

ISSN 2303-212X

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 5

NOMOR 2

HAL.: 85 - 172

JULI 2017

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 5 No. 2

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

Juli 2017

DAFTAR ISI

	Halaman
KAJIAN PREFERENSI PENGGUNA JASA ANGKUTAN DARAT UNTUK PINDAH KE ANGKUTAN LAUT (Studi Kasus: Truk Angkutan Barang Jawa – Sumatera) <i>Hariman Al Faritzie (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i>	85 – 93
EVALUASI TINGKAT KECACATAN KEMASAN PUPUK DENGAN METODE SIX SIGMA <i>Devie Oktarini, Irnanda Pratiwi, Selvia Aprilyanti (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	94 – 100
ANALISA PENGGUNAAN KAWAT ELEKTRODA E 7016 UNTUK PENGELASAN OKSIASETILEN PADA BAJA ST45 <i>Bahrul Ilmi (Dosen Tek. Mesin Universitas IBA).....</i>	101 – 108
ANALISA RUGI DAYA SALURAN PADA PENYULANG ARWANA SEBELUM DAN SETELAH PERBAIKAN MENGGUNAKAN ELECTRICAL TRANSIENT ANALYSIS PROGRAM (ETAP) 7.5.0 DI PT. PLN (PERSERO) AREA PALEMBANG <i>Redho Hermawan, Dyah Utari Yusa Wardhani (Dosen Tek. Elektro UTP).....</i>	109 – 118
PERHITUNGAN WAKTU PENJADWALAN PEMBUATAN LORI (Studi Kasus di PT S.A.U) <i>Hermanto M.Z., Togar Partai Oloan, Herman Ahmad (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	119 – 126
PENGARUH CAMPURAN AIR HUJAN DAN BAKING SODA TERHADAP GAS BUANG MOTOR BAKAR HONDA SUPRA FIT 100 CC <i>Muhammad Amin Fauzie, Sukarmansyah, Iswahyudi (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i>	127 – 139
ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK LENTUR CAMPURAN BETON DENGAN PENAMBAHAN RANTING BAMBU <i>Ilmas Sulistyro Rofii, Indra S. Fuad, Wartini, Yules Pramona Z. (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i>	140 – 145
SISTEM LEMARI PENDINGIN SAYURAN SEDERHANA DENGAN MEDIA ES BATU <i>Abdul Muin (Dosen Tek. Mesin UTP)</i>	146 – 151
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KAIT TUNGGAL JENIS EYE HOOK DENGAN BEBAN 0,5 TON <i>Zulkarnain Fatoni, M. Lazim (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i>	152 – 161
ANALISIS PENGARUH REKRUTMEN DAN PENGEMBANGAN KARIR TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT. KARYATAMA SAVIERA PALEMBANG <i>Tolu Tamalika (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	162 – 172

KAJIAN PREFERENSI PENGGUNA JASA ANGKUTAN DARAT UNTUK PINDAH KE ANGKUTAN LAUT (Studi Kasus: Truk Angkutan Barang Jawa – Sumatera)

Hariman Al Faritzie¹

Abstrak: Angkutan darat multimoda (kapal ferry) di pelabuhan Merak – Bakauheni merupakan satu – satunya pilihan moda bagi pengemudi angkutan barang (*Truck*) untuk mengakomodir perjalanan angkutan barang tersebut dari Jawa – Sumatera dan sebaliknya. Untuk mengatasi fenomena ini pengembangan sistem transportasi perlu dilakukan untuk mengurangi beban angkutan jalan khususnya pada angkutan darat multimoda (kapal ferry) di pelabuhan Merak – Bakauheni dengan meningkatkan peran angkutan laut. Terkait hal tersebut diatas, maka perlu dilakukan kajian preferensi pemilihan moda bagi pengguna jasa angkutan darat multimoda (kapal ferry) khususnya *truck* angkutan barang untuk berpindah ke angkutan laut Jawa – Sumatera apabila disediakan kapal cepat di setiap pelabuhan terdekat dari asal dan tujuan pelaku perjalanan. Dimana untuk membangun perumusan model digunakan pendekatan teori model pemilihan diskrit (*discrete choice models*) pada level disagregat dengan *model logit biner*.

Berdasarkan proses estimasi parameter *model logit biner* dengan analisis regresi logistik diperoleh hasil estimasi parameter variabel yang signifikan membentuk model, yaitu: $\Delta cost$ (selisih biaya total perjalanan), $\Delta time$ (selisih waktu total perjalanan). Sedangkan persamaan model fungsi selisih utilitas pemilihan moda yang digunakan untuk memprediksi probabilitas pemilihan moda angkutan laut (kapal cepat) dan moda angkutan darat (kapal ferry) Jawa – Sumatera yaitu:

$$U_{(AL - AD)} = 1,316 - 1,633 \Delta cost - 1,633 \Delta time$$

dimana: $U_{(AL - AD)}$: fungsi selisih utilitas moda angkutan laut dan angkutan darat, $\Delta cost$: selisih biaya total perjalanan, $\Delta time$: selisih waktu total perjalanan.

