

Evaluasi Efektivitas Pelayanan Angkutan Laut Perintis di Pulau Sumatera (Studi Kasus: Rute R-01)

Evaluation Of Effectiveness Pioneer Shipping Services in Sumatera (Case Study : Route R-01)

Dienda Rieski Pramita dan Imbang Danandjojo

Puslitbang Perhubungan Laut, Badan Litbang Perhubungan

Jl. Medan Merdeka Timur No. 5, Jakarta Pusat

e-mail : riskipramita@yahoo.co.id

e-mail : dj_imbang@yahoo.com

Naskah diterima 06 januari 2014, direvisi 13 Pebruari 2014, disetujui 24 Pebruari 2014

ABSTRAK

Pelayanan angkutan laut perintis perlu dinilai apakah sudah dilakukan dengan tepat untuk menghindari adanya suatu wilayah yang telah berkembang tetapi masih dilayani oleh angkutan laut perintis, sementara daerah yang benar-benar terpencil belum terlayani. Tujuan kajian adalah menganalisis dan mengevaluasi efektivitas pelayanan angkutan laut perintis di Sumatera khususnya pada rute R-01. Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode kuantitatif *Travelling Salesman Program* untuk mengetahui rute yang paling efektif. Hasil analisis menunjukkan bahwa dapat dilakukan rerouting terhadap rute perintis yang ada saat ini. Dengan asumsi kapal perintis hanya singgah tepat satu kali pada setiap pelabuhan, maka jarak yang ditempuh juga semakin berkurang sehingga diharapkan dapat mengurangi lamanya 1 *round voyage*. Beberapa aspek pelayanan angkutan laut perintis yang masih dinilai belum bagus adalah rute atau jarak tempuh kapal perintis, frekuensi kunjungan kapal, serta lama satu round voyage kapal perintis.

Kata kunci : Efektifitas, rute, angkutan laut perintis, *Travelling Salesman Program*

ABSTRACT

Pioneer shipping services need to be assessed if it is done properly to avoid an area that has been growing but is still served by the pioneer shipping, while the area is really remote unserved. The purpose of the study is to analyze and evaluate the effectiveness of pioneer shipping in Sumatera, especially in the R - 01. The approach used is descriptive quantitatively using quantitative Traveling Salesman Program to determine the most effective route. The analysis shows that the rerouting can be done to the existing pioneer shipping. Assuming pioneer shipping only stopped exactly once on each port , then the distance traveled is also on the wane so it can reduce the length of one round voyage. Some aspects of marine transportation services pioneer who is still considered not good is the pioneer ship or mileage , frequency of ship visit , as well as the long voyage round the pioneer shipping .

Keywords : Effectiveness, route, pioneer shipping, Travelling Salesman Program

PENDAHULUAN

Pada daerah terpencil dan terbelakang atau perbatasan, peran transportasi laut diarahkan sebagai pendorong dan perangsang pembangunan, sehingga pelayanannya tidak berorientasi pada keuntungan finansial semata, melainkan pada pertumbuhan aspek sosial, ekonomi, budaya, pertahanan dan keamanan. Penyelenggaraan angkutan laut perintis di Indonesia diselenggarakan oleh pemerintah melalui Kementerian Perhubungan dalam bentuk pemberian subsidi (*Public Service Obligation*) terhadap operator yang melayani trayek-trayek tertentu yang ditetapkan pemerintah setiap tahunnya dengan pola angkutan laut yang menghubungkan daerah yang telah maju dengan daerah yang belum berkembang. Pelayanan angkutan laut perintis di Indonesia telah dimulai sejak tahun 1974. Trayek pelayaran perintis tersebut setiap tahunnya ditetapkan oleh Kementerian dan dilakukan evaluasi setiap tahunnya. Apabila suatu daerah yang dilalui oleh rute perintis telah berkembang, maka pemerintah akan menetapkan trayek baru yang akan dilalui oleh angkutan laut perintis berdasarkan aspek ekonomi, sosial, budaya, pertahanan dan keamanan. Menurut Fred Luthans yang dikutip dalam bukunya Moenir [1], pelayanan adalah sebuah proses pemenuhan kebutuhan melalui aktifitas orang yang menyangkut segala usaha yang dilakukan orang lain dalam rangka mencapai tujuannya.

