

Analisis Hubungan Pola Migrasi Penduduk dengan Transportasi Laut (Studi Kasus: Jawa – Kalimantan)

Rizky Ramadhan Eka Putra dan Tri Achmadi

Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: triachmadi@na.its.ac.id

Abstrak— Transportasi laut yang handal dibutuhkan untuk mengangkut para migran Jawa – Kalimantan karena kondisi geografisnya yang dipisahkan oleh laut. Tetapi pada saat *peak time* terjadi lonjakan penumpang kapal yang drastis sehingga kapal mengangkut penumpang melebihi kapasitasnya dan melebihi *load factor* yang diijinkan. Selain itu, terdapat beberapa kapal yang tidak cocok dioperasikan pada rute Jawa – Kalimantan. Tugas Akhir ini menganalisis tentang hubungan pola migrasi penduduk dengan transportasi laut menggunakan metode kuesioner dan analisis regresi logistik biner. Selain itu, di dalam tugas akhir ini juga berisi analisis pangsa pasar perusahaan pelayaran yang melayani rute Jawa – Kalimantan menggunakan *Herfindahl-Hirschman Indeks* (HHI) dan perencanaan transportasi laut untuk migrasi Jawa – Kalimantan menggunakan *vehicle routing problem* (VRP). Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat variabel X dan atribut Y yang mempengaruhi jumlah migrasi melalui transportasi laut. Setiap lokasi penelitian menghasilkan variabel X dan atribut Y yang berbeda-beda. Di dalam analisis pangsa pasar menunjukkan PT. Peln mempunyai pangsa pasar terbesar dan struktur pasar adalah pasar ekonomi monopoli. Pada perencanaan transportasi laut menghasilkan skenario 3.2 sebagai rute dan penugasan kapal yang optimal untuk melayani migrasi penduduk Jawa – Kalimantan beserta tarif yang akan dibebankan kepada para migran.

Kata Kunci— analisis hubungan; migrasi penduduk; pangsa pasar; dan perencanaan transportasi laut.

I. PENDAHULUAN

MIGRASI adalah perpindahan penduduk dengan tujuan menetap dari suatu tempat ke tempat lain melewati batas administratif (migrasi internal) atau batas politik/negara (migrasi internasional) [1]. Di Indonesia migrasi sering terjadi dari satu pulau ke pulau lain dengan tujuan yang bermacam-macam. Salah satu contoh dari migrasi antar pulau adalah migrasi dari Jawa menuju Kalimantan dan sebaliknya.

Untuk dapat bermigrasi dari Jawa ke Kalimantan dapat ditempuh menggunakan jalur laut atau jalur udara. Moda laut mempunyai kapasitas angkut yang lebih besar dari moda darat dan tarifnya lebih murah tetapi membutuhkan waktu perjalanan yang lebih lama dari moda udara. Sedangkan moda udara waktu perjalanannya lebih singkat tetapi tarifnya lebih mahal dan kapasitas angkutnya lebih sedikit.

Pada saat kondisi penumpang normal kedua moda yaitu kapal dan pesawat masih bisa mengatasi penumpang yang ada.

Akan tetapi, pada saat *peak time* atau pada saat kondisi puncak banyak migran yang memilih menggunakan kapal karena sedikitnya kapasitas pesawat dan tarif pesawat juga naik hingga beberapa kali lipat menjadi lebih mahal dari tarif biasanya. Sebagai contoh adalah kapal yang mengangkut penumpang dari Sampit ke Surabaya pada saat mudik mencapai 3.000 penumpang. Padahal kapasitas kapal yang ada hanya 1.500 penumpang, berarti kapal kelebihan muatan hingga seratus persen dan sangat berbahaya dari segi keselamatan [2]. Jika tidak ada analisis dan perencanaan yang lebih lanjut hal ini akan menjadi permasalahan yang cukup serius setiap tahunnya.

Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan menganalisis hubungan pola migrasi dengan transportasi laut yang mengambil studi kasus Jawa – Kalimantan untuk mengetahui variabel yang mempengaruhi para migran menggunakan transportasi laut serta membuat perencanaan transportasi laut yang optimal. Dengan adanya analisis tersebut diharapkan mampu mengatasi permasalahan akibat migrasi.

II. METODE PENELITIAN

A. Pendahuluan

Uraian penelitian berisikan berisikan tentang langkah pengerjaan penelitian yang direncanakan oleh penulis beserta metode pengerjaannya. Jenis data yang diperlukan serta metode pengumpulannya oleh penulis juga dicantumkan pada bab ini.

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang dibagi dalam dua bagian survei yaitu survei pendahuluan dan survei primer. Di dalam kuesioner tersebut terdapat dua variabel. Variabel tersebut terdiri dari sepuluh variabel prediktor dan enam atribut kuesioner. Keenam atribut kuesioner menggunakan metode penilaian Skala *Linkert* dengan lima skala poin dimana setiap responden (penumpang) diminta untuk memilih salah satu alternatif pilihan yang bergerak dari (5) sangat tidak puas sampai (9) sangat puas. Semua jawaban dari semua responden yang telah disurvei dikategorikan menjadi dua respon, yaitu respon puas (1) dan respon tidak puas (0). Sedangkan untuk data sekunder berupa pengumpulan data-data yang berhubungan dengan kegiatan migrasi dan operasional kapal

seperti: jumlah migrasi masuk dan keluar, jumlah penumpang kapal, data kapal dan biaya-biaya.

C. Analisis Data

Metode analisis dalam tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan, adapun sebagai berikut :

1. Melakukan analisis pangsa pasar perusahaan pelayaran yang melayani rute Jawa - Kalimantan .
2. Melakukan analisis pola migrasi Jawa - Kalimantan.
3. Melakukan survei kepuasan konsumen dengan metode kuesioner. Adapun tahapan-tahapan survei kepuasan konsumen adalah sebagai berikut :
 - a. Melakukan analisis statistika deskriptif data untuk mengetahui karakteristik penumpang Jawa - Kalimantan berdasarkan variabel prediktor : X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9 dan X10 dengan menggunakan tabel dan *pie diagram*.
 - b. Mengelompokkan hasil analisis statistika deskriptif dengan menggunakan metode analisis *cluster* untuk mengetahui proporsi penumpang puas dan penumpang tidak puas.
 - c. Memodelkan hasil analisis *cluster* dengan metode regresi logistik biner untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pola migrasi dan kepuasan penumpang serta besar peluang kepuasan penumpang terhadap masing-masing variabel prediktor penelitian sehingga model yang terbentuk memiliki pola sebagai berikut :

$$g(X) = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5 + \beta_6X_6 + \beta_7X_7 + \beta_8X_8 + \beta_9X_9 + \beta_{10}X_{10}$$

Keterangan :

- $g(X)$: Model logit kepuasan konsumen
- β_0 : Konstanta
- $\beta_1 \dots \beta_{10}$: Parameter $X_1 \dots X_{10}$
- X_1 : Jenis kelamin
- X_2 : Usia
- X_3 : Kepentingan bepergian
- X_4 : Jenjang pendidikan terakhir
- X_5 : Pekerjaan
- X_6 : Bidang pekerjaan
- X_7 : Pendapatan dalam satu bulan
- X_8 : Kota asal
- X_9 : Kota tujuan
- X_{10} : Frekuensi bepergian dengan kapal dalam satu tahun
- Melakukan analisis hubungan antara variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap kepuasan penumpang dengan atribut pembentuk kepuasan penumpang.
- Melakukan interpretasi model peluang untuk mengetahui besar peluang kepuasan dari model yang telah dihasilkan.
- Melakukan interpretasi model logit regresi logistik biner secara serentak untuk mengetahui proporsi peluang kepuasan dari berbagai macam variasi variabel prediktor.

d. Dari analisis poin C yang telah dilakukan maka

didapatkan atribut pembentuk kepuasan konsumen (Y) yang mempengaruhi kepuasan konsumen (T_c). Sehingga didapat pola hubungan sebagai berikut :

$$Q_d = f(T_c)$$

Dengan :