Berdasarkan analisis sensitivitas masing-masing variabel pembentuk model terhadap probabilitas pemilihan moda, maka variabel yang paling sensitif berpengaruh terhadap peningkatan pangsa pasar moda Angkutan Laut (kapal cepat) adalah variabel selisih biaya total perjalanan. Untuk mempertahankan atau meningkatkan pangsa pasar moda Angkutan Laut (kapal cepat) nantinya maka variabel tersebut perlu menjadi perhatian utama oleh pihak regulator maupun operator apabila disediakan moda Angkutan Laut (kapal cepat) di setiap pelabuhan terdekat dari asal dan tujuan perjalanan pengemudi *truck* angkutan barang Jawa - Sumatera.

Kata kunci: angkutan barang, moda angkutan darat, moda angkutan laut, multimoda, truk, pemilihan moda dan model logit biner.

Abstract: Land transport multimodal (ferry) at the port of Merak - Bakauheni is the only modes option for freight drivers (truck) to accommodate traveling transport of goods from Java - Sumatra and vice versa. To overcome this phenomenon is the development of the transport system needs to be done to reduce the burden on road transport of goods, especially on the land transport multimodal services (ferry) on Merak - Bakauheni port by enhancing the role of sea transport. Related to the above, it is necessary to study the mode choice for land transport multimodal services (ferry) user preferences, particularly truck transport of goods to move to sea transport of Java - Sumatra, where ships are provided quickly at any nearest port of origin and destination of the traveler. Where the formulation of the model used to construct a model selection approach to the theory of discrete (discrete choice models) at the level disagregat binary logit model.

Based on the binary logit model parameter estimation with logistic regression analysis of the results obtained parameter estimates are significant variables forming the model, namely: $\Delta cost$ (difference in total cost of the trip), $\Delta time$ (total trip time difference). While the difference equation model of the utility function selection mode is used to predict the probability of selection of sea transport modes (fast ship) and land transport modes (ferry) Java - Sumatra, namely:

$$U_{(AL - AD)} = 1,316 - 1,633 \Delta cost - 1,633 \Delta time$$

where: $U_{(AL - AD)}$: utility function of the difference between sea transport and land transport, $\Delta X3$: difference in total travel cost, $\Delta X4$: difference in total trip time.

Based on sensitivity analysis of each variable on the probability of forming the model of mode choice, then the most sensitive variables to affect the increased market share of sea transport mode (fast boat) is a variable difference in the total trip cost. To maintain or increase market share sea transport mode (fast ship) then these variables will need to be a major concern by the regulator and operators if provided sea transport mode (fast ship) in each of the nearest port of origin and destination freight truck driver Java - Sumatra.

Keywords: freight, land transport mode, multimode, sea transport mode, truck, mode choice and binary logit model.

¹ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang.

berbagai publikasi instansi terkait, diantaranya Direktorat Lalu Lintas Angkutan Sungai, Danau dan Penyeberangan, PT. Indonesia Ferry (Persero), dan instansi atau lembaga penelitian lainnya yang terkait. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi volume lalu lintas angkutan penyeberangan Merak, tarif kapal ferry dan data lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

b. Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data langsung diperoleh dari lokasi penelitian, dalam kaitan dengan penelitian ini yaitu survey lapangan. Adapun survey – survey yang direncanakan utamanya adalah survey wawancara dengan teknik *stated preferences* kepada responden yaitu pengemudi truk pada lintas Merak – Bakauheni di pelabuhan Merak - Bakauheni.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini pada dasarnya merupakan perpaduan dua metode dasar, yaitu survei kuisisioner (*questionnaire survey*) dan survei wawancara (*interview survey*). Lembar kuisisioner dibawa langsung oleh surveyor dan diberikan kepada setiap responden sehingga diharapkan dapat lebih memperjelas maksud yang dikandung kuisisioner. Di samping itu surveyor juga melakukan wawancara kepada responden guna mendapatkan masukan-masukan yang bisa menjadi pertimbangan-pertimbangan dalam studi ini.

Pelaksanaan survei dilakukan dalam 2 (dua) tahap, yaitu: survei pendahuluan (*pilot survey*) dan survei utama.