Pelayanan angkutan laut perintis banyak diberikan di wilayah timur Indonesia, seperti Sulawesi, Maluku dan Papua dan beberapa wilayah di Pulau Sumatera. Selama ini, permasalahan yang timbul dalam hal penyelenggaraan angkutan laut perintis antara lain belum dilakukannya evaluasi dan pengukuran sampai sejauhmana angkutan laut perintis ini tidak memberikan dampak positif (*outcome*) terhadap pertumbuhan wilayah dan perekonomian masyarakat serta pertahanan dan keamanan. Pembangunan transportasi dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu servicing dan promoting sesuai dengan kondisi wilayah dan masyarakat. Pada wilayah di Kawasan Barat Indonesia (KBI) maka pembangunan transportasi lebih banyak diarahkan sebagai fungsi servicing [2]. fungsi angkutan perintis adalah untuk merangsang dan melancarkan kehidupan ekonomi suatu daerah dengan menggali dan memanfaatkan potensi yang dimiliki daerah tersebut, sehingga daerah yang dilayani angkutan perintis merupakan daerah yang berpenduduk yang mempunyai sumber daya alam atau potensi yang rendah atau tinggi tetapi belum berkembang, produktivitas rendah, dan belum dilayani angkutan umum secara teratur.

Oleh karena itu, kriteria daerah perintis perlu ditentukan dengan indikator-indikator yang mencakup berbagai variabel yang dapat mencerminkan tingkat potensi daerah produktivitas, keadaan penduduk, tingkat kemajuan atau perkembangan daerah, serta kondisi atau tingkat penyediaan jasa angkutan yang ada dan lain-lain [3]. Disamping itu, proses penetapan lokasi pelayanan angkutan laut perintis meliputi rute, pelabuhan pangkalan (*home base*) dan pelabuhan singgah perlu dinilai apakah sudah dilakukan dengan tepat untuk menghindari adanya suatu wilayah yang telah berkembang tetapi masih dilayani oleh angkutan laut perintis, sementara daerah yang benar-benar terpencil belum terlayani. Penetapan home base dari tahun ke tahun dapat dilihat sebagai berikut dalam tahun anggaran 1991/1992 dan 1992/1993, terdapat 13 pelabuhan pangkalan dengan 28 trayek, dan pada tahun anggaran 1993/1994 telah dikembangkan menjadi 14 pelabuhan pangkalan dengan 36 trayek pelayanan [4].

Pelabuhan pangkalan tersebut kian bertambah sampai dengan tahun 2013 jumlahnya sekitar 32 pelabuhan pangkalan dengan 80 trayek. Adapun penambahan jumlah pelabuhan pangkalan tersebut berdasarkan faktor kondisi geografis, potensi primadona, potensi demand (jumlah penduduk, hasil produksi pertanian, dan hasil produksi perikanan atau hasil laut), kinerja operasional kapal perintis, ketersediaan sarana dan prasarana pelabuhan, serta luas wilayah pelayanan pelabuhan, potensi hasil industri dan potensi hasil produksi perkebunan [5].

