpul. Hutan tersebut dinamakan hutan pohon rentang (*spaning forest*) selanjutnya tambahkan sisi dari *graph G* ke dalam *T* jika ia tidak membentuk siklus di *T*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa hal yang akan dianalisis dalam penelitian ini, antara lain meliputi *supply* dan *demand* komoditi beras di provinsi Maluku Utara, jaringan transportasi laut berdasarkan jarak tempuh dan waktu dengan menggunakan alat analisis, yakni *Transportation Model* dan *Minimal Spanning Tree* (MST). Salah satu bahan pokok pangan di Provinsi Maluku Utara adalah beras, secara lebih detail jumlah kebutuhan dan produksi beras pada beberapa Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku Utara dapat digambarkan pada tabel 1.

Berdasarkan data pada tabel 1, menunjukkan bahwa untuk komoditi beras jumlah produksinya masih lebih kecil jika dibandingkan dengan jumlah kebutuhan beras, yakni total produksi beras Provinsi Maluku Utara pada tahun 2012 sebesar 71.001 ton dan kebutuhan akan konsumsi beras sebesar 80.117 ton per tahun. Dengan demikian, untuk memenuhi kekurangan kebutuhan beras sebesar 9.116 ton diperlukan pasokan dari luar provinsi Maluku Utara, maupun dengan meningkatkan produksi beras di beberapa kabupaten/kota yang memiliki potensi untuk dijadikan sebagai lumbung padi. Secara lebih mudah dipahami, hal tersebut dapat dilihat pada gambar 8.

Distribusi bahan pokok pangan di Provinsi Maluku Utara yang berupa beras dapat dianalisis dengan metode *Transportation Problem* untuk melihat model distribusi dari komoditi tersebut, yakni daerah yang surplus mensuplai daerah yang defisit atau

membutuhkan. Secara nasional Maluku Utara masih mengalami defisit konsumsi beras sehingga memerlukan supply beras dari daerah surplus terdekat seperti Sulawesi Utara.

Hal ini dimaksudkan agar konsumsi beras di Maluku Utara dapat terjaga sesuai dengan standar kebutuhan rata-rata penduduk Indonesia. Secara internal, Provinsi Maluku Utara juga memiliki daerah yang mengalami surplus beras, yakni Kabupaten Halmahera Timur yang pada tahun 2012 sebesar 26.413 ton, Kabupaten Halmahera Tengah sebesar 3.935 ton (Dinas Pertanian Prov. Maluku Utara, 2013). Namun demikian, jumlah tersebut belum mencukupi besar kebutuhan konsumsi beras, dimana masih memerlukan pasokan sebesar 9.116 ton dari daerah lain, secara lebih detail distribusi komoditi beras dari daerah yang surplus ke daerah yang membutuhkan pada beberapa Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku Utara dapat dijelaskan dalam tabel 2.

Kemudian, pola distribusi komoditi beras di Provinsi Maluku Utara dengan menggunakan hasil dari perhitungan *Transportation Problem* dapat dilihat pada gambar 9. Berdasarkan hasil perhitungan Model *Transportation Problem* diatas, maka dapat dijelaskan pola distribusi untuk komoditi beras di Provinsi Maluku Utara pada gambar 9.

Analisis tentang jaringan angkutan laut di provinsi Maluku Utara menggunakan alat analisis Minimal Spanning Tree dengan mempertimbangkan jarak antar pelabuhan laut di provinsi Maluku Utara dapat dilihat dalam tabel 3. Kemudian, pola jaringan transportasi laut berdasarkan jarak di Provinsi Maluku Utara dengan menggunakan hasil dari perhitungan *Minimal Spanning Tree* dapat dilihat pada gambar 10.