- a. *Survey Pendahuluan (Pilot Survey)*. Survey ini dilakukan untuk menguji kesesuaian dari disain dan menguji efisiensi dari disain *stated preferences* dan juga kecukupannya.
- b. *Survey Utama*. Survey ini dilakukan setelah survey pendahuluan dilakukan dan disain *stated preferences* tersebut dinyatakan layak untuk digunakan dalam penelitian ini.

Menjawab pertanyaan ukuran jumlah sampel, sebagaimana kesepakatan awal tampaknya sekitar 30 responden persegmen perjalanan

merupakan jumlah yang cukup, sejauh ini, tidak ada teori yang mendasari hal ini (Pearmain et al.1991). Kenyataannya dari studi-studi yang pernah dilakukan mengindikasikan bahwa dibutuhkan jumlah sampel yang lebih besar, pekerjaan simulasi yang dilakukan secara internal Steer Davies Gleave (Pearmain et al.1991) menyarankan sekitar 75 sampai 100, Untuk kebutuhan survey pendahuluan, paling tidak 15 sampai 20 wawancara diperkirakan cukup untuk menyediakan informasi statistik yang cukup untuk menemukan masalah potensial dalam analisis (Pearmain et al.1991).

Penelitian ini hanya akan melakukan pengambilan sample sebanyak 50 responden pada responden yang menggunakan truk angkutan barang untuk perjalanan Jawa – Sumatera menggunakan kapal ferry (MTM).

Teknik *Stated Preferences*

Teknik *stated preference* dicirikan oleh adanya penggunaan desain eksperimen untuk membangun alternatif hipotesa terhadap situasi (*hypothetica situational*), yang kemudian disajikan kepada responden. Selanjutnya responden ditanya mengenai pilihan apa yang mereka inginkan untuk melakukan sesuatu atau bagaimana mereka membuat ranking/rating atau pilihan tertentu didalam satu atau beberapa situasi dugaan.

Kelebihan survei dengan teknik *stated preference* terletak pada kebebasannya untuk melakukan desain pertanyaan untuk berbagai situasi dalam rangka memenuhi kebutuhan penelitian yang diperlukan. Desain bentuk pertanyaan dan penyajian *stated preference* terdiri dari dua tahap. (Ortuzar dan Willumsen, 1994).

Desain Eksperimen *Stated Preferences*

Alasan pelaku perjalanan memilih suatu moda tertentu adalah dengan mempertimbangkan nilai utilitas sebuah moda. Semakin tinggi utilitas yang dirasakan, maka akan semakin besar pula kemungkinan moda tersebut dipilih oleh seorang pelaku perjalanan. Pelaku perjalanan

$$n > p \cdot q \left[\frac{Z_{\alpha/2}}{e} \right]^2$$

Dimana :

- n = jumlah sampel yang dibutuhkan
- p = peluang mendapatkan kuesioner ‘sukses’
- q = peluang mendapatkan kuesioner ‘gagal’
- $Z_{\alpha/2}$ = nilai pada Tabel Distribusi Normal untuk tingkat keberartian sebesar $\alpha/2$
- e = tingkat ketelitian

Pada penelitian ini digunakan tingkat keberartian 0,1 (nilai tabel $Z_{\alpha/2} = 1,64$ dan tingkat ketelitian sebesar 0,1. Berdasarkan cara diatas, maka diperoleh distribusi kuesioner sebagai berikut: kuisisioner yang dapat diolah adalah 43 dan yang tidak dapat diolah adalah 7, maka $p = 0.86$ dan $q = 0.14$, jadi jumlah sampel harus lebih besar dari 33. Dari hasil perhitungan diatas tampak bahwa jumlah sampel yang dibutuhkan untuk memenuhi kecukupan data telah memenuhi syarat statistik.

Metode Analisis Data

Pemilihan moda transportasi yang dihadapi pengguna jasa bersifat diskrit (acak) dan probabilistik. Untuk memecahkan masalah penelitian ini terdapat banyak model pemilihan moda, tetapi dalam penelitian ini hanya digunakan model logit biner, hal ini dilakukan atas pertimbangan kemudahan perhitungan dan manipulasi matematis dalam estimasi parameter model yang tidak bias dan konsisten pada data yang besar (Tamin, 2008). Adapun formulasi model logit biner yang digunakan adalah: (Akiva, 1985):

$$P_n(i) = \frac{e^{U_{in}}}{e^{U_{in}} + e^{U_{jn}}} \dots\dots\dots (1)$$

$$= \frac{1}{1 + e^{-\mu\beta(x_{in} - x_{jn})}} \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (1.2) dapat ditulis dalam bentuk persamaan berikut:

$$P_n(i) = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \dots\dots\dots (3)$$

dimana Z merupakan kombinasi linier:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k \dots\dots (4)$$

dimana:

- $P_n(i)$: probabilitas responden ke-n memilih moda i.
- U_{in} : fungsi utilitas moda-i = $\beta_k X_{in}$.
- U_{jn} : fungsi utilitas moda-j = $\beta_k X_{jn}$.
- X_{in}, X_{jn} : variabel tingkat pelayanan dan sosial ekonomi.
- i, j : 1, 2 (jenis moda).
- n : 1, 2, 3, ..., n (banyaknya responden).
- k : 1, 2, 3, ..., k (banyaknya atribut).
- e : eksponensial.