- $T_c = Y$
- Y = dibentuk oleh atribut pembentuk Y yang terdiri dari atribut pola operasi kapal

$$Y = Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5 \text{ dan } Y_6$$

Maka :

dimana Y dipengaruhi oleh sepuluh variabel prediktor (dalam hal ini Y sebagai variabel terikat) oleh variabel X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9 dan X10 sehingga :

$$Y = g(X) = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5 + \beta_6X_6 + \beta_7X_7 + \beta_8X_8 + \beta_9X_9 + \beta_{10}X_{10}$$

dan dapat ditentukan $Q_d = f(T_c)$ dimana $Q_d = f(Y) = f(g(X))$, dimana Y atau g (X) merupakan variabel yang signifikan.

Keterangan:

- Y_1 = rute pelayaran
- Y_2 = jumlah kapal
- Y_3 = tarif penumpang
- Y_4 = kecepatan kapal
- Y_5 = frekuensi kapal
- Y_6 = kapasitas kapal

4. Menentukan hubungan antara pola migrasi penduduk dengan transportasi laut, yaitu dengan mencari hubungan antara $Q_d = f(T_c)$,

dimana :

- Q_d : fungsi permintaan (jumlah barang/jasa yang diminta)
 - T_c : selera konsumen (kepuasan konsumen)
5. Membuat perencanaan transportasi laut untuk melayani migrasi penduduk Jawa - Kalimantan

III. ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang analisis data dan hasil perhitungan yang telah dilakukan, yaitu analisis pangsa pasar, analisis hubungan pola migrasi penduduk dengan transportasi laut dan perencanaan transportasi laut Jawa – Kalimantan.

A. Analisis Pangsa Pasar

Analisis pangsa pasar ini menggunakan metode *Herfindahl-Hirschman Indeks* (HHI). Perhitungan HHI menggunakan rumus sebagai berikut [3].

$$H = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

Keterangan :

- H : Indeks HHI
- N : Jumlah perusahaan di dalam industri yang diamati
- S_i : Pangsa pasar masing-masing perusahaan

Setelah menghitung pangsa pasar berdasarkan persamaan di atas, langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil perhitungan dengan indeks HHI. Adapun tingkatan pangsa pasar menurut HHI sesuai dengan tabel berikut.

Tabel 1 *Herfindahl-Hirschman Indeks (HHI)*

Rasio Indeks HHI		
Nilai	Simbol	Keterangan
HHI < 0,01 (atau < 100)	a	Keadaan yang kompetitif
HHI < 0,15 (atau < 1500)	b	Keadaan yang terkonsentrasi
0,15 ≤ HHI ≤ 0,25 (atau 1500 – 2500)	c	Konsentrasi moderat
HHI > 0,25 (atau > 2500)	d	Konsentrasi yang tinggi

(Sumber : Wikipedia.com, 2012)

Tabel di bawah ini menampilkan hasil perhitungan HHI rute Surabaya – Kalimantan. Dari tabel tersebut terlihat jika PT. Pelni menjadi *market leader* dengan pangsa pasar terbesar.

Tabel 2 Pangsa pasar dan HHI perusahaan pelayaran rute Surabaya – Kalimantan tahun 2003 - 2011

Tahun	Pangsa Pasar			HHI
	PT. Pelni	PT. DLU	PT. Prima Vista	
2003	0.73	0.13	0.14	0.57
2004	0.69	0.13	0.19	0.52
2005	0.6	0.14	0.26	0.45
2006	0.61	0.19	0.2	0.45
2007	0.53	0.25	0.21	0.39
2008	0.56	0.25	0.19	0.41
2009	0.58	0.27	0.15	0.43
2010	0.57	0.3	0.13	0.43
2011	0.44	0.41	0.16	0.38
Rata-rata	0.59	0.23	0.18	0.45

(Sumber : A. A. Lanang Oka, 2012) [4]

Tabel di bawah ini menampilkan hasil perhitungan HHI rute Semarang – Kalimantan. Dari tabel tersebut terlihat jika PT. Pelni menjadi *market leader* dengan pangsa pasar terbesar.