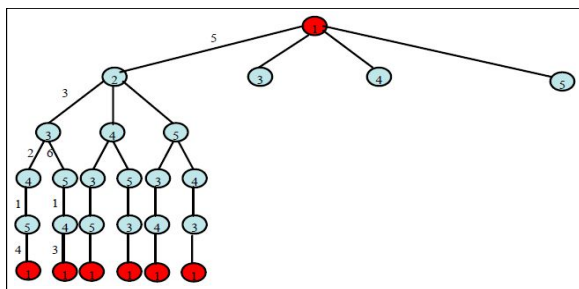
Pelayanan angkutan laut perintis di Sumatera perlu dievaluasi apakah sudah efektif atau belum, sehingga perlu dilakukan kajian untuk evaluasi efektivitas pelayanan angkutan laut perintis di Pulau Sumatera (Studi Kasus: Rute R-01). Penelitian kali ini bertujuan untuk menganalisis sampai sejauh mana tingkat efektifitas angkutan laut perintis dilihat dari rute yang dilalui. Jika memungkinkan, maka akan dilakukan rerouting terhadap rute eksisting sehingga diharapkan dapat memperpendek jarak dan mempersingkat waktu tempuh yang dapat mengurangi *round trip*.

METODE

Jika dilihat sekilas, maka *Travelling Salesman Problem* (TSP) adalah masalah optimasi yang sederhana dan mudah diselesaikan dengan algoritma searching konvensional. Hal ini benar jika jumlah node hanya sedikit. Tetapi masalah ini menjadi serius dan sulit diselesaikan ketika jumlah node nya sangat banyak [6]. Menurut Smith dalam Utomo dan

Pulungan, TSP dapat dengan mudah diubah dalam bentuk network problem dengan formulasi yang serupa dengan model rute terpendek [7]. Pendapat lain menyatakan bahwa TSP adalah persoalan mengunjungi sejumlah kota tepat satu kali dan kembali lagi ke kota asal keberangkatannya [8]. Terdapat 2 (dua) metode dalam pemecahan TSP, yaitu metode optimal dan metode aproksimasi. Metode optimal akan menghasilkan hasil yang optimal (minimum) sedangkan metode aproksimasi akan menghasilkan hasil yang mendekati optimal.

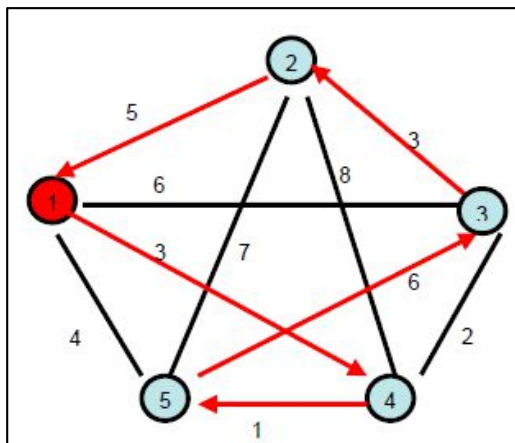
Metode Branch and Bound diusulkan pertama kali oleh A.H.Land dan A.G.Doig pada tahun 1960. Sebenarnya metode ini dibuat untuk pemrograman linier (linier programming). Namun kenyataannya metode ini mampu menyelesaikan permasalahan seperti TSP dan beberapa masalah lain. Metode ini menggunakan pohon pencarian (*Search Tree*), setiap simpul di pohon merupakan representasi dari sejumlah kemungkinan solusi dari Travelling Salesmen Problem (TSP). Metode ini hanya dapat digunakan untuk masalah optimasi saja (*optimization problem*) [9]. Pada algoritma Branch and Bound-pun ternyata memiliki kompleksitas algoritma $(n-1)!$, dimana n adalah jumlah kota, seperti pada Gambar 1.



Sumber : Davendra, Donald, dan YuanBin Mo [9]

Gambar 1. Branch and Bound

Salah satu metode aproksimasi adalah *Greedy Heuristic*, yang contohnya dapat digambarkan pada Gambar 2.