Setelah tahapan di atas selesai, maka tahap selanjutnya yaitu mengestimasi parameter dengan metode penaksiran kemiripan maksimum (maximum likelihood), dimana formulasinya adalah sebagai berikut (Tamin, 2008):

$$L(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k) = \prod_{n=1}^N P_n(i)^{y_{in}} P_n(j)^{y_{jn}} \dots\dots (5)$$

dimana:

- $P_n(i) = f(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$.
- Y_{in} = peubah indikator bila responden ke-n memilih alternatif moda i.
- k = jumlah parameter.
- n = jumlah responden.

Dalam penyelesaian diatas, terdapat dua jenis model yang sering digunakan, yaitu:

1. Model Selisih;
2. Model Rasio.

Dimana dalam penelitian ini menggunakan model logit biner selisih.

PEMBAHASAN

Proses pengolahan data menggunakan software SPSS versi 17.0 dengan menggunakan Pemilihan model yaitu model Regresi Binomial Logit dengan menggunakan estimasi Maksimum Likelihood. Model yang digunakan yaitu model yang hanya menggunakan atribut selisih biaya total (cost) dan selisih waktu total (time). Dari model tersebut menghasilkan nilai estimasi parameter, tingkat signifikansi dan ‘goodness-of-fit’.

Formulasi Model Utilitas

Formulasi model yang dihasilkan adalah merupakan fungsi utilitas yang berbentuk linier dimana variabelnya adalah merupakan atribut-atribut pelayanan yang berkaitan dengan angkutan darat multimoda (kapal ferry) yang sebelumnya dipertimbangkan sebagai variabel yang sangat signifikan berpengaruh terhadap pemilihan kedua moda tersebut.

sebesar 1.633. Sedangkan jika selisih Travel Time (Kapal Laut dan Angkutan Darat) naik sebesar 1 satuan hari maka orang memilih akan turun sebesar 1.633.

Model Logit Binomial Selisih Menurut Manheim (1979), model ini adalah kemungkinan yang merupakan pengembangan fungsi Utilitas, yang mengakui peubah acak.

Tabel 4. Perhitungan Probabilitas Moda Terhadap Perubahan Skenario

Skenario	Selisih (Kapal Laut - Angk. Darat)		UAL - UAD	Probabilitas	
	Biaya Perjalanan (Rupiah)	Waktu Perjalanan (Hari)		Angkutan Laut	Angkutan Darat
1	0	-0.25	1.7245	85%	15%
2	0	-1	2.9491	95%	5%
3	0	0.25	0.9081	71%	29%
4	0	1	-0.3164	42%	58%
5	0	1.5	-1.1328	24%	76%
6	-5%	0.25	1.2934	78%	22%
7	-10%	1	0.4542	61%	39%
8	-15%	1.5	0.0231	51%	49%
9	-20%	2	-0.4079	40%	60%

Berdasarkan Tabel 2 diatas, formulasi utilitas model yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

$$U_{AL} - U_{AD} = 1.316 - 1.633X_{Cost} - 1.633X_{Time} \dots (6)$$

Nilai koefisien – koefisien variabel yang bertanda negatif menunjukkan bahwa variabel – variabel tersebut memberikan disutility, artinya variabel tersebut tidak disenangi konsumen. Jika nilai variabel ini meningkat maka akan menurunkan kecenderungan responden memilih moda Angkutan Laut (kapal cepat).

Nilai koefisien itu sendiri juga menunjukkan besarnya perubahan nilai fungsi utilitas yang diakibatkan oleh pertambahan nilai variabel yang bersangkutan sebesar set satuan jika variabel lainnya tetap. Pada persamaan diatas koefisien masing-masing model memperlihatkan seluruh koefisiennya bertanda negatif. Jika setiap selisih Cost (Kapal Laut dan Angkutan Darat) naik sebesar 1 satuan rupiah maka orang akan memilih tiap kategori turun

Berdasarkan penurunan rumus persamaan (1) dan menggunakan persamaan (6) maka diperoleh rumus persamaan probabilitas bagi kedua moda seperti berikut ini:

$$P_{AL} = \frac{e^{U_{AL} - U_{AD}}}{1 + e^{U_{AL} - U_{AD}}} \dots \dots \dots (7)$$

$$P_{AD} = \frac{1}{1 + e^{U_{AL} - U_{AD}}} \dots \dots \dots (8)$$

Dimana:

P_{AL} : probabilitas responden memilih moda Angkutan Laut (kapal cepat).