Tabel 3 Pangsa pasar dan HHI perusahaan pelayaran rute Semarang – Kalimantan tahun 2011

No.	Bulan	Pangsa Pasar Semarang - Kalimantan			HHI
		PT. X	PT. Y	PT. Z	
1	Januari	0.66	0.33	0.01	0.54
2	Pebruari	0.5	0.48	0.02	0.49
3	Maret	0.51	0.49	0	0.5
4	April	0.44	0.56	0	0.51
5	Mei	0.51	0.49	0	0.5
6	Juni	0.49	0.49	0.02	0.48
7	Juli	0.46	0.47	0.07	0.44
8	Agustus	0.62	0.33	0.05	0.49
9	September	0.57	0.4	0.02	0.49
10	Oktober	0.49	0.49	0.02	0.48
11	Nopember	0.57	0.43	0	0.51
12	Desember	0.59	0.41	0	0.52
	Rata - rata	0.53	0.45	0.02	0.5

(Sumber: data sekunder, diolah peneliti)

B. Analisis Hubungan Pola Migrasi Penduduk dengan Transportasi Laut

Dalam perhitungan analisis ini penulis menggunakan metode regresi logistik biner. Setiap lokasi survei akan menghasilkan variabel X dan atribut Y yang berpengaruh

signifikan.

Dari hasil regresi logistik biner di lokasi survei Surabaya muncul variabel X1, X3, X7 dan X9 serta atribut Y2 yang berpengaruh signifikan, sehingga akan membentuk persamaan hubungan antara migrasi dengan transportasi laut seperti di bawah ini.

$$Q_D = f(Tc)$$

$$\text{Maka : } Q_D = f(X1, X3, X7, X9)$$

$$\text{Dimana : } f(X1, X3, X7, X9) = f(Y2)$$

$$\text{Sehingga : } Q_D = f(Y2)$$

Dari hasil regresi logistik biner di lokasi survei Semarang muncul variabel X2, X3, X4, X6 dan X7 serta atribut Y6 yang berpengaruh signifikan. Persamaan yang dibentuk adalah sebagai berikut.

$$Q_D = f(X2, X3, X4, X6, X7)$$

$$\text{Dimana : } f(X2, X3, X4, X6, X7) = f(Y6)$$

$$\text{Sehingga : } Q_D = f(Y6)$$

Dari hasil regresi logistik biner di lokasi survei Sampit muncul variabel X4, X6 dan X7 serta atribut Y4 yang berpengaruh signifikan. Persamaan yang dibentuk adalah sebagai berikut.

$$Q_D = f(X4, X6, X7)$$

$$\text{Dimana : } f(X4, X6, X7) = f(Y4)$$

$$\text{Sehingga : } Q_D = f(Y4)$$

Dari hasil regresi logistik biner di lokasi survei Banjarmasin muncul variabel X1, X3 dan X6 serta atribut Y3 yang berpengaruh signifikan. Persamaan yang dibentuk adalah sebagai berikut.

$$Q_D = f(X1, X3, X6)$$

$$\text{Dimana : } f(X1, X3, X6) = f(Y4)$$

$$\text{Sehingga : } Q_D = f(Y4)$$

C. Perencanaan Transportasi Laut Jawa - Kalimantan

Perencanaan transportasi laut dalam penelitian ini menggunakan *vehicle routing problem (VRP)* dalam mencari rute yang optimal. Setiap perubahan rute akan direkap menjadi sebuah skenario. Dalam pembuatan skenario ini menggunakan metode *route first cluster second*. Berikut ini persamaan dan batasan dalam perencanaan rute [5].

$$VRP = \text{Min } \sum_{r \in R} \sum_{s \in S} \text{Cost}(R_{ps}) X_{rs}$$

Batasan:

$$\sum_{r \in R} X_{rs} = 1$$

$$X_{rs} \in \{0,1\}$$

$$\sum \delta_s < h_p$$

$$Q_s > Q_d$$

Keterangan:

S = himpunan dari kapal yang akan dioperasikan

P = himpunan dari pelabuhan

R = himpunan dari rute

R_{ps} = himpunan dari kluster rute

X_{rs} = 1 jika rute r dilayani oleh kapal s, 0 jika tidak

δ_s = sarat kapal

h_p = sarat pelabuhan

Q_s = kapasitas kapal selama satu tahun

Q_d = permintaan penumpang dalam satu tahun

Berdasarkan metode tersebut muncul beberapa skenario rute kapal. Skenario ini terdiri dari dua bagian yaitu skenario 1 hingga 5 yang menandakan titik asal kapal adalah Surabaya

sedangkan skenario X.1 hingga X.3 menandakan titik asal kapal adalah Semarang. Berikut ini rincian setiap skenario.

- Skenario 1: Surabaya – Tarakan, Surabaya – Sampit, Surabaya – Samarinda, Surabaya – Pontianak, Surabaya – Nunukan, Surabaya – Kumai, Surabaya – Batulicin, Surabaya – Balikpapan dan Surabaya - Banjarmasin
- Skenario 2: Surabaya - Tarakan + Nunukan, Surabaya – Sampit, Surabaya – Pontianak, Surabaya – Kumai, Surabaya – Batulicin, Surabaya - Balikpapan + Samarinda dan Surabaya – Banjarmasin
- Skenario 3: Surabaya - Tarakan + Nunukan + Balikpapan + Samarinda, Surabaya - Sampit + Kumai, Surabaya - Batulicin + Banjarmasin dan Surabaya - Pontianak
- Skenario 4: Surabaya - Tarakan + Nunukan + Balikpapan + Samarinda + Batulicin + Banjarmasin dan Surabaya - Sampit + Kumai + Pontianak
- Skenario 5: Surabaya - Tarakan + Nunukan + Balikpapan + Samarinda + Batulicin + Banjarmasin + Sampit + Kumai + Pontianak
- Skenario X.1: Semarang – Sampit, Semarang – Pontianak, Semarang – Kumai, Semarang – Batulicin, Semarang – Banjarmasin dan Semarang - Ketapang
- Skenario X.2: Semarang - Pontianak + Ketapang, Semarang - Sampit + Kumai dan Semarang - Banjarmasin + Batulicin
- Skenario X.3: Semarang - Pontianak + Ketapang + Sampit + Kumai + Banjarmasin + Batulicin

Kemudian langkah selanjutnya setelah membuat skenario adalah mengoptimasi setiap skenario menggunakan metode VRP sehingga memunculkan biaya unit paling murah dalam satuan Rp/pax/nm. Biaya unit ini dihitung berdasarkan rumus [6]:

$$C_{nm} = \frac{OC_{nm} + PM_{nm} + VC_{nm} + CHC_{nm} + K_{nm}}{DWT_{nm}}$$

Keterangan:

C = unit biaya

OC = biaya operasional

PM = biaya perawatan dan pemeliharaan kapal

VC = biaya pelayaran

CHC = biaya bongkar muat barang

K = biaya modal

DWT = kapasitas kapal

Dalam tabel di bawah ini merupakan hasil rekapitulasi setiap skenario. Dari tabel tersebut tampak jika skenario 3.2 merupakan skenario paling murah. Maksud dari skenario 3.2 adalah gabungan antara skenario 3 dengan titik asal Surabaya dan skenario X.2 dengan titik asal Semarang. Sehingga pengoperasian kapal untuk mengangkut migran Jawa – Kalimantan paling optimum menggunakan rute berdasarkan skenario 3.2.