Sumber : Davendra, Donald, dan YuanBin Mo [9]

Gambar 2. Greedy Heuristic

Pada algoritma ini, pemilihan lintasan akan dimulai pada lintasan yang memiliki nilai paling minimum, setiap mencapai suatu kota, algoritma ini akan memilih kota selanjutnya yang belum dikunjungi dan memiliki jarak yang paling minimum. Algoritma ini disebut juga Nearest Neighbour. Kompleksitas algoritma ini memang sangat mengagumkan yaitu $O(n)$, tetapi hasil yang kita dapat bisa sangat jauh dari hasil yang optimal, semakin banyak kota semakin besar pula perbedaan hasil yang dicapai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pelayanan transportasi laut, sebagai salah satu transportasi penunjang wilayah kepulauan harus mencakup aspek aksesibilitas, keterpaduan, kecukupan, efisiensi, keterjangkauan tariff, keselamatan, keamanan, ketertiban, kemudahan, kelancaran dan kecepatan, keteraturan, ketepatan waktu, kenyamanan, dan polusi [10]. Tanpa mempertimbangkan semua hal tersebut, penulis mencoba memberikan alternatif rute yang efektif dan efisien. Karakteristik operasional rute perintis R-1 dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan data jarak setiap pelabuhan, maka disusun matriks jarak antar pelabuhan yang dilalui oleh rute perintis R-01. Secara lengkap, matriks jarak antar pelabuhan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Dengan asumsi pemilihan lintasan akan dimulai pada lintasan yang memiliki nilai paling minimum, setiap mencapai suatu pelabuhan, algoritma ini akan memilih pelabuhan selanjutnya yang belum dikunjungi dan memiliki jarak yang paling minimum, karena itulah pendekatan ini disebut dengan pendekatan Nearest Neighborhood.

Berdasarkan tabel 3 di bawah ini, dapat diketahui bahwa hasil analisis TSP untuk trayek perintis R-01 adalah Meulaboh – Calang – Malahayati – Sabang – Pulo Aceh – Susoh – Tapaktuan – Pulau Banyak – Singkil - Gunung Sitoli – Sibolga – Pulau Simeuleu/ Sinabang – Teluk Bayur – Meulaboh. Hasil TSP tersebut menentukan rute terpendek yang dilalui kapal perintis dan menyinggahi setiap pelabuhan tepat 1 kali dan kembali lagi ke pelabuhan awal. Jika rute perintis eksisting menempuh jarak 1.688 mil, maka rerouting trayek perintis dengan menggunakan analisis TSP dengan pendekatan nearest neighborhood menempuh jarak 1.644 mil, 44 mil lebih pendek daripada rute sebelumnya.

Untuk mengetahui apakah pendekatan *nearest neighborhood* telah mencapai jarak minimum, maka dilakukan analisis dengan menggunakan pendekatan pencabangan dan pembatasan (*branch and bound*). Hasil analisis TSP dengan menggunakan pendekatan branch and bound menghasilkan rute baru yaitu

Meulaboh – Calang – Malahayati – Sabang – Pulo Aceh – Susoh – Tapaktuan – Sibolga – Teluk Bayur – Gunung Sitoli – Singkil – Pulau Banyak – Pulau Simeuleu/Sinabang – Meulaboh. Rute baru tersebut menempuh jarak 1.288 mil atau 400 mil lebih pendek daripada rute eksisting dan 356 mil lebih pendek

dibandingkan dengan menggunakan pendekatan nearest neighborhood. Selain mengurangi jarak tempuh, rerouting ini juga secara langsung akan mengurangi lama satu round voyage yang lamanya saat ini 19 hari. Secara lengkap dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 1.
Karakteristik Operasional Rute Perintis R-1

Rute	Pangkalan	Kode Trayek	Jarak Rute (mil)	Kapal		Lama per Voyage	Frek per Tahun
				Ukuran DWT	Tipe GT		
Meulaboh – 50 – Calang – 90 – Malahayati – 28 – Sabang – 15 – Pulo Aceh – 35 – Malahayati – 90 – Calang – 50 – Meulaboh – 57 – Susoh – 43 – Tapaktuan – 70 – Sinabang – 68 – Pulau Banyak – 33 – Singkil – 90 – Sibolga – 80 – Gunung Sitoli – 224 – Teluk Bayur – 224 – Gunung Sitoli – 80 – Sibolga – 90 – Singkil – 33 – Pulau Banyak – 68 – Sinabang – 70 – Tapaktuan – 43 – Susoh – 57 – Meulaboh	Meulaboh	R-01	1.688	750	480	Coaster	19 (Hari) 20 Voyage