(Sumber: Pengolahan Data SPSS, 2012)

P_{AD} : probabilitas responden memilih moda Angkutan Darat (kapal ferry).

Dimana hasil dari perhitungan probabilitas menggunakan persamaan (7) dan (8) maka diperoleh probabilitas masing – masing moda berdasarkan *set choice* skenario yang diteliti dapat dilihat pada table 4.

Saran

- a. Berdasarkan hasil perhitungan pseudo - R^2 model pilihan diskret yang dihasilkan sebesar 0,252, bagi peneliti yang akan mengembangkan penelitian lanjutan sebaiknya disarankan untuk menambahkan variabel / atribut yang lebih banyak, misalnya dengan menguraikan total waktu perjalanan menjadi waktu tunggu, waktu didalam kendaraan, waktu berjalan dan waktu transfer moda. Serta meneliti kembali besarnya atribut biaya perjalanan agar peroleh nilai pseudo - R^2 yang lebih baik.
- b. Karena pada penelitian kali ini, Angkutan Laut (kapal cepat) hanya merupakan moda alternatif peneliti untuk mengurangi beban penggunaan perjalanan Angkutan Darat (kapal ferry) sehingga responden sulit memperhitungkan berapa besaran biaya yang kira-kira dibutuhkan, maka variabel biaya pada penelitian selanjutnya juga perlu diperhitungkan lebih rinci.
- c. Selain dari faktor biaya dan waktu perjalanan masih belum diprediksi, faktor kenyamanan dan keamanan merupakan faktor yang paling banyak dipertanyakan oleh responden apabila disediakan Angkutan Laut (kapal cepat) di pelabuhan terdekat dari asal dan tujuan perjalanan responden.
- d. Berdasarkan perhitungan probabilitas dan sensitivitas, untuk menarik pengemudi truk menggunakan angkutan laut (kapal cepat) sebesar +50% dapat digunakan skenario 8 dengan asumsi biaya total perjalanan moda angkutan laut lebih hemat 15 % dan waktu tempuh dapat lebih lama 1,5 hari. Selanjutnya variabel biaya total perjalanan dan waktu total perjalanan dari hasil analisa sensitivitas dapat digunakan sebagai acuan dalam kebijakan pelayanan angkutan laut.
- e. Pihak operator dan regulator nantinya harus memperhatikan kualitas pelayanan yang lebih baik dari Angkutan Darat (kapal ferry) apabila moda alternatif Angkutan Laut (kapal cepat) disediakan di pelabuhan terdekat dari asal dan tujuan pelaku perjalanan agar tetap menjadi pilihan pelaku perjalanan angkutan barang Jawa - Sumatera, karena dapat

memicu perubahan perilaku pola perjalanan dari pelaku pengguna angkutan barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akiva, M.B., 1985, *Discrete Choice Analysis, Theory and Application to Travel Demand*, The MIT Press, Cambridge.
- Hensher, D.A., Rose, J.M., and Greene, W.H., 2005, *Applied Choice Analysis, A Primer*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kroes, E.P. and Sheldon, R.J., 1988, "Stated preference methods: an introduction", *Journal of Transport Economics and Policy*, 22 (1) 11-25.
- Manheim, M.L., 1979, *Fundamentals of Transportation System Analysis, Volume I, Basic Concept*, The MIT Press, Cambridge.
- Ortúzar J de D and Willumsen LG, 1994, *Modelling Transport. Second Edition*, John Wiley and Sons, Chichester.
- Permain, D. And Swanson, J., 1991, *Stated Preferences Techniques : A Guide To Practise*, Steer Davies Gleave and Hague Consulting Group, London.
- Sheffi, Y., 1992, *Urban Transportation Network; Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Method*, Prentice Hall International, Inc., New Jersey, USA.
- Tamin, O.Z., 2008, *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal dan Aplikasi*, Penerbit ITB, Bandung.