Tabel 1. Kebutuhan dan Ketersediaan Beras di Provinsi Maluku Utara

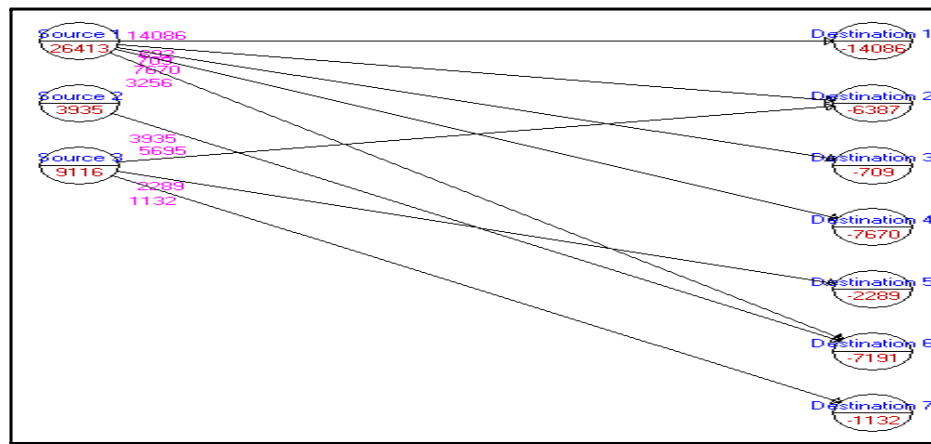
No	Kabupaten / Kota	Jumlah Penduduk 2012	Index Konsumsi (Gram/kap/hari)*	Kebutuhan (Ton/Tahun)	Produksi 2012 (Ton)	Surplus / Defisit
1	Kota Ternate	191,053	204.8	14,086	-	(14,086)
2	Kota Tidore Kepulauan	92,564	204.8	6,825	438	(6,387)
3	Kab. Halmahera Barat	103,128	204.8	7,603	6,894	(709)
4	Kab. Halmahera Timur	77,878	204.8	5,742	32,155	26,413
5	Kab. Halmahera Selatan	206,873	204.8	15,252	7,582	(7,670)
6	Kab. Halmahera Utara	179,566	204.8	13,239	10,950	(2,289)
7	Kab. Halmahera Tengah	44,885	204.8	3,309	7,244	3,935
8	Kab. Kepulauan Sula	135,737	204.8	10,008	2,817	(7,191)
9	Kab. Morotai	54,971	204.8	4,053	2,921	(1,132)
Total		1,086,655	-	80,117	71,001	(9,116)

Sumber: Badan Ketahanan Pangan (Kementerian Pertanian), Dinas Pertanian Provinsi Maluku Utara, Diolah

Tabel 2. Hasil Perhitungan Model *Transportation Problem* Untuk Komoditi Beras

No.	Asal	Tujuan	Pengiriman	biaya	Total Biaya
1	Kab. Halmahera Timur	Kota Ternate	14,086	350	4,930,100
2	Kab. Halmahera Timur	Kota Tidore Kepulauan	692	400	276,800
3	Kab. Halmahera Timur	Kab. Halmahera Barat	709	350	248,150
4	Kab. Halmahera Timur	Kab. Halmahera Selatan	7,670	300	2,301,000
5	Kab. Halmahera Timur	Kab. Kepulauan Sula	3,256	700	2,279,200
6	Kab. Halmahera Tengah	Pulau Morotai	3,935	450	1,770,750
7	Bitung	Kota Tidore Kepulauan	5,695	300	1,708,500
8	Bitung	Kab. Halmahera Utara	2,289	200	457,800
9	Bitung	Kab. Morotai	1,132	200	226,400
Total					14,198,700

Sumber: Hasil Analisis *Transportation Problem*, Tahun 2014



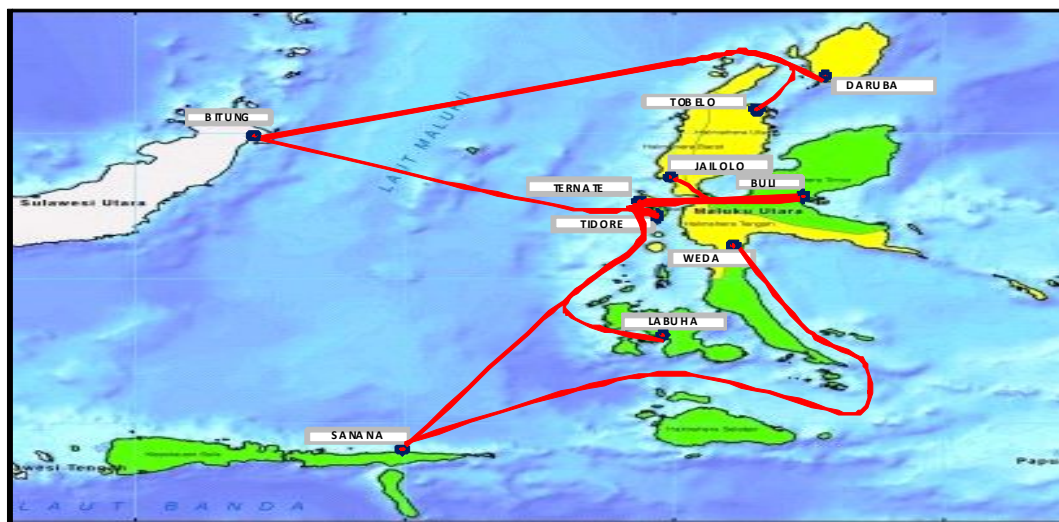
Gambar 9. Pola Distribusi Untuk Komoditi Beras