Sumber : SK Dirjen Perhubungan Laut Nomor : AL.108/1/10/DJPL-12, 2012

Tabel 2.
Matriks jarak antar pelabuhan pada Rute Perintis R-01 (pelabuhan pangkal Meulaboh)

R-01	Kode /Node	Meulaboh	Calang	Malahayati	Sabang	Pulo Aceh	Susoh	Tapaktuan	Pulau Simeuleu/Sinabang	Pulau Banyak	Singkil	Sibolga	Gunung Sitoli	Teluk Bayur
Meulaboh	Node01		50	144	150	159	57	100	96	159	195	251	197	415
Calang	Node02	50		90	100	109	107	150	146	209	245	301	247	465
Malahayati	Node03	144	90		28	35	194	244	240	309	351	367	336	584
Sabang	Node04	150	100	28		15	199	250	246	309	349	372	342	625
Pulo Aceh	Node05	159	109	35	15		229	279	275	338	386	402	371	619
Susoh	Node06	57	107	194	199	229		43	73	91	126	187	160	383
Tapaktuan	Node07	100	150	244	250	279	43		70	59	69	159	181	370
Pulau Simeuleu/Sinabang	Node08	96	146	240	246	275	73	70		68	82	196	269	347
Pulau Banyak	Node09	159	209	303	309	338	91	59	68		33	129	154	295
Singkil	Node010	195	245	351	349	386	126	69	82	33		90	59	265
Sibolga	Node011	251	301	367	372	402	187	159	196	129	90		80	211
Gunung Sitoli	Node012	197	247	336	342	371	160	181	269	154	59	80		224
Teluk Bayur	Node013	415	465	584	625	619	383	370	347	295	265	211	224	

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2013

Tabel 3.
Hasil Analisis TSP Rute Perintis R-01 dengan Menggunakan Pendekatan Nearest Neighborhood

Pelabuhan Asal		Pelabuhan Tujuan		Jarak (Mil)
Nama	Kode Node	Nama	Kode Node	
Meulaboh	Node01	Calang	Node02	50
Calang	Node02	Malahayati	Node03	90
Malahayati	Node03	Sabang	Node04	28
Sabang	Node04	Pulo Aceh	Node05	15
Pulo Aceh	Node05	Susoh	Node06	229
Susoh	Node06	Tapaktuan	Node07	43
Tapaktuan	Node07	Pulau Banyak	Node09	59
Pulau Banyak	Node09	Singkil	Node10	33
Singkil	Node10	Gunung Sitoli	Node12	59
Gunung Sitoli	Node12	Sibolga	Node11	80
Sibolga	Node11	Pulau Simeuleu /Sinabang	Node08	196
Pulau Simeuleu /Sinabang	Node08	Teluk Bayur	Node13	347
Teluk Bayur	Node13	Meulaboh	Node01	415
Total Jarak				1.644

Sumber : Hasil pengolahan data, 2013

Tabel 4.
Hasil Analisis TSP Rute Perintis R-01 dengan Menggunakan Pendekatan *Branch-and-Bound*

Pelabuhan Asal		Pelabuhan Tujuan		Jarak (Mil)
Nama	Kode Node	Nama	Kode Node	
Meulaboh	Node01	Calang	Node02	50
Calang	Node02	Malahayati	Node03	90
Malahayati	Node03	Sabang	Node04	35
Sabang	Node04	Pulo Aceh	Node05	15
Pulo Aceh	Node05	Susoh	Node06	199
Susoh	Node06	Tapaktuan	Node07	43
Tapaktuan	Node07	Sibolga	Node11	159
Sibolga	Node11	Teluk Bayur	Node13	211
Teluk Bayur	Node13	Gunung Sitoli	Node12	224
Gunung Sitoli	Node12	Singkil	Node10	59
Singkil	Node10	Pulau Banyak	Node09	33
Pulau Banyak	Node09	Pulau Simeuleu /Sinabang	Node08	68
Pulau Simeuleu Sinabang	Node08	Meulaboh	Node01	96
Total Jarak				1.282