PENDAHULUAN

Selama ini kebutuhan pergerakan penumpang, barang, dan kendaraan lintas Jawa – Sumatera hanya dilayani oleh angkutan penyeberangan/ferry di pelabuhan penyeberangan Merak (Banten) – Bakauheni (Lampung) yang mana belakangan ini sering terjadi kemacetan dan antrian khususnya bagi pengemudi truk angkutan barang. Dari data share angkutan barang berdasarkan moda transportasi diperoleh angkutan jalan masih mendominasi dengan prosentasi mencapai besaran 90,4 % , disusul dengan angkutan transportasi laut mencapai 7 %. Sedangkan angkutan kereta api hanya mencapai 0,6 % (Paparasi Dirjen Bina Marga, 2012). Melihat kondisi yang ada di lapangan, kedepan diperlukan upaya lebih efektif dan terus menerus untuk mencari akar permasalahan dan solusi yang jitu dalam rangka meningkatkan peran angkutan laut sebagai upaya mengurangi beban angkutan jalan dan penyeberangan yang semakin tinggi di masa yang akan datang dengan penyediaan moda alternatif kapal cepat di setiap pelabuhan terdekat asal dan tujuan pengemudi truk angkutan barang lintas Jawa – Sumatera.

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana preferensi pengemudi truk angkutan barang apabila dihadapkan pada pilihan alternatif moda angkutan laut (kapal cepat) di pelabuhan terdekat asal dan tujuan perjalanan?
2. Bagaimana merumuskan suatu model pilihan moda yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas pengemudi truk angkutan barang yang akan berpindah ke moda angkutan laut (kapal cepat)?

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui preferensi pengemudi truk angkutan barang Jawa – Sumatera apabila dihadapkan pada pilihan alternatif moda angkutan laut (kapal cepat) dipelabuhan terdekat asal dan tujuan perjalanan.

2. Merumuskan suatu model pilihan moda yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas pengemudi truk angkutan barang dalam memilih menggunakan melalui angkutan laut (kapal cepat) atau angkutan darat.

METODE

Perumusan pemilihan moda didasarkan pada teori model pemilihan diskrit (discrete choice models). Hipotesis yang mendukung model pemilihan diskrit adalah berkenaan dengan situasi pilihan, yaitu pilihan individu terhadap setiap alternatif yang dapat dinyatakan dengan ukuran daya tarik (attractiveness) atau manfaat/utilitas (utility). (Sheffi, 1992)

Berdasarkan perbedaan tingkat pelayanan dari tiap alternatif moda dan perbedaan kondisi sosial ekonomi pengguna jasa yang berpengaruh pada pemilihan moda angkutan barang, maka pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini menggunakan pendekatan teori model pemilihan diskrit (discrete choice models) pada level disagregat dengan model logit biner. Penggunaan model logit memiliki alasan tersendiri yaitu untuk mengurangi tingkat kesulitan dalam estimasi parameter jika dibandingkan dengan menggunakan model probit serta diharapkan memberikan hasil estimasi parameter yang tidak bias dan konsisten pada data yang besar (Tamin, 2008). Karena alternatif moda transportasi yang digunakan hanya terdiri dari 2 (dua) moda yaitu angkutan darat (kapal ferry) dan angkutan laut (kapal cepat), maka digunakan model logit biner.

Metode Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder.

a. Pengumpulan Data Sekunder

Yaitu data yang diperoleh tidak langsung dari sumbernya, data ini berasal dari tangan kedua, ketiga dan seterusnya. Dalam penelitian ini data sekunder berasal dari

yang berbeda akan mempertimbangkan atribut yang berbeda pula yang mencerminkan perbedaan dalam karakteristik sosial-ekonominya serta preferensinya terhadap suatu moda tertentu. Pada kenyataannya, pelaku perjalanan tidak mempertimbangkan semua atribut tersebut dalam proses pemilihan moda, melainkan mereka hanya mempertimbangkan beberapa atribut saja yang mereka anggap paling penting atau paling berpengaruh.

Adapun penetapan atribut dan level atribut yang diteliti disampaikan pada bagian berikut ini:

1) Atribut Biaya Perjalanan

Biaya perjalanan didefinisikan sebagai jumlah uang yang harus dikeluarkan oleh pelaku perjalanan dari awal perjalanan sampai dengan akhir perjalanan. Biaya perjalanan merupakan nilai yang paling nyata dan terukur secara keseluruhan. Sedangkan untuk biaya perjalanan menggunakan Angkutan Laut pada saat ini masih belum ada sehingga menggunakan asumsi yang wajar, dimana dari hasil pendekatan terhadap studi terdahulu dan survey pendahuluan maka biaya total perjalanan dengan angkutan laut diharapkan sama atau lebih murah daripada dengan menggunakan angkutan darat multimoda (kapal ferry).

2) Atribut Waktu Perjalanan

Dalam hal ini waktu perjalanan didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan pelaku perjalanan dari tempat awal keberangkatan sampai dengan tempat akhir tujuan.

a. Skenario Adanya moda Angkutan Laut (kapal cepat).

Dengan adanya rencana disediakan angkutan laut (kapal cepat) di setiap pelabuhan terdekat dari asal dan tujuan pelaku perjalanan Jawa – Sumatera, maka pelaku perjalanan mempunyai alternatif pilihan dalam hal mengenai pilihan mana yang akan dipilih dalam melakukan perjalanan dari Jawa – Sumatera.