Sumber: Hasil Analisis Transportation Problem, 2014

Keterangan:

Source 1 = Kab. Halmahera Timur
 Source 2 = Kab. Halmahera Tengah
 Source 3 = Bitung
 Destination 1 = Kota Ternate

Destination 2 = Kota Tidore
 Destination 3 = Kab. Halmahera
 Destination 4 = Kab. Halmahera
 Destination 5 = Kab. Kepulauan
 Destination 6 = Kab. Halmahera
 Destination 7 = Kab. Morotai



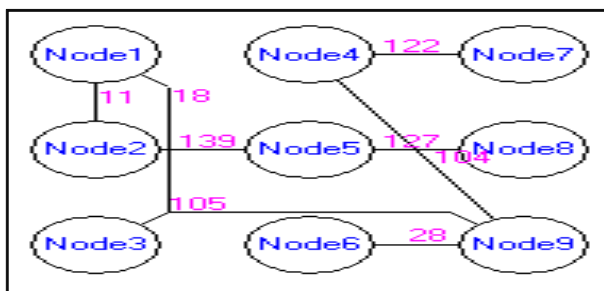
Gambar 10. Pola Distribusi Untuk KomoditiBeras di Provinsi Maluku Utara

Sumber: Hasil Analisis Transportation Problem, 2014

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Minimal Spanning Tree* Berdasarkan Jarak

No	From Node	Connect To	Distance/ Cost
1	Kota Ternate	Kota Tidore Kepulauan	11
2	Kota Ternate	Kab. Halmahera Barat (Jailolo)	18
3	Kab. Morotai (Daruba)	Kab. Halmahera Timur (Buli)	104
4	Kab. Halmahera Selatan (Labuha)	Kota Tidore Kepulauan	139
5	Kab. Morotai (Daruba)	Kab. Halmahera Utara (Tobelo)	28
6	Kab. Halmahera Timur (Buli)	Kab. Halmahera Tengah (Weda)	122
7	Kab. Halmahera Selatan (Labuha)	Kab. Kepulauan sula (Sanana)	127
8	Kab. Halmahera Barat	Kab. Morotai (Daruba)	105
Minimal Connected Distance or Cost			654

Sumber: Badan Ketahanan Pangan (Kementerian Pertanian), Dinas Pertanian Provinsi Maluku Utara, Diolah



Gambar 11. Hasil Perhitungan *Minimal Spanning Tree* Berdasarkan Jarak
Sumber: Hasil Analisis *Minimal Spanning Tree*, 2014

Keterangan

Node 1 = Kota Ternate
Node 2 = Kota Tidore Kepulauan
Node 3 = Kab. Halmahera Barat
Node 4 = Kab. Halmahera Timur
Node 5 = Kab. Halmahera Selatan
Node 6 = Kab. Halmahera Utara
Node 7 = Kab. Halmahera Tengah
Node 8 = Kab. Kepulauan Sula
Node 9 = Kab. Morotai