Tabel 4 Rekapitulasi biaya unit setiap skenario

Skenario	Total Biaya Unit (Rp/pax/nm)	Keterangan
1	Rp5,139.84	
1.2	Rp4,372.28	
1.3	Rp0.00	Solusi tidak ditemukan
2	Rp4,597.45	
2.2	Rp3,651.41	
2.3	Rp0.00	Solusi tidak ditemukan
3	Rp3,563.22	
3.2	Rp2,623.87	Solusi paling optimum
3.3	Rp0.00	Solusi tidak ditemukan
4	Rp3,657.89	
4.2	Rp3,213.53	
4.3	Rp0.00	Solusi tidak ditemukan
5	Rp0.00	Solusi tidak ditemukan
5.2	Rp0.00	Solusi tidak ditemukan
5.3	Rp0.00	Solusi tidak ditemukan

Setelah mendapatkan rute yang optimum, langkah selanjutnya adalah menghitung tarif kapal. Tabel di bawah ini menampilkan tarif kapal untuk setiap rute.

Tabel 5 Tarif kelas ekonomi rute Surabaya - Kalimantan

Tahun	Balikpapan	Banjarmasin	Kumai
2012	Rp481,000.00	Rp288,000.00	Rp248,000.00
Tahun	Sampit	Batulicin	Pontianak
2012	Rp251,000.00	Rp358,000.00	Rp400,000.00
Tahun	Samarinda	Tarakan	Nunukan
2012	Rp533,000.00	Rp826,000.00	Rp930,000.00

Tabel 6 Tarif kelas ekonomi rute Semarang – Kalimantan

Tahun	Sampit	Pontianak	Kumai
2012	Rp317,000.00	Rp367,000.00	Rp258,000.00
Tahun	Banjarmasin	Batulicin	Ketapang
2012	Rp329,000.00	Rp424,000.00	Rp249,000.00

Selanjutnya adalah menghitung kelayakan dari rute baru dan tarif baru yang telah dibuat. Analisis kelayakan ini menggunakan metode NPV. Tabel di bawah ini menunjukkan hasil perhitungan NPV yang menghasilkan nilai positif menandakan perencanaan rute ini layak untuk diterapkan.

Tabel 7 Hasil perhitungan NPV

	Value	Criteria	Remarks
Present Worth (PW atau NPV)	Rp32,668,487,608.14	OK	Positive Incr. Wealth
BEP from year-	#N/A	#N/A	Construction Period
Accum Cash on BEP	#N/A	#N/A	Positive Accum Cash

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah PT. Pelni merupakan *market leader* pada rute Jawa – Kalimantan dan struktur pasar berupa pasar ekonomi monopoli. Setiap lokasi penelitian menghasilkan variabel X dan atribut Y yang berbeda-beda dan mempengaruhi jumlah migrasi melalui transportasi laut. Rute dan penugasan kapal yang optimal

untuk melayani migrasi penduduk Jawa – Kalimantan adalah rute yang sesuai dengan skenario 3.2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis R.R.E.P. mengucapkan terima kasih kepada kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah memberikan fasilitas berupa sarana dan prasarana pendidikan. Penulis juga berterima kasih kepada keluarga, dosen pembimbing yang memberikan arahan serta bimbingan selama proses penelitian, para dosen di Jurusan Teknik Perkapalan, teman-teman, dan beberapa pihak yang terkait dengan pengerjaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munir, R. (2000). Migrasi. dalam Lembaga Demografi FEUI. Dasar-dasar Demografi: edisi 2000. Jakarta: Lembaga Penerbit UI.
- [2] bisnismaritim. (2011, Agustus 20). Dikutip September 22, 2011, dari bisnismaritim: www.bisnismaritim.com.
- [3] wikipedia. Dikutip Desember 20, 2012, dari wikipedia: en.wikipedia.org.
- [4] Oka, A. A. (2012). Analisis Hubungan Antara Karakteristik Kapal dan Pola Operasinya dengan Perilaku Konsumen pada Pasar Oligopoli. Surabaya: ITS.
- [5] Yusuf, Ismail; Yani, Achmad; Baba, Mohd. Safiyan;. (n.d.). *Approaches Method to Solve Ships Routing Problem with an Application to the Indonesian National Shipping Company*. 59.
- [6] Stopford, M. (1997). *Maritime Economics*. London: Routledge.