Dengan begitu banyaknya pilihan, hal ini akan membuat responden akan merasa lelah

atau diabaikan. Maka untuk mengurangi pilihan yang diberikan kepada responden digunakan beberapa cara seperti :

- a. Faktorial Desain Kendali (Full Factorial design).
- b. Ortogonal desain.
- c. Efisien desain.
- d. desain lainnya (dibatasi (constrained), pivot, kovariat).

Jika jumlah pilihan yang disajikan terlalu banyak, kemungkinan besar responden akan kesulitan dalam melaksanakan pilihan yang berakibat meningkatkan kesalahan. Batasan jumlah pilihan yang masih dapat diterima adalah 9-16 pilihan (Kroes and Sheldon, 1988). Berikut ini adalah desain eksperimen pilihan yang diberikan kepada responden pelaku perjalanan:

Tabel 1. *Choice Set Design* Kuesioner

Skenario	Selisih Angkutan Laut dan Angkutan Darat	
	Biaya Total Perjalanan (Rp)	Waktu Total Perjalanan (Hari)
1	0	-0.25
2	0	-1
3	0	0.25
4	0	1
5	0	1.5
6	- 5 %	0.25
7	- 10 %	1
8	- 15 %	1.5
9	- 20 %	2

Uji Kecukupan Data

Suatu hampiran normal terhadap binomial akan baik sekali jika jumlah sampel (n) besar atau cukup baik untuk n kecil asalkan p cukup dekat dengan 0,5.

Jika diinginkan tingkat keberartian sebesar α dan tingkat ketelitian sebesar e, maka sampel yang dibutuhkan yaitu:

Uji Pengaruh Atribut Secara Parsial (Wald-test)

Untuk mengetahui apakah sebuah variabel secara statistik berpengaruh signifikan ($\beta \neq 0$) atau tidak ($\beta = 0$) terhadap utilitas pemilihan moda dapat diketahui dengan membandingkan nilai wald-statistik terhadap nilai wald-critical. Nilai wald-critical sama dengan nilai t-critical. Jika nilai wald – statistic > wald – critical maka variabel tersebut secara statistic berpengaruh signifikan terhadap utilitas pemilihan moda. Persamaan wald – statistic adalah sebagai berikut :

$$wald = \frac{\beta_i}{\text{standard error}}$$

Dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) nilai wald-critical adalah 1,96. Nilai wald-stat dari semua variabel pada model persamaan dapat dilihat pada tabel 2. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel biaya dan waktu sangat berpengaruh terhadap pemilihan moda.

Uji Rasio Likelihood

Pada hasil pengujian LL ratio-test kedua model ini dapat dilihat pada Tabel 3 bahwa korelasi bersama X1 dan X2 terhadap Y (Korelasi majemuk) dengan teknik Chi – Square didapat nilai Chi-Square 78,591 dengan Nilai p = 0.000 < 0.05 berarti secara bersama –sama selisih cost (X1) dan selisih time (X2) berhubungan dengan Pemilihan Moda (Y).

Tabel 2. Variabel – Variable Pada Persamaan Model

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)		
							Lower	Upper	
Step 1 ^a	Cost	-1.633	.414	15.568	1	.000	.195	.087	.440
	Time	-1.633	.209	60.951	1	.000	.195	.130	.294
	Constant	1.316	.170	59.820	1	.000	3.730		

a. Variable(s) entered on step 1: Cost, Time.
(Sumber: Pengolahan Data SPSS, 2012)

Tabel 3. Hasil Pengujian LL ratio-test dan Uji Chi Square

		Chi-square	df	Sig.	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
Step 1	Step	78.591	2	.000	425.616^a	.184	.252
	Block	78.591	2	.000			
	Model	78.591	2	.000			

a. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than .001.
(Sumber: Pengolahan Data SPSS, 2012)

Pengukuran Goodness-of-fit (Pseudo-R²)

Pada pseudo - R² untuk model pilihan (choice model) berbeda dengan pseudo - R² model regresi linier. Mengutip dari Hensher, D.A, Rose, J.M and Greene, W.H. (2005.338) bahwa pseudo - R² dengan nilai 0,3 – 0,4 merupakan model yang layak untuk model pilihan diskret (discrete choice model). Bahkan dalam pseudo - R² untuk nilai antara kisaran 0,3 dan 0,4 dapat diterjemahkan sebagai pseudo - R² antara 0,6 dan 0,8 setara dengan model regresi linier.