KESIMPULAN

Tingkat konsumsi penduduk Maluku Utara yang tinggi akan komoditi beras menjadikan beras sebagai komoditas utama bahan pokok pangan sehingga kebutuhan beras sehari-hari mutlak perlu disediakan oleh pemerintah. Penyediaan beras sebagai komoditas utama dan strategis, untuk antar kabupaten/kota di Maluku Utara berlangsung dengan baik dan dilaksanakan oleh Bulog bekerja sama dengan Pemerintah Daerah sehingga akses masyarakat terhadap beras secara fisik dan ekonomi dapat dengan mudah dilakukan. Daerah surplus komoditas strategis untuk beras adalah Kabupaten Halmahera Timur dan Halmahera Tengah mengalami surplus beras yang pada tahun 2012 masing-masing sebesar 26.413 ton dan 3.935 ton. Namun, jumlah tersebut belum mencukupi kebutuhan konsumsi pangan sehingga masih memerlukan pasokan dari daerah lain sebesar 9.116 ton, jumlah tersebut dapat dipasok dari daerah surplus beras terdekat seperti Kota Bitung, Sulawesi Utara. Selanjutnya, berdasarkan analisis pola jaringan angkutan laut dalam rangka distribusi komoditas pangan strategis dengan mempertimbangkan aspek jarak antar pelabuhan, diperoleh pola jaringan dengan total jarak minimal sebesar 654 mil laut. Pola jaringan dimaksud yaitu: Sanana-Labuha-Tidore-Jailolo-Ternate-Daruba-Tobelo-Daruba-Buli-Weda PP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Laut, dan instansi terkait yang telah memberikan data primer dan

sekunder yang diperlukan guna penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] —, (1998), Surat Keputusan Menteri Perdagangan Republik Indonesia, Nomor: 115/MPP/2/1998 tanggal 27 Februari 1998 tentang Barang Kebutuhan Pokok Masyarakat, Jakarta;
- [2] Pranoto, Hendro., (2008), *Potensi Wilayah Komoditas Pertanian dalam Mendukung Ketahanan Pangan Berbasis Agribisnis Kabupaten Banyumas*, Tesis, Program Magister Agribisnis, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang;
- [3] —, (2002), Peraturan Pemerintah Nomor 68 Tahun 2002, tentang Ketahanan Pangan, Jakarta;
- [4] —, (2012), Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, Jakarta;
- [5] Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Peta Ketahanan & Kerentanan Pangan, 2011, Jakarta;
- [6] Aminah, Siti., (2007), *Transportasi Publik dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan*, Jurusan Ilmu Politik FISIP, Universitas Airlangga, Surabaya;
- [7] Nasution, MN., (2008), *Manajemen Transportasi*, Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta;
- [8] Rifusua, Agus Imam., (2010), *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Busway Di DKI Jakarta Tahun 2004 – 2008*, Tesis, Fakultas Ekonomi, Program Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik, Kekhususan Ekonomi Perencanaan Kota dan Daerah, Jakarta;
- [9] Soesilo, Nining I., (1999), *Ekonomi Perencanaan dan Manajemen Kota. Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik*, Universitas Indonesia, Jakarta;
- [10] Tamin, Ofyar Z., (2008), *Perencanaan, Pemodelan Transportasi & Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi*, Penerbit ITB, Bandung;
- [11] Prawirosentono, Suyadi., (2007), *Manajemen Operasi, Analisis dan Studi Kasus*, Penerbit PT. Bumi Aksara, Jakarta;
- [12] Kotler, Philip., (1997), *Manajemen Pemasaran*, Penerbit Erlangga, Jakarta;
- [13] Kotler, Philip., (2002), *Manajemen Pemasaran: Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Kontrol*, Terjemahan: Hendra Teguh dan Ronny Antonius Rusly, Edisi 9, Jilid 1 dan 2, PT. Prenhalindo, Jakarta;
- [14] R. Munir (2012), *Matematika Diskrit Revisi Kelima*, Indformatika, Bandung;
- [15] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. *Introduction to Algorithms*, Second Edition. MIT Press and cGraw-Hill, 2001. ISBN 0-262-03293-7. Section 23.2: The algorithms of Kruskal and Prim, pp.567–574;
- [16] Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian, (2013). *Indeks Konsumsi Penduduk Provinsi Maluku Utara 2012*. Jakarta.
- [17] Dinas Pertanian Provinsi Maluku Utara, (2013). *Kinerja Dinas Pertanian Prov. Maluku Utara 2012*. Sofifi, Maluku Utara.