Sumber : Hasil pengolahan data, 2013

KESIMPULAN

Setiap pendekatan menghasilkan rute yang berbeda dengan jarak yang berbeda pula. Rerouting menghasilkan 2 alternatif rute yang dapat ditempuh pada Rute R-01 dengan asumsi setiap pelabuhan hanya dikunjungi tepat satu kali. Alternatif pertama adalah Meulaboh – Calang – Malahayati – Sabang – Pulo Aceh – Susoh – Tapaktuan – Pulau Banyak – Singkil – Gunung Sitoli – Sibolga – Pulau Simeuleu/Sinabang – Teluk Bayur – Meulaboh. Rute tersebut Jika rute perintis eksisting menempuh jarak 1.688 mil, maka rerouting trayek perintis dengan menggunakan analisis TSP dengan pendekatan nearest neighborhood menempuh jarak 1.644 mil, 44 mil lebih pendek daripada rute sebelumnya. Sedangkan alternatif kedua adalah Meulaboh – Calang – Malahayati – Sabang – Pulo Aceh – Susoh – Tapaktuan – Sibolga – Teluk Bayur – Gunung Sitoli – Singkil – Pulau Banyak – Pulau Simeuleu/Sinabang – Meulaboh. Rute baru tersebut menempuh jarak 1.288 mil atau 400 mil lebih pendek daripada rute eksisting dan 356 mil lebih pendek dibandingkan dengan menggunakan pendekatan *nearest neighborhood*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Kapuslitbang Perhubungan Laut, Dewan Redaksi dan seluruh pengurus Jurnal Transportasi Laut dan rekan-rekan peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Moenir. 1995. Manajemen Pelayanan Umum di Indonesia. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- [2] Danandjojo, Imbang. 2010. Aksesibilitas Jaringan Transportasi di Kawasan Timur Indonesia (Studi Kasus : Provinsi Maluku dan Maluku Utara). Badan Litbang Perhubungan. Jakarta.
- [3] Puslitbang Perhubungan Laut. 1991. Angkutan Perintis Terpadu. Badan Litbang Perhubungan. Jakarta.
- [4] Puslitbang Perhubungan Laut. 1994. Kajian Pelaksanaan Angkutan Laut Perintis. Badan Litbang Perhubungan. Jakarta.
- [5] Danandjojo, Imbang. 1998. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Disinggahinya Suatu Wilayah di KTI (Kawasan Timur Indonesia) Oleh Kapal Perintis. Badan Litbang Perhubungan. Jakarta.
- [6] Abdullah, Dahlan. dan Hardi. Richki. 2010. Sistem Tracer pada Unit Processing Center Pos Indonesia (Persero) Menggunakan Metode Travelling Sales Person Problem, Universitas Malikussaleh Reuleut. Aceh.
- [7] Utomo, H Tri. dan Pulungan M Hindun. 2012. Minimasi Biaya Distribusi Tempe dengan Menggunakan Metode Travelling Salesman Problem (TSP) (Studi Analisis Usaha Kecil Hikma Sanan-Malang). Universitas Brawijaya Malang.
- [8] Munir, Rinaldi. 2005. Buku Teks Ilmu Komputer Matematika Diskrit Edisi Ketiga. Penerbit Informatika. Bandung.
- [9] Davendra, Donald. dan Yuan-bin Mo. 2010. The Advantage of Intelligent Algorithms for TSP. Traveling Salesman Problem. Theory and Applications.
- [10] Puslitbang Perhubungan Laut. 2009. Studi Prioritas Pembangunan Jaringan Pelayanan dan Prasarana Transportasi di Pulau Nusa Tenggara. Badan Litbang Perhubungan. Jakarta.