Dilihat dari Tabel 3 diatas, nilai R – Square (R²) yang dihasilkan dalam analisis untuk model ini sebesar 0,252 atau hampir setara 0,5 pada regresi linier, ini berarti masih belum baik sehingga model yang dihasilkan masih belum sepenuhnya diandalkan untuk menggambarkan perilaku pemilihan moda. Koefisien determinan regresi logistik 0.252 sehingga dapat dikatakan kontribusi variabel X1 (Δ Cost) dan X2 (Δ Time) terhadap pilihan moda adalah sebesar 25,2 %. Model yang digunakan hanya mampu menjelaskan variasi sebesar 25,2%.

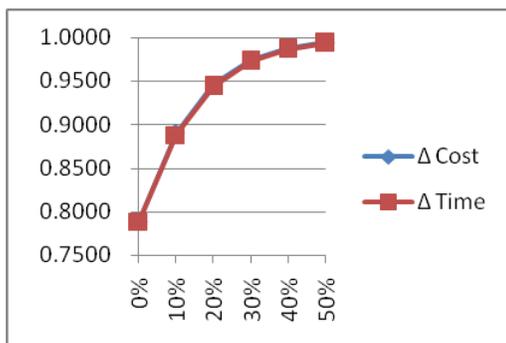
Analisa Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk menentukan parameter yang sensitif, yaitu parameter yang perubahannya akan mengakibatkan perubahan solusi optimal. Pada analisis ini dilakukan skenario perubahan berupa peningkatan atau penurunan variabel pada model yang terbentuk. Perubahan tersebut dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar perubahan probabilitas pemilihan moda angkutan laut (kapal cepat). Dengan melakukan skenario perubahan peningkatan atau penurunan per 10% sampai dengan 50% terhadap 2 (dua) variabel yang berpengaruh, maka dapat diketahui variabel mana yang paling sensitif terhadap peningkatan nilai probabilitas pangsa pasar moda angkutan laut (kapal cepat). Peningkatan kualitas pelayanan dapat dilakukan dengan cara menghemat biaya perjalanan, dan mempersingkat waktu perjalanan. Hasil perhitungan perubahan variabel pelayanan seperti tersaji pada tabel 5 dan gambar 1.

Tabel 5. Analisa Sensitivitas Perubahan Probabilitas Pemilihan Moda Angkutan Laut

Perubahan Variabel Pelayanan	Probabilitas Pemilihan Moda Angkutan Laut	
	Δ Cost	Δ Time
0%	0.7886	0.7886
10%	0.8896	0.8878
20%	0.9457	0.9437
30%	0.9741	0.9727
40%	0.9879	0.9869
50%	0.9943	0.9938

(Sumber: Pengolahan Data SPSS, 2012)



Gambar 1. Sensitivitas Perubahan Probabilitas Pemilihan Moda Angkutan Laut

(Sumber: Pengolahan Data SPSS, 2012)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dilihat dari hasil perhitungan pada bab analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal seperti yang tersebut dibawah ini:

- Model yang digunakan yaitu model pilihan diskret (*Discrete choice model*) dengan menggunakan model binomial logit selisish yang dihasilkan belum sepenuhnya bisa diandalkan untuk menggambarkan perilaku pemilihan moda, karena hasil *pseudo - R²* model pilihan diskret yang dihasilkan oleh model ini sebesar 0,252, sehingga dapat dikatakan kontribusi variabel X1 (Δ Cost) dan X2 (Δ Time) terhadap pilihan moda adalah sebesar 25,2 %. Model yang digunakan hanya mampu menjelaskan variasi sebesar 25,2%.
- Persamaan model fungsi selisih utilitas pemilihan moda yang digunakan untuk memprediksi probabilitas pemilihan moda Angkutan Laut (kapal cepat) dan Angkutan Darat (ferry) Jawa – Sumatera yaitu:

$$U_{(AL - AD)} = 1,316 - 1,633 \Delta \text{ Cost} - 1,633 \Delta \text{ Time}$$

dimana:

$U_{(AL - AD)}$: fungsi selisih utilitas moda angkutan laut dan moda angkutan darat.

Δ Cost : selisih biaya total perjalanan.

Δ Time : selisih waktu total perjalanan.

- Berdasarkan analisis sensitivitas masing-masing variabel pembentuk model terhadap probabilitas pemilihan moda, maka variabel pelayanan moda Angkutan Laut (kapal cepat) yang paling sensitif jika nilainya diturunkan terhadap kenaikan pangsa pasar adalah variabel Δ Cost (selisih biaya total perjalanan). Oleh karena itu untuk mempertahankan atau meningkatkan pangsa pasar moda Angkutan Laut (kapal cepat) maka variabel tersebut perlu menjadi perhatian utama bagi pihak regulator maupun operator moda Angkutan Laut (kapal cepat) nantinya.